**KRIMINALISTIČKA TRASOLOGIJA**

1. **UOPŠTENO O TRAGOVIMA**

Trag se može definirati kao svaka materijalna promjena nastala u vezi s krivičnim djelom.37

Tragovi upućuju na postojanje krivičnog djela na način i sredstvo izvršenja, predstavljaju

dokaz koji može nezavisno i objektivno povezati osumnjičenog, odnosno žrtvu s objektom ili

mjestom kriminalnog događaja ili pak povezati osumnjičenog sa žrtvom. Također, upućuju

na motiv izvršenja kaznenog djela, kao i na identitet nepoznatog počinitelja ili žrtve, a mogu

doprinijeti utvrđivanju je li mjesto događaja zaista ono mjesto na kojem se kriminalno djelo i

dogodilo. Ovo posljednje je važno zbog činjenice što tragovi mogu nastati na dva načina:

neposrednim kontaktom s tijelom ili odjećom osobe, predmetom ili mjestom događaja, te

posredno - prenošenjem na žrtvu, počinitelja, svjedoka, predmet ili mjesto događaja (tzv.

sekundarni prijenos).

Pri tome treba imati na umu da se materijalni tragovi pojavljuju u dva oblika :

—kvantitativnom obliku - količina: mikrotragovi (nisu vidljivi okom) i makrotragovi (oku

vidljivi),

—kvalitativnom obliku - vrsta: biološki, kemijski, fizikalni i ostali (Tablica 1)

Tablica 1

PODJELA TRAGOVA

biološki kemijski fizikalni ostali

krv

sperma

slina

ostale

izlučevine

k

niti

hemikalije

staklo

zemlja

barut

l

otisci prstiju

oružje

rukopis

crtež

otisci

marka odjeće

analiza glasa

poligraf

fotografije

Postoje brojne klasifikacije tragova, od one prema vrsti krivičnog djela, vrsti materijala,

načinu nastanka te do klasifikacije prema njihovom podrijetlu. Ova posljednja klasifikacija ima

veliku vrijednost kao podsjetnik pri izboru najpogodnijih metoda za prikupljanje i čuvanje

dokaznog materijala. U toj skupini razlikuju se biološki (primjerice krv, sperma, slina),

hemijski (vlakna, zemlja, droge), fizikalni (otisci prstiju i stopala, tragovi vatrenog oružja i

oruđa) i ostali tragovi (poligraf, snimka glasa).

**2) BIOLOŠKI TRAGOVI**

Biološki tragovi u širem smislu predstavljaju materijalne promjene na svim živim bićima,

biljkama, životinjama, ljudima i slično, dok biološki tragovi u užem smislu predstavljaju

tragove koji su ljudskog porijekla. U novije vrijeme se sve češće daje važnost pronalasku

bioloških tragova koji su u vezi s počiniteljem krivičnog djela kao što su dlake kućnih

ljubimaca ili neke specifične biljke. Biološki tragovi ljudskog porijekla (u užem smislu) mogu se

podijeliti s obzirom na to sadržavaju li DNA ili ne.

Nuklearna (jezgrina) DNA može se uspješno izolirati iz:

1. krvi i krvnih mrlja,

2. sperme,

3. kose s korijenima,

4. sline,

5. mokraće i stolice,

6. tkiva i stanica,

7. kosti i organa.

Ljudske izlučevine i tragovi iz kojih se ne može dobiti DNA, jer nemaju stanica sa jez grom,

jesu:

1. serum (tekući dio krvi bez stanica),

2. suze,

3. znoj i slično

Postupci *prikupljanja* i *čuvanja* tragova mogu značajno utjecati na uspješnost DNA analize

te je potrebno udovoljiti trima temeljnim uslovima. Prvi je količina uzorka zbog čega je potrebno

prikupiti što je moguće veću količinu traga kako bi se osigurala dovoljna količina DNA za

daljnju analizu. Drugo je kakvoća, odnosno stanje traga. Zbog mogućnosti razgradnje ili

zagađenja bakterijama uslijed dugotrajnijeg stajanja potrebno je prikupljeni trag što hitnije

dostaviti u laboratorij, a do započinjanja rada trag čuvati na hladnom i suhom mjestu. Treći

uslov je čistoća uzorka. Stoga je bitno izbjegavati uzimanje prljavština i masnoća iz

okruženja traga, jer je znano da ove nečistoće sprječavaju proces analize DNA .

Biološki tragovi se mogu na dva načina prenijeti na osobe i predmete: izravno (primarno)

ili posredno (sekundarno). Čak i iz materijala kao što je želučani sok ili stanice izmeta

moguće je izolirati DNA ali je teškoća u dobivanju dovoljne količine iste potrebne za njenu

analizu.

Izravni prijenos bioloških tragova kao što su krv, sperma i slično na osobe ili njihovu

odjeću ili na objekte i mjesta događaja podrazumijeva direktni prenos ovih uzoraka prilikom

kaznenog djela. Indirektni ili sekundarni prijenos podrazumijeva da, npr. osoba pokupi kosu

žrtve sa sjedala automobila i prenese je u drugi automobil. Ovo treba imati na umu da ne bi

doveli u direktnu vezu pogrešnu osobu s počinjenjem zločina.

**3) PRIKUPLJANJE I POHRANA TRAGOVA**

Uspješnost DNA analize na biološkim tragovima s mjesta događaja zavisi o vrsti

dobivenog uzorka kao i o njegovoj očuvanosti. Da bi se rezultati DNA analize uopće mogli

koristiti na sudu kao dokaz, uzorak mora biti pravilno opisan u zapisniku o uviđaju, pravilno

preuzet s mjesta događaja, zapakiran i spremljen te transportiran do sudsko-medicinskog

laboratorija gdje će biti adekvatno obrađen po standardiziranoj i prihvaćenoj metodi. Loša

pohrana uzoraka može dovesti do njegove degradacije i neupotrebljivosti. Zbog toga se valja

pridržavati uputa za prikupljanje bioloških tragova.

Biološki tragovi su specifični, jer mogu biti zarazni te prenijeti na osobu koja sakuplja

biološke tragove. Nadalje je potrebno izbjeći svako sekundarno zagađivanje bioloških

tragova kako sa ćelijama koje sadrže DNA od sakupljača tragova (ćelije površnog dijela kože

i slično) ili kontaminaciju uzorak uzorak. Primjer za to može biti neadekvatna pohrana dva

uzorka zajedno u jednoj vreći. Na taj način logično je očekivati da će provedena osjetljiva

DNA analiza i njeni rezultati biti upitni. Preporučljivo je da sakupljač bioloških tragova nosi

dvostruke sterilne rukavice. Donje rukavice služe kao zaštita njega od kontakta sa zaraznim

materijalom, a gornja se mijenjaju pri uzimanju biološkog uzorka po pravilu jedan uzorak i

jedan par rukavica. Nadalje, potrebno je striktno pridržavanje uputstva za prikupljanje

bioloških tragova koje se mogu podijeliti na upute na mjestu događaja i na upute u sudskomedicinskom

laboratoriju .

