

# STANDARDNE OPERATIVNE PROCEDURE ZA UZIMANJE UZORAKA KOSTIJU I ZUBA SA POSMRTNIH OSTATAKA ZA ANALIZU DNK U ICMP-u

**Distribucija:**

Ograničena

Hag, 28. august 2023. godine

ICMP.SOP.AA.136.3.bcs.W.doc

**VAŽNA NAPOMENA:** Štampani primjerci ovog dokumenta smatrat će se nezvaničnim osim ukoliko nije drugačije naznačeno. Mogu se koristiti u svrhu obavljanja poslova i zadataka ICMP-ovih zaposlenika, ne mogu se mijenjati a njihovu daljnju distribuciju mogu vršiti isključivo nadležni zaposlenici ICMP-a. Posljednja verzija ovog dokumenta je dostupna u iDMS-u.

## Sadržaj

I. Princip .....	3
II. Predmet .....	3
III. Reference na vezanu dokumentaciju .....	3
IV. Uzorak .....	3
V. Reagensi i pribor .....	4
VI. Osiguranje kvaliteta .....	5
VII. Sigurnost .....	5
VIII. Procedura.....	6
8.1. Evidentiranje uzoraka .....	6
8.2. Odabir uzoraka.....	7
8.3. Tijelo – jedna osoba .....	8
8.4. Dio tijela – jedna osoba.....	8
8.5. Nepovezani i/ili izmiješani posmrtni ostaci – više osoba.....	8
8.6. Posmrtni ostaci izloženi vatri .....	9
8.7. Oznake postmortalnog (PM) uzorka za analizu DNK .....	9
8.8. Određivanje oznake postmortalnog uzorka za analizu DNK.....	10
8.9. Oznaka lokaliteta .....	10
8.10. Broj slučaja .....	10
8.11. Oznaka strane tijela uzorka.....	10
8.12. Broj elementa .....	10
8.13. Određivanje oznake PM uzorka za analizu DNK za ponovo dostavljeni uzorak uzet sa iste kosti .....	11
8.14. Određivanje oznake PM uzorka za analizu DNK za ponovo dostavljeni uzorak koji je uzet sa istog tijela ili dijela tijela, ali s različite kosti .....	11
8.15. Određivanje oznake PM uzorka za analizu DNK za uzorak koji je dostavljen kao rezervni uzorak .....	11
8.16. Pakovanje i primopredaja uzoraka .....	11
8.17. Koverta za postmortalne uzorke za analizu DNK.....	12
8.18. Kontrolna lista.....	12
Dodatak 1: Spisak zuba i skeletnih elemenata sa prioritetnim rangiranjem i sistemom oznaka..	14
Dodatak 2: Stope uspješnosti u ekstrakciji DNK iz zuba i individualnih skeletnih elemenata .....	15
Dodatak 3: Opisi uzorkovanja preferiranih zuba i lokacija uzorka na kostima .....	16

## I. Princip

Sveobuhvatne informacije o proceduri za uzimanje uzoraka sa skeletnih i dentalnih ostataka za identifikaciju zasnovanu na analizi DNK, uključujući i određivanje koji će se uzorak uzeti, će rezultirati time da se za analizu DNK odabere optimalni uzorak. Tačna i potpuna dokumentacija je sastavni dio procedure, a ona uključuje i evidenciju primopredaje/sljedivosti dokaza.

## II. Predmet

Ove standardne operativne procedure (SOP) daju pregled najbolje prakse pri odabiru, uzimanju i dokumentiranju skeletnih i dentalnih uzoraka sa ljudskih posmrtnih ostataka za izoliranje, profiliranje i utvrđivanje podudarnosti u analizi DNK, pa stoga i identifikaciji zasnovanoj na analizi DNK.

Postupak uzorkovanja treba vršiti forenzički stručnjak ili tehničar: forenzički patolog, forenzički ili biološki antropolog, osteolog, obdukcijski tehničar ili drugo obučeno i kvalifikovano osoblje. Uzimanje uzoraka se provodi po završetku forenzičkog pregleda: obdukcije i/ili antropološke analize.