Prilikom rada na mjestu događaja pri prikupljanju tragova potrebno je napraviti sljedeće:

1. obilježene tragove fotografirati,

2. napraviti video zapis tragova i njihovog položaja na mjestu događaja,

3. zapisati mjesto i stanje uzorka,

4. napraviti skicu i ucrtati mjesto uzorka i njegov odnos s drugim uzorcima i okolnim

predmetima.

Prilikom primanja biološkog traga u forenzičkom laboratoriju treba napraviti sljedeće :

1. prikupiti svaki pojedinačni komad materijala korištenjem čistog pribora,

2. zasebno pakirati svaki pojedinačni komad prikupljenog materijala

3. opisati i skicirati zaprimljeni materijal,

4. bilježiti način pakiranja i njegov broj,

5. dati uzorku novi laboratorijski broj s datumom,

6. provjeriti broj pod kojim je uzorak poslan i usporediti ga sa zapisnikom o uviđaju,

7. opisati uzorak, njegovo stanje i fotografirati ga s laboratorijskim brojem i brojem pod

kojim je poslan u laboratorij,

8. provjeriti opis uzorka s njegovim stanjem da se uvjerimo radi li se upravo o tom uzorku

i je li prilikom transporta oštećen,

9. pohraniti uzorke na odgovarajuća mjesta (temperatura, svjetlosti itd) 38

Tijelo dopremljeno radi pregleda i obdukcije može se razodjenuti iz plahte tek u

prisutnosti liječnika vještaka/istražitelja. Dopustiti da se mrtvo tijelo dopremljeno s mjesta

događaja svuče i opere prije vanjskog pregleda, isto je što i dopustiti da se mjesto događaja

očisti prije početka uviđaja. S kriminalističkog stajališta to znači uništavanje tragova. Prije

skidanja odjevnih predmeta treba detaljno opisati vidljive tragove, oštećenja i promjene na

odjeći, obući i nepokrivenim dijelovima tijela, bez obzira što je to učinjeno i na mjestu

događaja, osobito u dinamičkoj fazi uviđaja .

Tokom kriminalističke obrade treba poštivati i integritet traga. Pravilnim prikupljanjem i

pakiranjem, te odgovarajućim čuvanjem i transportom sprječavaju se kvalitativne i

kvantitativne, slučajne ili namjerne promjene traga.

Prilikom prikupljanja bilo koje vrste biološkog materijala potrebno je pridržavati se općih

mjera opreza koje vrijede kod rukovanja s krvi i tjelesnim izlučevinama, a što uključuje

izbjegavanje neposrednog kontakta i zabranu pijenja, jedenja i pušenja tokom obavljanja

poslova u svezi s biološkim uzorcima. Pri tome treba raditi u zaštitnim rukavicama i odgovarajućoj

zaštitnoj odjeći i obući, a sva oprema za prikupljanje tragova mora biti potpuno

čista. Za svaki uzeti uzorak potrebno je u zapisnik unijeti što je i odakle uzeto, kako je

pakirano i označeno, te tko je uzorak preuzeo .

Mogućnost uspjeha analize DNA značajno ovisi o vrsti prikupljenih bioloških tragova i o

načinu njihova izuzimanja i osiguravanja. Ako se nepravilno prikupljaju i pakiraju mogu se

kontaminirati, a ako se ispravno ne čuvaju mogu se razgraditi. Biološki trag nastao

neposrednim kontaktom ili posrednim prijenosom ostaje na podlozi uslijed upijanja (ako je u

tekućem stanju) ili prianjanja (ako je sasušen). Izbor metode prikupljanja uglavnom zavisi o

stanju traga i o vrsti podloge.

Važno je pridržavati se pravila da se odjeća skida a samo iznimno reže po šavovima. Suhi

odjevni predmeti pojedinačno se pakiraju i označavaju, dok se vlažni odjevni predmeti

prethodno na zraku suše. Po skidanju sve odjeće, plahta u kojoj je leš bio umotan i na kojoj je

svučen, slaže se tako da u njoj ostanu eventualno otpali tragovi, te se i ona posebno pakira.

Odjeća i obuća obavezno se pohranjuje u papirnate vreće.

Prikupljene tragove, kao i odjeću i obuću pokojnika, treba hitno dostaviti u laboratorij za

DNA analizu a do započinjanja rada treba ih čuvati na hladnom i suhom mjestu.

**4) TRAGOVI LJUDSKOG PORJEKLA**

***Krv***

Forenzična hematologija bavi se određivanjem krvnih osobina bilo da se radi o svježoj

krvi ili o tragovima krvi, na mrtvim ili živim osobama, a za potrebe identifikacije u krivičnim

i građanskim postupcima. Tragovi krvi susreću se u brojnim krivičnim djelima i mogu biti

važan dokazni materijal koji povezuje počinitelja, dotično djelo i žrtvu .

52

Tragovi krvi nastaju na tri načina: slijevanjem niz tijelo pri čemu nastaju pruge a krv se

upije u odjeću ili nakupi na podlozi u obliku lokve, padanjem na podlogu jednostavnim

kapanjem s visine zbog sile teže pri čemu nastaju kapi ili prskanjem aktivnom silom pri čemu

nastaju prskotine, te prenašanjem dodirom na drugi predmet pri čemu nastaju otisci ili

brisotine .

***Analiza tragova krvi***

a) Identifikacija krvi - potječe li mrlja od krvi?

Svježi trag krvi relativno je jednostavno prepoznati. Međutim, zavisno o eventualnom

ispiranju, starosti mrlje, podlozi i djelovanju vanjskih faktora, tragovi mogu izmijeniti svoju

osnovnu boju i više ne sličiti na krv. Postoje i tragovi nalik na krv, kao što su mrlje od

čokolade, voća, vina, boje i slično. Zbog toga, u nekim slučajevima, a radi pravilnijeg i bržeg

usmjeravanja istrage, primjenjuju se jednostavne orijentacijske metode koje nemaju dokaznu

vrijednost, ali mogu s određenim stepenom vjerojatnosti ukazati potječe li ispitivana mrlja od

krvi. Ove probe temelje se na reakciji sastojaka hemoglobina u hemijskim reagensima.

Pretrage koje se mogu izvesti su:

*1.* ***benzidinska proba*** korištenjem filter-papira kojim se protrlja sumnjiva mrlja a potom

na mjesto dodira s mrljom kapne otopina benzidina i nakon toga peroksida. Ukoliko mrlja

potječe od krvi, na filter papiru pojavit će se intenzivna tamnoplava boja,

*2.* ***Sangur test*** korištenjem tvornički pripremljene test trake koja se ovlaži destiliranom

vodom, pritisne na sumljivo mjesto, te nakon nekoliko sekundi odigne od mrlje. Intenzivno

obojenje trake dokaz je pozitivne reakcije,

*3.* ***luminolna proba*** korištenjem otopine luminola koja se raspršuje po većim

površinama gdje su tragovi isprani. U prisutnosti krvi površina će svijetliti svijetloljubičastim

sjajem. Postupak se mora izvoditi u potpunom mraku,

*4.* ***fenolftaleinska proba (Kastle-Mayerov reagens)*** korištenjem vatenog štapića

navlaženog fiziološkom otopinom koji se protrlja po sumnjivoj mrlji. Zatim se na vatu kapne

fenolftalein, a potom kap 3% vodikova peroksida. Kod pozitivne reakcije, tokom 15 sekundi,

dolazi do promjene boje vate u ružičastu do crvenu,

*5.* ***leukomalahitska proba (LMG****)* koja se provodi na isti način kao fenolftaleinska, a

pozitivna reakcija je gotovo trenutačna pojava zelenoplavog obojenja. 39

Pozitivna reakcija koja se dobije upotrebom bilo koje od opisanih metoda samo ukazuje na

prisutnost krvi i ne ukazuje na njezino porjeklo. Zbog toga se svakako moraju izvesti i

potvrdne probe koje se provode u laboratoriju. Ako je izvjesno da je količina traga mala,

potrebno je u laboratorij dostaviti čitavu mrlju bez izvođenja prethodnih proba.

*b) Određivanje porjekla krvi - radi li se o ljudskoj krvi?*

Analizom treba dokazati specifične ljudske proteine. U tu se svrhu izvodi imunološki

precipitinski test gdje antihumani serum daje s određenim bjelančevinama iz krvi ljudi

uočljivu reakciju taloženja, a koja izostaje ako se radi o životinjskoj krvi. Na ovaj način

moguće je odrediti krv i bilo koje životinjske vrste ako se prirede odgovarajući precipitinski

serumi.

*c) Određivanje genetičkih markera*

Ovo uključuje određivanje antigena crvenih krvnih ćelija, izoenzima, serumskih

bjelančevina, vrsta hemoglobina, sistema humanih leukocitnih antigena (HLA), te DNA

analizu.

*d) Određivanje markera koji nisu nasljedni*

Ovo uključuje određivanje starosti krvne mrlje, menstrualne krvi (nalaz ćelija iz

maternice), spola (razlikovanje izgleda bijelih krvnih stanica), dobi (određivanje fetalnog

hemoglobina) i rase. Također, može se odrediti ima li u tragovima krvi primjesa i nekih

drugih tkiva (kože, dlaka i si).

*Prikupljanje tragova krvi*

a) Odjeća:

􀂾 osušiti na zraku na sobnoj temperaturi,

􀂾 ne izlagati neposrednoj sunčevoj svjetlosti,

􀂾 svaki odjevni predmet pakirati u zasebnu papirnatu vrećicu,

􀂾 nikad ne koristiti plastične vrećice ili hermetički zatvorenu ambalažu jer će ubrzani

proces truljenja degradirati biološki materijal,

􀂾 pakirati tako da se spriječi protresanje ili trenje,

􀂾 pravilno označiti i pohraniti (na suhom, hladnom i tamnom mjestu do dostavljanja u

laboratorij).

b) Tekući uzorci:

􀂾 5 ml krvi prikupiti u vakuum epruvetu s etilendiaminotetraace-tatnom kiselinom

(EDTA) koja služi kao antikoagulans. Ako je potrebno uraditi i druge analize (serološke,

alkohola, droga, otrova i si.), potrebno je uzeti dodatne uzorke krvi, pri čemu se uzorcima za

serološka ispitivanja i analize na otrove ne dodaju sredstva za konzerviranje, dok epruvete za

analizu na alkohol i/ili droge trebaju sadržavati natrijev fluorid (NaF) koji služi kao

antikoagulans i konzervans,

􀂾 pravilno označiti, pohraniti u hladnjak na +4°C i što prije dostaviti u laboratorij;

ukoliko se uzorak za DNA analizu ne može dostaviti unutar nekoliko dana potrebno ga je

zamrznuti na -20°C i zamrznutog dostaviti na analizu, dok se ostali uzorci ne smiju zamrzavati,

􀂾 alternativna metoda: komadić čistog pamučnog zavoja umočiti u tekuću krv, osušiti

na zraku i omotati papirom ili kapnuti nekoliko kapi na filter-papir (FTI kartica).

c) Tragovi na ljudskom tijelu:

􀂾 sve detaljno dokumentirati i opisati (položaj, dimenzije, količinu i oblik traga),

􀂾 trag prikupiti na način da se izuzme što je moguće manje epitelnog tkiva kože a što se

obavlja prikupljanjem pomoću ljepljive trake ili pomoću tampona vate (štapić za uzimanje

brisa) navlaženog destiliranom vodom ili fiziološkom otopinom,

􀂾 tragovi ispod noktiju prikupljaju se pomoću čiste čačkalice, a sami nokti rezanjem

čistim nožicama; svaki nokat i svaku čačkalicu pakirati zasebno,

􀂾 pravilno označiti i pohraniti.

d) Sasušene mrlje:

􀂾 dokumentirati i opisati,

􀂾 ako je moguće, čitav predmet s tragovima krvi dostaviti u laboratorij; u protivnome

dio s tragovima izrezati i zapakirati;

􀂾 ako su mrlje na čvrstoj, neupijajućoj podlozi, moguće ih je sastrugati na list papira,

izuzeti pomoću ljepljive trake ili trljanjem pomoću navlaženog tampona vate koji se potom

na zraku osuši.

55

Moguće je trag i razrijediti dokapavanjem destilirane vode, te ga pomoću pipete prenijeti u

suhu bočicu ili epruvetu, — svaki izrezani komad s tragom ili izuzeti trag zasebno pakirati,

propisno označiti i pohraniti

***Sperma***

Tragovi sperme uobičajeno su povezani sa spolnim nasiljem, iako mogu biti važan dokaz i

u drugim krivičnim djelima te u slučajevima dokazivanja očinstva.

Sperma je tjelesna tekućina a sadrži ćeliske sastojke - sjemene ćelije (spermije) koji se

stvaraju u spolnim žlijezdama (testisima) i tekuće sastojke koje stvaraju pomoćne žlijezde, kao

što su prostata i sjemeni mjehurići.

Sperma se može tražiti u rodnici žive ili mrtve žene, na tijelu žrtve, na odjeći i na mjestu

izvršenja krivičnog djela, kao i na počinitelju. U rodnici žive žene spermiji se mogu dokazivati

oko 34 sata nakon snošaja, a kod visokog stupnja čistoće rodnice (rodnica s fiziološkom

florom, bez upale i si.) i do 42 sata. U rodnici mrtve žene mogu se naći 2-3 dana poslije smrti, a

iznimno i više.