U okolnostima u kojima se nemoguće pridržavati ovih standardnih operativnih procedura (SOP), potrebno je u pisanom obliku opisati zašto se nisu mogle poštivati ove procedure, koje su procedure primijenjene i na koji način bi odstupanje od SOP-a moglo uticati na tačnost i pouzdanost dalje obrade uzoraka za analizu DNK. Te informacije je potrebno unijeti u ICMP-ove standardne operativne procedure/Obrazac za odstupanje od pravilnika (ICMP.ST.QMS.120.doc) koji se mora priložiti uz uzorke sa dokumentom obrasca o primopredaji.

## III. Reference na vezanu dokumentaciju

*ICMP.SOP.ST.170.doc – Standardne operativne procedure za transfer uzoraka, dostavljanje tabela i izvještaja o podudaranju DNK*

*ICMP.ST.95.doc – Obrazac za siguran transfer uzoraka*

*ICMP.ST.98.doc – Zahtjev za analizu DNK – obrazac o primopredaji*

*ICMP.ST.151.doc – Zahtjev za analizu DNK – ciljane identifikacije*

*ICMP.ST.LS.465.doc – Zahtjev za analizu DNK - dodatni i rezervni uzorci*

*ICMP.ST.QMS.120.doc – SOP/Obrazac za odstupanje od pravilnika*

*ICMP.ST.LS.1172.doc – Koverta za postmortalne (PM) uzorke za analizu DNK*

*ICMP.ST.AA.1259.doc – Forenzičko-antropološka kontrolna lista prilikom uzimanje postmortalnih (PM) uzoraka*

## IV. Uzorak

Postmortalni (PM) uzorci posmrtnih ostataka koji su prihvatljivi za analizu DNK u ICMP-ovoj Laboratoriji za humanu identifikaciju (HID) su tvrdo tkivo: kosti i zubi. Očuvanost slučaja (preminule osobe) može varirati od kompletnog tijela do jedne kosti ili dijela kosti. Slučaj se također može sastojati od izmiješanih posmrtnih ostataka više osoba.

Prikupljeni uzorci se mogu kategorizirati u primarne uzorke i njihove rezervne uzorke, u zavisnosti od raspoloživih posmrtnih ostataka i očuvanosti ili stanja kostiju i zuba. Primarni uzorci će se obraditi po prijemu u laboratoriju, dok će se rezervni uzorci, premda će se prebaciti u laboratoriju za HID, obraditi samo ako se iz primarnih uzoraka ne uspije izolirati profil DNK.

## V. Reagensi i pribor

### a. Oprema

- Sto i/ili daska za rezanje s odgovarajućom površinom za fotografisanje i sječenje uzoraka
- Električna obdukcijaska pila – za brzo i efikasno sječenje uzoraka
- Ručna pila – kao rezervno sredstvo za sječenje uzoraka;
- Stomatološka kliješta – za vađenje zuba;
- Stona stega ili kliješta – za držanje uzoraka stabilnim tokom sječenja;
- Sistem za izvlačenje prašine unutar komore – za odstranjivanje čestica;
- DSLR foto aparat – za fotografisanje uzoraka;
- Fotografске mjerne skale (npr. ABFO br. 2 ili slična forenzička makrofotografska mjerna skala) – za korištenje na fotografijama uzoraka.

### b. Reagensi

- 1-2%-ni rastvor natrijum hipohlorita (izbjeljivač) – za čišćenje i sterilizaciju oštrica pile, kako bi se spriječila kontaminacija među uzorcima<sup>1</sup>;
- Apsolutni etanol – pomoć pri sušenju uzoraka;
- 70% etanol – za čišćenje oštrica pile kako bi se spriječilo hrđanje.