***Analiza tragova sperme***

Uključuje identifikacijske testove kojima je cilj utvrditi prisutnost sperme ili sjemene

tekućine, te individualizacijske testove koji uključuju genetičko tipiziranje, kako određivanjem

konvencionalnih markera tako i DNA profila. Identifikacijom se provjerava žrtvin iskaz o

počinjenom seksulanom nasilju, iako odsutnost sperme ne znači potvrdu odsutnosti seksualne

aktivnosti. Genetičko testiranje u pravilu se obavlja radi prepoznavanja počinitelja. U velikom

broju slučajeva, žrtva poznaje osumnjičenu osobu i u tim slučajevima genetičke analize se

obavljaju zbog toga što osumnjičeni negira bilo kakav kontakt sa žrtvom.

a) Makrospski pregled

Mrlja sperme je ljuskava, bjelkasto-sivkasta ili žućkasta. Pod ultralju-bičastim svjetlom

fluorescira plavoljubičasto. Međutim, ovaj nalaz nema nekadašnju vrijednost zbog sve veće

upotrebe deterdženata i umjetnih vlakana koji također intenzivno fluoresciraju, a sličnu

reakciju daju i neki drugi biološki materijali, kao što su mokraća i vaginalni sekret.

b) Hemijske probe

􀂾 reakcija dokazivanja enzima - kisele fosfataze koja se u spermi nalazi u visokoj

koncentraciji,

􀂾 probe za otkrivanje drugih sastojaka sjemene tekućine, kao što su spermin ili kolin.

c) Potvrdne probe

􀂾 mikroskopski pregled - traženje spermija na način da se uzorak sumnjive mrlje ili

bris ekstrahira s fiziološkom otopinom te ekstrakt ispituje pod mikroskopom,

􀂾 utvrđivanje prisutnosti bjelančevina sjemene tekućine imunološkim metodama.

Provodi se samo u slučajevima kada se u uzorku ne pronađu spermiji,

􀂾 određivanje genetičkih markera a što uključuje određivanje krvnih grupa (poteškoće

proizlaze iz oskudnosti materijala i činjenice da su mrlje sperme pomiješane i s drugim

izlučevinama), izoenzima, serumskih proteina i analizu DNA.

*Prikupljanje tragova sperme*

a) Odjeća:

􀂾 osušiti na zraku na sobnoj temperaturi,

􀂾 svaki odjevni predmet pakirati u zasebnu papirnatu vrećicu,

􀂾 pravilno označiti i pohraniti (na suhom, hladnom i tamnom mjestu do dostavljanja u

laboratorij).

b) Tekući uzorci:

􀂾 upotrebom čiste šprice ili pipete prenijeti spermu u čistu, sterilnu epruvetu, propisno

je označiti, pohraniti u hladnjak i što prije dostaviti u laboratorij,

􀂾 alternativno, uzorak se može prikupiti pomoću tampona vate ili čiste tkanine koja se

potom osuši na zraku, pakira, označava i pohranjuje.

c) Tragovi na ljudskom tijelu:

Za prikupljanje uzoraka s tijela žrtve spolnog nasilja koriste se standardni kompleti

opreme, dizajnirani na način da pojednostave kolekcioniranje tragova sa žrtve. Dostupni su

različiti komercijalni kitovi, a neki uključuju i prikupljanje žrtvinih odjevnih predmeta. Uvijek

je potrebno slijediti u uputstvu detaljno opisani redoslijed.

Prikupljaju se:

􀂾 dvojbeni uzorci: uzorak krvi, sline, stidne dlake i iščupane vlasi kose,

􀂾 tragovi sa žrtve: brisovi i razmazi sa stidnice i iz rodnice, brisovi i razmazi iz anusa,

brisovi oko spolnih organa, brisovi i razmazi iz usne šupljine, bris sluznice nosa, stidne dlake

češljanjem i čupkanjem, mikrotragovi ispod noktiju, odrezani nokti, sasušene izlučevine.

Uzorke je potrebno izuzeti što prije, svaki pakirati zasebno, propisno zatvoriti i označiti, te

do dostave u laboratorij čuvati u hladnjaku. Svaki uzorak koji sadrži tekućinu potrebno je

prije pakiranja osušiti na sobnoj temperaturi.

Za napomenuti je da tragove sperme s tijela žrtve obvezno uzima medicinsko osoblje.

Prije započinjanja prikupljanja tragova obavlja se liječnički pregled kojim se traže i

dokumenitiraju znaci genitalne traume, kao i sve ostale negenitalne ozljede, ugrizi i si., a što

može upućivati na seksualno nasilje. Vještačenjem tragova sperme ili vaginalnog sekreta na

osnovu DNK testa, može se sa sigurnošću ustanoviti identitet osobe – ostavioca traga pa

prema tome i dokazivati kontakt okrivljenog i žrtve.

c) Sasušene mrlje:

􀂾 ako su na predmetima koji se mogu rezati (a ne mogu dostaviti u cijelosti), izrezati

površinu s mrljom čistim skalpelom na čisti papir, omotati, zapakirati, propisno označiti i

pohraniti,

􀂾 ako su na nepokretnim predmetima, čistim skalpelom sastrugati mrlju na komad čistog

papira i omotati, izuzeti pomoću ljepljive trake ili uzeti bris pomoću tampona vate. Svaki

omot zapakirati zasebno, propisno označiti i pohraniti.

*Ostale tjelesne izlučevine*

Tjelesne izlučevine kao što su slina, mokraća, vaginalni iscjedak, znoj, iscjedak iz nosa,

mlijeko, želučani sok ili povraćeni sadržaj i izmet također se pronalaze na mjestu događaja, na

odjeći, žrtvi i/ili počinitelju krivičnog djela. U laboratoriju se te tekućine mogu identificirati,

odrediti krvna grupa, izoenzimi i DNA profil, a dobiveni rezultati koriste za uključivanje ili

isključivanje neke osobe kao mogućeg ostavitelja traga.

Mrlje pljuvačke ispituju se najčešće na opušcima cigareta.

Zahtjevi za vještačenjem znoja su iznimni, a za ostale navedene izlučevine još i rjeđi.

Za identifikaciju sline u tragu koristi se metoda određivanja prisutnosti enzima amilaze.

Identifikacija mokraće i izmeta temelji se na njihovoj karakterističnoj boji i mirisu, te na

prisutnosti određenih kemijskih sastojaka kao što su kreatinin ili urea, odnosno urobilinogen.