### c. Pribor

- konusne epruvete od 50mL/vrećice za uzorke (npr. ICMP-ove kovertе za pakovanje PM uzoraka za analizu DNK) – za pakovanje i transport uzoraka;
- “Ljepljiva” traka ili traka za dokaze – za zatvaranje spremnika, ako spremnik nije samozatvarajući;
- Neizbrisivi marker i/ili olovke – za označavanje spremnika sa uzorcima;
- Spremnik s plombom ili katancem – za čuvanje i transport prikupljenog seta uzoraka;
- Voodootporne naljepnice ili metalne pločice (npr. “Aluma-Boss” metalne pločice) – za obilježavanje uzetih uzoraka;
- Papirni ubrusi ili Kim maramice – za čišćenje radne površine i opreme između rada s različitim uzorcima.

### d. Lična zaštitna oprema (LZO)

- Zaštitne rukavice – za sprečavanje povredа od oštrica, reagenasa i ostale opreme;
- Respirator (npr. N95, FFP2, FFP3) – za filtriranje koštane prašine u zraku;
- Zaštitne naočale – za zaštitu očiju od čestica i reagensа.

---

<sup>1</sup> Kampmann, M. L., Børsting, C., & Morling, N. 2017. Decrease DNA contamination in the laboratories (Smanjenje kontaminacije u laboratorijama za analizu DNK). *Forensic Science International: Genetics Supplement Series 6*, e577-e578. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fsigs.2017.09.223>.

## **VI. Osiguranje kvaliteta**

Sva oprema se mora očistiti prije uzimanja uzoraka. Oštrica obdukcijske pile se mora isprati sa 1-2%-im rastvorom izbjeljivača prije sječenja svakog uzorka kako bi se spriječila unakrsna kontaminacija DNK. Oštrice obdukcijske pile se trebaju isprati 70%-im etanolom da bi se spriječilo hrđanje.

Ukoliko je uzorak vlažan, ispiranjem apsolutnim etanolom i ostavljanjem da se u potpunosti osuši na zraku prije pakovanja može se potaći dehidracija.

Svaki uzorak se treba upakovati u odgovarajući označeni spremnik (konusnu epruvetu od 50mL, vrećicu ili kovertu) odmah nakon sječenja/ekstrakcije. Prozirno pakiranje (npr. papirne koverta) se treba koristiti gdje god je to praktično izvodivo. Vlažni uzorci se nikad ne smiju stavljati u plastične spremnike, jer to može potaći razvoj plijesni i rast bakterija. Vlažni uzorci se nikad ne smiju stavljati u papirne spremnike jer će se time kompromitirati integritet spremnika.

Samo jedan uzorak se treba upakovati u spremnik; NIJE DOZVOLJENO staviti više od jednog uzorka kosti ili zuba u isti spremnik. NIJE DOZVOLJENO dodijeliti identičnu oznaku postmortalnog uzorka za analizu DNK za više uzoraka.

Dozvoljeno je sjeći/ekstrahovati samo jedan postmortalni uzorak za analizu DNK u jednom trenutku. Ako je potrebno sjeći/ekstrahovati više uzoraka, onda se oni ne smiju sjeći/ekstrahovati istovremeno, već konsektivno, tako što će se završiti s pakovanjem i zatvaranjem jednog uzorka trakom prije početka rada na drugom uzorku.

Sve informacije koje su navedene na Obrascu o primopredaji i Koverti za PM uzorke za analizu DNK moraju se verifikovati prije nego što se uzorci upute u Laboratoriju za HID. Nužno je da svi detalji na ovim obrascima budu isti. Bilo kakva odstupanja ili greška se moraju izmijeniti ili navesti čim se otkriju.

Tokom skladištenja i transporta potrebno je izbjegavati izlaganje uzoraka uvjetima povišene temperature ili vlažnosti kad god je praktično moguće.

## **VII. Sigurnost**

Prije uzorkovanja se treba izvršiti procjena rizika postupka uzorkovanja. Svi uposlenici se moraju upoznati s rizikom te zdravstvenim i sigurnosnim mjerama i moraju se pridržavati navedenih sigurnosnih pravila.

Moraju se slijediti jasni principi zaštite na radu.

Mora se primijeniti krajnji oprez prilikom rukovanja električnom obdukcijskom pilom. Trebaju se slijediti uputstva za upotrebu i pravila za sigurno rukovanje proizvođača, kao i sigurnosni principi za rukovanje električnom opremom i oštrim predmetima.