**5) PRIKUPLJANJE TRAGOVA**

a) Odjeća:

􀂾 osušiti na zraku na sobnoj temperaturi,

􀂾 pakirati u zasebne papirnate vrećice ili omotati papirom,

􀂾 pravilno označiti i pohraniti.

b) Tekući uzorci:

􀂾 prenijeti u čistu sterilnu staklenku, posudu zatvoriti, označiti i

pohraniti u hladnjak.

d) Tragovi na ljudskom tijelu:

􀂾 besprjekorni uzorci sline: nakon ispiranja vodom ostataka hrane iz usne šupljine,

uzimaju se na čisti papir gdje se olovkom ocrtaju obrisi mrlje. Uzorak se suši na zraku,

pakira u papirnatu omotnicu, propisno označava i pohranjuje. Kad se pronađe trag ugriza

uzima se bris s destiliranom vodom navlaženim sterilnim komadom vate i to s ruba traga

ugriza i iz središta ugriza. Vatu je potom potrebno osušiti na zraku, omotati u čisti papir,

propisno označiti i pohraniti. Također, bris je potrebno uzeti i s drugog sličnog područja na

kojem nema tragova ugriza a što služi kao kontrolni uzorak,

􀂾 mokraća i izmet prikupljaju se u čiste posude, označavaju i pohranjuju u hladnjak,

􀂾 vaginalni iscjedak uzima se prema protokolu iz kompleta opreme za uzimanje

brisova kod spolnog nasilja, ako sve tekuće uzorke potrebno je prethodno osušiti na zraku,

􀂾 iscjedak iz nosa obično se nalazi na tkaninama (maramici, odjevnom predmetu) pa je

te stvari potrebno osušiti, omotati u čisti papir, propisno označiti i pohraniti; ako se trag

nalazi na tijelu, uzima se bris, a daljni postupak je isti kao i prethodno navedeni.

d) Sasušene mrlje:

􀂾 mogu se prikupiti izuzimanjem čitavog predmeta ili pak struganjem ili izrezivanjem,

􀂾 pakirati u čiste omote, propisno označiti i pohraniti u hladnjaku.

*Tkiva, organi i kosti*

Bilo koji dio tijela može biti predmetom sudskomedicinskog i biološkog ispitivanja u

kriminalističke svrhe. Najčešće su to kosti pomoću kojih se može odrediti spol i dob osobe,

približno vrijeme smrti, ozljede ili čak uzrok smrti, te obaviti identifikacija nepoznatog lesa.

59

a) Svježi dijelovi tijela:

􀂾 svaki uzorak opisati i dokumentirati, te prikupiti čistom pincetom ili rukom zaštićenom

rukavicom,

􀂾 svaki uzorak zasebno pohraniti u čistu posudu bez dodavanja sredstava za

učvršćivanje,

propisno zatvoriti, označiti i pohraniti u hladnjak.

b) Stari dijelovi tijela:

􀂾 svaki trag opisati i dokumentirati, te izuzeti čistom pincetom ili rukom zaštićenom

rukavicom; tragove koji su još uvijek fizički povezani treba prikupiti zajedno,

􀂾 paziti da se jedan trag ne kontaminira drugim; svaki uzorak zasebno pohraniti u čistu

posudu,

􀂾 propisno zatvoriti, označiti i pohraniti u hladnjak.

*Dlake i kosa*

Trag dlake jedan je od najčešćih materijalnih tragova i može se pronaći u velikom broju

slučajeva, kako na žrtvi i njenoj odjeći, tako i na predmetima, mjestu događaja i počinitelju (1,9,

11). U praksi su najčešće predmet pretrage u slučajevima seksualnog nasilja.Do puberteta, a

kod žena i kasnije, veći je dio tijela pokriven maljama. To su nježne i tanke dlačice, bijeloga

vrška, dok je ostali dio stabljike više ili manje pigmentiran. Kada u pubertetu otpadnu, na

njihovm mjestu pojavljuju se dlake, koje su čvršće, duže i složenije grade. Obzirom na

njihovu duljinu i izgled moguće je približno

odrediti s kojeg dijela tijela potječu. Tako su one kraće, duljine do 3 cm, a istrošenog vrška

porjekla s trupa i udova, dok one savinute i s oštrim vrškom su obrve i trepavice. Dulje dlake,

ukoliko su kovrčave potječu s donjeg dijela trbuha, nepravilno valovite su dlake s mošnji i

stidnice, a one obložene masnim slojem su dlake ispod pazuha.

Kosa se razvija od malja u 8. mjesecu trudnoće. Tokom prve godine života potpuno se

izmijeni, da bi puni razvoj dostigla u pubertetu. Sa starenjem se pigment zamjenjuje

mjehurićima zraka zbog čega kosa posivi. Vlasi kose su približno jednake debljine u cijeloj

duljini (ne deblje od 0,14 mm i ne tanje od 0,02 mm), prilično jednakog, okruglastog ili

jajolikog presjeka, s tankom srži (medulom). Boja kose ovisi o količini i vrsti pigmenta koji

je duž vlasi jednoliko razdijeljen. Nabrojane značajke razlikuju čovječju kosu od životinjske

dlake.

*Analiza tragova dlaka*

Ovo uključuje makrometrijska i makroskopska, te mikroskopska određivanja, kao i

različite fizikalno-kemijske pretrage. Ekspertizom dlake obavlja se:

a) Identifikacija dlake

b) Određivanje porjekla dlake

c) Mikroskopsko ispitivanje i usporedba

Ovim ispitivanjem ne dobivaju se podaci za individualizaciju, već samo podacima kojima

se može neka osoba isključiti kao izvor traga dlake. Pri tome se promatra izgled i grada dlake

(kutikula - vanjski sloj dlake, me-dula, kora, korijen i vrh), njezin promjer, presjek i

pigmentacija, duljina, boja, prozirnost, te specijalne značajke kao što su oštećenost ili bolest.

d) Određivanje genetičkih markera

Uključuje određivanje spola, ABO sustava, izoenzima i DNA analizu.

*Prikupljanje tragova dlaka*

a. Dvojbeni uzorci

􀂾 pojedinačne dlake mogu se prikupljati zaštićenim prstima ili pincetom pri čemu treba

paziti da se ne oštete i da se ne dodiruje-korijen. Moguće je upotrijebiti ljepljivu traku ili

usisivač,

􀂾 staviti na list papira, a svaku skupinu dlaka ili pojedinačne dlake zasebno pakirati u

papirnate omotnice, pravilno označiti i pohraniti,

􀂾 dlake izmiješane s krvlju, tkivom ili tjelesnim izlučevinama pažljivo prikupiti sa svim

dodacima, staviti u čiste posude i propisno označiti,

􀂾 ukoliko su dlake izmiješane s vlažnim tjelesnim izlučevinama potrebno ih je najprije

osušiti na zraku.

b) Nedvojbeni uzorci:

Prikupljanje tragova poznatog porjekla važno je radi usporedbe s onima nepoznatog

porjekla. Pri tome je potrebno voditi računa o načinu na koji je konkretni dvojbeni uzorak

nastao pa na takav način treba izuzeti i usporedni uzorak.

􀂾 površina s koje će se uzeti uzorci prethodno se iščešlja da bi se odstranile otpale dlake

a koje se također prikupljaju, pakiraju i označavaju,

􀂾 dodatne dlake se čupaju zajedno s korijenom. Vlasi kose čupaju se s različitih dijelova

vlasišta (s prednje strane, tjemena, bočno i sa stražnje strane) i to 4-5 dlaka sa svakog

područja,

􀂾 ukoliko je uzorak mokar ili vlažan prethodno gaje potrebno posušiti na zraku, a zatim

sve zasebno pakirati u papirnate omotnice, pravilno označiti i pohraniti.

Primjena vještačenja DNK dlake koja je iščupana sa korjenom može se sa sigurnošću

ustanoviti identitet osobe – ostavioca traga. U posljednje vrijeme sa uspjehom se uvode u

praksu metode identifikacije ostavioca

**6) TRAGOVI ŽIVOTINJSKOG PORJEKLA**

Tragovi životinjskog porjekla mogu biti predmetom ispitivanja zbog sumnje da sporni

materijal potječe od čovjeka ili je potrebno utvrditi vrstu životinje od koje tragovi potječu Pri

tome se može analizirati krv, tkiva, dlake i perje.

Životinjsku krv lako je razlikovati od ljudske. Moguće je razlikovati različite vrste

životinja, dok je individualna identifikacija nemoguća. Dijelovi tkiva mogu se ispitati na

način kako se ispituju mrlje krvi, pa je tako moguće dokazati podrijetlo proteina u

ispitivanom uzorku. Životinjska dlaka se po svojim morfološkim karakteristikama jasno

razlikuje od ljudske. Ona je često deblja od 0,14 mm ili tanja od 0,02 mm, različito

pigmentirana u svojoj duljini, široke medule i presjeka koji se mijenja od ovalnog,

bikonkavnog ili drugačijeg oblika. Međutim, razlike u gradi dlaka pojedinih vrsta životinja

nisu tolike da bi se lako moglo utvrditi kojoj vrsti životinje dlaka pripada. Različitostu gradi

perja dopušta mogućnost utvrđivanja njihova porjekla, a često je moguće i razlikovanje spola

te utvrđivanje starosti ptice s koje uzorak potječe.

Za prikupljanje i pakiranje životinjskih tragova vrijede ista pravila kao i za prikupljanje i

pakiranje tragova ljudskog porjekla.

Posebno značenje, osobito u posljednje vrijeme, ima analiza insekata. Oni se nalaze

gotovo svugdje i tokom cijele godine, te su zbog toga od forenzičkog interesa u brojnim

situacijama: utvrđivanja vremena smrti, određivanja mjesta smrti i mogućeg pomjeranja tijela

na druge lokacije, a mogu upućivati i na vrstu odnosno uzrok smrti. DNA analiza insekata

omogućuje odgovarajuću identifikaciju vrsta, a sami insekti mogu biti izvori neinsektne,

odnosno ljudske DNA koja potječe od organizama na kojima su se hranili. Prikupljanje

insekata i njihovih razvojih faza postaje sastavnim dijelom prikupljanja ostalih tragova. Pri

tome se koriste čiste staklenke s perforiranim poklopcima radi ventilacije, koje se pravilno

označavaju te pohranjuju na sobnoj temperaturi ili u hladnjak.

**7) TRAGOVI BILJNOG PORJEKLA**

U kriminalističkoj praksi ovim se tragovima posvećuje premalo pažnje, a rezultati analiza

mogu biti od iznimne koristi. Ispitivanja vrsta i izgleda biljaka mogu pomoći pri utvrđivanju

mjesta i vremena počinjanja krivičnog djela, vremena smrti žrtve, identifikaciji tragova na

odjeći i obući počinitelja, itd. Zbog toga, prilikom obdukcije, potrebno je odjeću i tijelo žrtve

pregledati i u cilju pronalaska tragova trava, lišća, grančica, korijenja i si., a pronađeno

izuzeti i dostaviti u laboratorij na biološka ispitivanja. Intenzivnija primjena botanike u

kriminalistici tek slijedi u budućnosti.

Posebno značenje ima analiza tragova vlakana, koja se uobičajeno susreću kao

mikrotragovi i kontaktni tragovi. Potječu od tvari koje se nalaze u prirodi, a uključuju biljna

vlakna (pamuk, vuna, svila) i mineralna vlakna (primjerice azbest). Također, tu su i sintetska

(umjetna) vlakna, te prerađena prirodna vlakna. Postupci prikupljanja, čuvanja i ispitivanja

tragova vlakana gotovo su identični onima koji se primjenjuju s tragovima dlaka i kose.

**Primjeri iz prakse**

*Primjer* ***1***

Riječ je o ubojstvu iz ručnog vatrenog oružja u kojem je pokojni P. H. ubijen od strane svog

sina s 3 prostrijelne i 3 ustrijelne rane s leđa i trbuha uz oštećenje organa. Nakon što je P. H.

pao na pod licem okrenut prema tlu i, dajući znakove života, njegov drugi sin nije napustio

mjesto događaja već je u strahu da bi P. H. mogao ostati živ uzeo sjekiru te ga tupim dijelom

sjekire snažno udario u lijevi donji potiljačni dio glave zbog čega je došlo do impresivne

frakture lubanje i nagnječenja mozga, a koje su ozljede pridonijele nastanku smrti. P. H. je

umro prilikom dolaska na Hitni hirurški prijam bolnice. Međutim, policija pri uviđaju nije

zatekla na mjestu događaja sjekiru koja je bila sakrivena u otvoru slijepoga nekorištena

bunara tako daje prva verzija događaja bila da se radi o strijelnim ranama. Tokom obdukcije

zatiljno lijevo nađene su rane u obliku slova L nagnječenih rubova. Na temelju ovakvog

nalaza posumnjalo se da se radi o nekom mehaničkom sredstvu sličnom sjekiri ili čekiću.

Policija je napravila ponovni uviđaj te je u bunaru našla spomenutu sjekiru. S donjeg desnog

ruba sjekire uzeti su mikro tragovi za analizu na DNA te, uspoređeni s uzorcima krvi, utvrdilo

se da se radi o mikro tragovima s tijela P. H. U kasnijem dijelu suđenja obrana je pokušavala

iskoristiti činjenicu da je pri transportu P. H. pao iz nosila Hitne pomoći te tada udario o

podlogu. Pitanje je bilo je li ozljeda zatiljno lijevo mogla nastati na taj način. DNA analiza je

potvrdila da je takav mehanizam nastanka ozljede isključen te da je ozljeda nastala udarcem

upravo spomenutim dijelom sjekire.