Zaštitne rukavice, zaštitne naočale i respirator se trebaju nositi tokom sječenja uzoraka. Rukavice i respiratori ne samo da štite zaposlenog, već također i smanjuju rizik kontaminacije DNK od strane osobe koja vrši uzorkovanje. Respirator sprečava udisanje koštane prašine koja također predstavlja potencijalnu opasnost prilikom sječenja. Pored toga, sječenje kostiju se treba provoditi u dobro ventiliranom prostoru.

Kad god je moguće trebaju se konsultirati Liste s podacima o sigurnosti materijala (MSDS) za izbjeljivač i etanol.

## VIII. Procedura

### 8.1. Evidentiranje uzoraka

1. Fotografija je sastavni dio dokumentacije o proceduri uzorkovanja; fotografije bilježe i uspostavljaju vizuelnu vezu između uzetog uzorka i izrezanog ili ekstrahovanog uzorka. Ukoliko se ne može napraviti fotografija, potrebo je sačiniti pisani opis uzorka, sa objašnjenjem zašto se nije mogla napraviti fotografija. Fotografije se prave u nizu:
  - Prije uzorkovanja: fotografija kompletnog skeletnog elementa koji će se uzorkovati zajedno sa mjernom skalom i oznakom/brojem slučaja i oznakom PM uzorka za analizu DNK;
  - Nakon što je uzorak izrezan ili ekstrahovan: fotografija uzorka s izrezanim/ekstrahovanim uzorkom, mjernom skalom i oznakom/brojem slučaja i oznakom PM uzorka za analizu DNK;
  - Nije obavezno: fotografija uzorka izbliza sa mjernom skalom i oznakom/brojem slučaja i oznakom PM uzorka za analizu DNK;
  - Nije obavezno: odmah nakon što je uzorak upakovan: fotografija zapečaćenog spremnika s vidljivim podacima o uzorku na spremniku; ova fotografija bilježi vrijeme pakovanja u metapodacima snimka (za digitalne snimke) i može se koristiti kao evidencija za primopredaju/sljedivost uzoraka.
2. Dodatne informacije u vezi sa uzorkom mogu se dobiti od predstavnika institucija koje pomažu ICMP-u pri ocjeni uzoraka. To može uključivati pojedinosti o lokaciji ili kontekstu slučaja, svojstva uzoraka, ostale uzorke koji su dostavljeni iz istog slučaja ili informacije o mogućim identifikacijama. Kako bi omogućio i standardizovao način dostavljanje informacija, ICMP koristi sljedeće obrasce o primopredaji/sljedivosti:

*ICMP.ST.98.doc – Zahtjev za analizu DNK – obrazac o primopredaji;*

*ICMP.ST.151.doc – Zahtjev za analizu DNK – ciljane identifikacije*

*ICMP.ST.LS.465.doc – Zahtjev za analizu DNK - dodatni i rezervni uzorci;*

*ICMP.ST.QMS.120.doc – SOP/ Obrazac za odstupanje od pravilnika*

*ICMP.ST.AA.1259.doc – Forenzičko-antropološka kontrolna lista prilikom uzimanje postmortalnih (PM) uzoraka.*

3. Oznaka PM uzorka za analizu DNK se treba dokumentovati i eksplicitno povezati i sa uzorkom i elementom iz kojeg je uzorak uzet. Za uzorke čiji se transfer vrši putem ICMP-a, kao spremnik za pakovanje poželjno je koristiti Koverte za PM uzorke za analizu DNK (ICMP.ST.LS.1172.doc). Dokumentovati odgovarajuće informacije navedene na koverti i slijediti procedure opisane u dijelu 8.16 u vezi s primopredajom. Inače, uzorci se trebaju staviti u sigurno pakiranje sa oznakom PM uzorka za analizu DNK zalijepljenom na spremniku, zajedno sa oznakom PM uzorka za analizu DNK navedenom na zasebnoj vodootpornoj etiketi koja je priložena uz uzorak ukoliko postoji bilo kakva mogućnost da naljepnica na spremniku postane nečitljiva. Označiti preostali skeletni element oznakom PM uzorka za analizu DNK na naljepnici ili pločici, kao što su metalne "Aluma-Bos" pločice, ili neki drugi oblik trajnih, neizbrisivih oznaka. Cilj ovoga je da se zabilježi i sačuva veza uzorka i uzorkovanog elementa kako bi se osiguralo da se ta veza može kasnije provjeriti i verifikovati.