*Primjer 2*

Unakaženo mrtvo tijelo muškarca, starog 67 godina, nađeno je u ranim jutarnjim satima na

kamenitom zemljištu ispod mosta, oko 2 m niže od razine kolnika kojim se isti, prema

iskazima uviđajca, biciklom kretao u sumrak prethodnog dana. Uviđajom i prometnim

vještačenjem utvrđeno je da je, vozeći star i neopremljen bicikl, došavši na dio ceste u zavoju

i usponu, udario upravljačem bicikla o ogradnim zid mosta, izgubio ravnotežu i pao na teren

ispod mosta. Obdukcijom tijela pokojnika utvrđena je nasilna smrt, nastala uslijed

nagnječenja mozga uzrokovanog padom. Glava pokojnika je u cijelosti bila ogoljela, bez

očiju, nosa i ušiju, a u području vrata nađena je opsežna ugrizna rana tako da je vrat gotovo u

potpunosti, sa svim pripadajućim strukturama, nedostajao. Na rubovima ostataka kože vrata,

kao i po prsnom košu, nađene su guste, kratke, crtaste ogrebotine, podrijetla životinjskih

kandži. Na žbunju i travi oko lesa pronađen je veći broj dlaka duljine 3 do 15 cm. Iste su

prikupljene i s odjeće pokojnika, kao i s područja glave, vrata i prsnog koša. Morfološkom

pretragom ustanovljeno je da pripadaju životinji iz porodice pasa, i to kako je utvrđeno DNA

analizom muškog spola. Također, usporedbom rezultata DNA analize spornih tragova krvi

nađenih na mjestu događaja i ne-spornih uzoraka krvi pokojnika utvrđeno je da je riječ o istoj

osobi. Analiza krvi na alkohol pokazala je da je oštećeni u trenutku smrti bio u pijanom

stanju. Rekonstruirajući događaj, zaključeno je daje biciklist, vozeći, pod utjecajem alkohola,

tehnički neispravan bicikl, iznenada iz gubio stabilnost, pao i udario glavom o kameniti teren,

zbog čega je na licu mjesta preminuo. Tijekom noći tijelo je izjedeno od strane životinje,

vjerojatno divljeg psa, a koji se na tom području viđaju kako lutaju u potrazi za hranom. 41

**8) POSTUPAK I METODE EKSHUMACIJA**

Ukoliko postoji razlog vjerovati kako su otkriveni ljudski ostaci ili je planirano arheološko

istraživanje, moraju se prethodno kontaktirati odgovarajuće službe. U mnogim sudskim

slučajevima, policija i sudski medicinari trebaju biti odmah o tome obaviješteni te su

odgovorni za procjenjivanje okolnosti i odlučivanje o načinu daljnjeg rada.

Prije svakog početka potrebno je prikupiti što više relevantnih podataka o događaju i

osobi/osobama čiji su ostaci moguće pronađeni. Potom se prilazi lociranju pretpostavljene

grobnice. Područje gdje ona može biti smještena moguće je otkriti zračnim ili satelitskim

fotografiranjem, ali najvažniji izvor informacija su izjave svjedoka. Međutim, one nisu uvijek

točne ni dovoljno precizne, što zbog subjektivnih (emotivni stres, zaborav) ili objektivnih

razloga (izmijenjena topografija terena zbog promijenjenog godišnjeg doba ili uslijed tijeka

vremena). Zbog toga je uvijek potrebno obaviti preliminarnu posjetu kojom će se utvrditi

moguće postojanje grobnice (promjene u vegetaciji, na površini zemlje i u sastavu tla),

označiti mjesto kopanja a i učiniti probna sondiranja u svrhu utvrđivanja postojanja

razgradnje organske materije (ljudskih ostataka). Ako se radi o starijim ili skrivenim

grobnicama, u obzir dolazi uporaba radara za otkrivanje objekata pod zemljom, detektora

metala, metalnih sondi kao i pasa za pronalaženje leševa.

Bez obzira je li riječ o pojedinačnim ili masovnim grobnicama, ekshumacija započinje

fotografiranjem područja, čišćenjem površinske vegetacije, obilježavanjem granica

pretpostavljenog groba te pretragom površine a u svrhu pronalaženja mogućih dokaza (npr.

streljiva). Uvijek je preporučljivo prije započinjanja ekshumacije odrediti granice groba, odnosno

groblja, a najbolji načinje kopanjem probnih jama kojima se ne samo omeđuje

površina već i dobivaju korisni podaci o slojevitosti terena, sastavu zemlje, ostacima flore i

faune, arheološkim uvjetima i slično.

Za uklanjanje površinskog sloja zemlje dopuštena je uporaba teške mašinerije (rovokopač)

da bi se zatim nastavilo s pažljivim ručnim kopanjem i na kraju čišćenjem zidarskom

lopaticom, četkicom i ostalim malim ručnim alatom do potpunog uklanjanja zemlje iznad i

uokolo svakog ostatka tijela ili skeleta i pridruženih mu predmeta. Pri tome je važno točno

lociranje svakog pojedinačnog groba, kao i cijelog grobnog polja . Isto se može obaviti

prostoručnim crtanjem skice položaja i međusobnih odnosa grobova i karakterističnih okolnih

detalja, ili ucrtavanjem grobnih polja i detalja unutar pravilne mreže kvadrata ili pak, što je

najtočnije, geodetskim snimanjem u lokalnom ili državnom koordinatnom sustavu. Otkriveni

posmrtni ostaci, dijagnosticirani kao ljudski, označavaju se brojevima, fotografiraju, skiciraju

u svom položaju, te se bilježi postmortalno stanje tijela i svega što se uz njega ili na njemu

nalazi (odjeća, predmeti). Nakon toga se tijelo (ili njegovi ostaci) pažljivo, zajedno s

pripadajućim predmetima, stavljaju u obilježenu vreću, a tlo ispod tijela, do dubine od još

nekoliko centimetara, ispituje zbog mogućeg pronalaženja zaostalih zuba, sitnih kostiju ili

dokaznog materijala .Ekshumirani posmrtni ostaci prebacuju se na mjesto sudskomedicinske

obrade i identifikacije, u baze na terenu ili u najbliži Zavod za sudsku medicinu.

**1.1 Postupak i metode identifikacija ljudskih ostataka**

Zavisno o okolnostima slučaja i stanju poslijesmrtnih promjena tijela, koriste se različite

metode identifikacija ljudskih ostataka (Tablica 2.).