4. Vidjeti dio 8.7. o oznakama PM uzoraka za analizu DNK u daljem tekstu i Dodatak 1 za dodatne informacije vezano za oznake PM uzoraka za analizu DNK.

## 8.2. Odabir uzoraka

1. Analiza DNK je skup i dugotrajan postupak. Kako je navedeno u daljem tekstu, optimalni uzorci osiguravaju najveću mogućnost da izoliranje i profiliranje DNK bude uspješno. Ne bi trebala postojati praksa uzimanja suboptimalnih uzoraka ili prevelikog uzorkovanja u cilju ekespeditivnosti; a ako se ipak uzmu suboptimalni uzorci opravdanost takvog postupka se mora dokumentovati u ICMP-ovim Standardnim procedurama/ Obrazac za odstupanje od pravilnika (ICMP.ST.QMS.120.doc).

**NAPOMENA:** ICMP zadržava pravo da odbije izvršiti obradu postmortalnog uzorka ako uzorci nisu odgovarajući ili ako nisu uzeti u skladu s ovim standardnim operativnim procedurama.

2. Odgovarajući i efikasan odabir uzorka je od ključnog značaja za uspješno izoliranje i analizu DNK. Forenzički stručnjak koji je raspoređen za rad na slučajevima mora primijeniti svoju najbolju prosudbu u odluci koja kost ili zub će se uzorkovati pozivajući se na Dodatak 1 i 3 ovog SOP-a. Pogodnost i dostupnost skeletnih elemenata i stanje ili očuvanost posmrtnih ostataka su važni faktori prilikom odabira uzoraka. Ne preporučuje se da se kost reže blizu područja traume (antemortalne (AM) ili perimortalne) i patoloških obilježja, odnosno područjā postmortalne (PM) degradacije i/ili kontaminacije.
3. Uzorci se mogu kategorizirati kao rezervni uzorci samo ako je izvjesno da uzorci uzeti kao primarni i rezervni pripadaju istoj osobi. Obrada rezervnih uzoraka će se vršiti samo ukoliko se analizom iz primarnog uzorka ne uspije izolirati DNK. Rezervni i primarni uzorci se trebaju spakovati u odvojene spremnike i istovremeno dostavili laboratoriji; time se smanjuje potreba za naknadnim ponovnim dostavljanjem uzoraka. Postoji poseban Obrazac o primopredaji rezervnih uzoraka (ICMP.ST.LS.465.doc) i obavezno se u obrascu mora navesti na koji primarni uzorak se rezervni uzorak odnosi. Kao i svi drugi uzorci, i rezervni uzorci moraju imati jedinstvene oznake PM uzoraka za analizu DNK (vidjeti dio 8.7. o oznakama PM uzoraka za analizu DNK dalje u tekstu). Praksa uzimanja rezervnih uzoraka se preporučuje kod slučajeva kojima će biti teško pristupiti ili će ih biti teško ponovo dobiti nakon obrade, odnosno ako sadrže skeletne ostatke koji su u značajnoj mjeri degradirani. Uzimanje rezervnih uzoraka se razlikuje od uzimanja više uzoraka sa istog slučaja kako bi se riješila potencijalna izmiješanost; pri čemu se u ovom drugom slučaju svi uzorci označavaju kao primarni i obrađuju.
4. ICMP može zahtijevati ponovno dostavljanje uzoraka u slučajevima kad su uzorci očigledno lošeg kvaliteta, nedovoljne veličine ili se u više pokušaja nije uspjelo ekstrahovati dovoljno DNK. Ponovno dostavljanje uzoraka zavisi od adekvatnosti i prikladnosti preostalog biološkog materijala na istom slučaju. Forenzički stručnjak od kog se traži da ponovo dostavi uzorak treba naglasiti na pakovanju i Obrascu o primopredaji (ICMP.ST.LS.465.doc) da se uzorak ponovo dostavlja te za koji primarni ili rezervni uzorak se vrši ponovno dostavljanje. Kao i svi drugi uzorci, i uzorci koji se ponovo dostavljaju moraju imati jedinstvene oznake PM uzoraka za analizu DNK (vidjeti dio 8.7. o oznakama PM uzoraka za analizu DNK dalje u tekstu).
5. Težina kosti dovoljna za uspješnu ekstrakciju DNK iznosi 5 do 15 grama. Ako vaga nije dostupna, isječak dijela od 5 centimetara femura (butne kosti) na sredini koštane cijevi odrasle osobe osigurava dovoljno koštanog materijala za ekstrakciju DNK. Veći uzorci mogu osigurati veće šanse za uspješnost ekstrakcije DNK kod slučajeva gdje su posmrtni ostaci veoma degradirani.