**Tablica 2.**

Metode identifikacije ljudskih ostataka

􀂾 identifikacija od strane živih osoba koje su poznavale pokojnika direktnim

prepoznavanjem lica umrle osobe

􀂾 daktiloskopija

􀂾 prepoznavanje odjeće/obuće i predmeta

􀂾 usporedba zubnog statusa sa zubnim kartonom

􀂾 usporedba obdukcijskih nalaza s informacijama iz medicinske dokumentacije

􀂾 antropološke metode

􀂾 radiografske metode

􀂾 superimpozicije i rekonstrukcije lica

􀂾 određivanje i usporedba genetičkih markera 42

Identifikacija započinje detaljnim pregledom i opisivanjem odjeće, obuće i svih predmeta

nađenih uz tijelo i na njemu, a što se upisuje u za to prethodno pripremljene obrasce.

Karakteristični odjevni predmeti ili njihovi detalji peru se, suše, te s osobnim dokumentima i

vrijednim stvarima obilježavaju, fotografiraju i pakiraju u prozirne najlon vrećice radi

arhiviranja, kasnijeg izlaganja i moguće predaje rodbini nakon okončanja procesa

identifikacije. U specifičnim situacijama identifikacija žrtava rata iz masovnih grobnica, kada

su mnogi postupci neprimjenjivi, ova se metoda izlaganja pokazala vrlo korisnom u fazi

preliminarne pozitivne identifikacije. Postupak identifikacije nastavlja se vanjskim i

unutarnjim pregledom i opisom tijela, odnosno posmrtnih ostataka. Ako je riječ o relativno

svježim leševima, slijedi se uobičajeni sudskomedicinski i kriminalistički način opisivanja

koji uključuje detaljno navođenje oblika i izgleda glave i svih dijelova lica, boje i posebnosti

kose, očiju, ušiju, te obilježja zubi. Posebna pažnja posvećuje se tjelesnim posebnostima kao

što su tetovaže, madeži, bradavice, promjene pigmentacije kože, ožiljci, prijelomi, urođene ili

stečene anomalije, profesionalna obilježja i slično, kao i trajne promjene na unutarnjim

organima.

Treba napomenuti da je daktiloskopija - otisci papilarnih linija, kao najsigurnija metoda

identifikacije, neupotrebljiva kod starijih leševa, a zbog izraženih truležnih promjena te

posljedično propalih papilarnih linija kože prstiju šaka .

Ukoliko se radi o analizi skeletnih ostataka koriste se različite antropološke metode i

mjerenja a na prethodno očišćenim i opranim kostima. Prvo je potrebno odrediti radi li se o

ljudskim kostima ili ne (10-15% koštanih uzoraka dostavljenih na sudskomedicinsku analizu

nisu ljudski ostaci), a što ponekad ni usko specijaliziranim stručnjacima nije jednostavno,

poglavito ukoliko se radi o pojedinačnim ili sitnim koštanim fragmentima. Najčešće se

zamjenjuju kosti svinje, psa, krave, ovce, ali i mnogih drugih životinja, pa čak i predmeti kao

što su kamenje, vrtna crijeva ili plastična ambalaža. Određivanje porijekla kostiju otežano je i

u slučajevima kada je njihov normalni iz gled izmijenjen uslijed patoloških promjena,

hirurških zahvata ili meteoroloških prilika a kada u dijagnosticiranju može pripomoći

mikroskopski izgled kosti.

Sljedeća stepenica je određivanje spola. Ako postoji čitav kostur tada identifikacija spola

nije teška; poteškoće nastupaju kada se o spolu treba izjasniti temeljem jedne ili više

pronađenih kostiju odnosno njihovih fragmenata. Kod djece se spol određuje usporedbom

stupnja kalcifikacije zubi sa stupnjem zrelosti skeleta. U dobi od oko 18 godina spolne razlike

na skeletu su dobro izražene te razlikovanje muškarca od žene može biti pouzdano utvrđeno.

Uopšteno, kosti muškarca su veće, deblje i robusnije, sjače izraženim grebenima i kvrgama.

Najpouzdanije informacije dobivaju se pregledom zdjelice, a nakon toga lubanje i dugih ,

posebice natkoljenične kosti.

Potom slijedi određivanje starosne dobi koje je to lakše i preciznije što je osoba mlada. U

procesu sazrijevanja, kod mladih osoba, koriste se koštane i zubne promjene koje prate rast i

razvoj, a to su: kalcifikacija i izbijanje zubi, postojanje centara okoštavanja, međusobno

sraštavanje dijelova kostiju te duljina dugih kostiju. Kod procjene starosti u trenutku smrti

kod odraslih osoba koriste se tehnike i metode koje se zasnivaju na starosno uslovljenim

morfološkim i mikroskopskim promjenama na kostima, prvenstveno promjenama na spolnoj

plohi stidnih kostiju zdjelice, zglobnoj površini bočne kosti zdjelice i hvatištima rebara za

prsnu kost, te zatvaranje lubanjskih šavova, a od koristi su i različite radiološke i dentalne

tehnike.

Zaživotna visina određuje se mjerenjem duljine pojedinih kostiju, uz korištenje

odgovarajućih regresivnih formula, a najraširenija metoda je mjerenje svih dugih kostiju

udova. Problemi nastupaju kada postoje samo fragmenti dugih kostiju pa se tada preporučuje

metoda utvrđivanja zaživotne visine mjerenjem njihovih pojedinih dijelova, primjerice

gornjeg dijela goljenične kosti.

Koštani pokazatelji zaživotnih trauma ili patoloških stanja također su od važnosti u

identifikaciji, kao i antropološke analize koje mogu pružiti podatke o uobičajenim zaživotnim

aktivnostima i navikama umrle osobe.

U identifikacijama se koriste i druge, znatno sofisticiranije, skuplje i dugotrajnije metode.

Ako se raspolaže čitavom lubanjom i odgovarajućom zaživotno snimljenom fotografijom,

moguće je prepoznavanje izvršiti primjenom videosuperimpozicije kada se uz pomoć

videokamere i kompjutera obavlja preklapanje fotografije i lubanje, miješajući i proizvodeći

sekcije slike u željenim tačkama s usporedbom svih anatomskih i morfoloških značajki.

Važno mjesto ima usporedba rentgenoloških snimaka koštanog sistema učinjenih za života s

onima učinjenima nakon smrti pri čemu je posebno zanimanje usmjereno na utvrđivanje

individualnih rentgenomorfoloških značajki kostiju. Usporedba zaživotnih s poslijesmrtnim

dentalnim obilježjima (oblika, veličine, pozicije i abnormalnosti zuba, stanja parodonta,

obilježja koštanih struktura i oralne sluznice, postojanje protetičkih radova) te mogućnost

identifikacije pronađenih tijela pomoću tih karakteristika pokazala se i dokazala kao

nezamjenjiv i vrlo bitan postupak u utvrđivanju identiteta. Najvažniji faktor za uspješnost

dentalne identifikacije je kvaliteta prijesmrtnih zubnih kartona - što su oni potpuniji i

precizniji to je brže i lakše prepoznavanje.

[www.maturski.org](http://www.maturski.org/)