Međutim, ovisno o okolnostima i očuvanosti, manji uzorci kosti, uključujući i one težine ispod 4 grama (ili u izuzetnim slučajevima manje od jednog grama), mogu dati rezultate i mogu se uzeti ako ne postoji alternativa. Za manje skeletne elemente, kao što su kosti šake ili stopala, može se dostaviti cijela kost. Međutim, ukoliko se dodijeljeni slučaj sastoji od samo jednog zuba, skeletnog elementa ili dijela kosti, onda će se u koordinaciji sa ICMP-ovim Arheološkim i antropološkim odjeljenjem (AAD) i Laboratorijom za HID odrediti odgovarajući pristup uzorkovanju i obradi, dok dokumentacija mora biti sačinjena na način da odražava činjenicu da je cijeli uzorak uzet za analizu DNK.

6. Rezultati analize DNK mogu varirati i mogu ovisiti o vrsti kosti ili zuba, kao i lokaciji na skeletnom elementu. Određeni skeletni elementi su povoljniji za ekstrahovanje DNK. Vidjeti Dodatak 1, 2 i 3 za preporučene elemente i lokacija na kostima za njihovo uzorkovanje.

### **8.3. Tijelo – jedna osoba**

1. Ukoliko se utvrdi da su skeletne ostaci jedne osobe kompletni ili većim dijelom kompletni te da nema sumnje da su se mogli ikako pojaviti izmiješani ostaci različitih osoba, preporučuje se da forenzički stručnjak odredi jednu lokaciju uzorka na tom tijelu. Može se uzeti rezervni uzorak sa druge lokacije na istoj kosti ili druge kosti na tijelu. Sljedeća lista pokazuje elemente koji će najvjerojatnije dati dovoljno DNK za analizu (također vidjeti Dodatak 1). Treba se slijediti prioritetni redoslijed, osim ako zubi ili kosti nogu nisu dostupne ili ako u drugom pogledu nisu optimalne za uzorkovanje za analizu DNK:
  - 1) Jedan zub (zdrav, koji nije slomljen (korijen ili krunski dio), nemodifikovan);
  - 2) Butna kost;
  - 3) Golenjača;
  - 4) Karlica (koja će se uzorkovati ako zubi ili noge nisu dostupni ili ako u drugom pogledu nisu optimalni za uzorkovanje).

### **8.4. Dio tijela – jedna osoba**

1. Ukoliko je dio tijela koji je ekshumiran na terenu bio povezan *in situ* (u zatečenom stanju), pa stoga sve kosti s tog dijela tijela definitivno pripadaju jednoj osobi, preporučuje se da forenzički ekspert odredi jednu lokaciju uzorka. Može se uzeti rezervni uzorak sa druge lokacije na istoj kosti ili s druge kosti na tijelu. Odabir uzoraka za analizu DNK će varirati u ovisnosti od raspoloživih skeletnih elemenata koji sačinjavaju taj dio tijela; vidjeti Dodatak 1, 2 i 3 za preporučene elemente i lokacije na kostima.

### **8.5. Nepovezani i/ili izmiješani posmrtni ostaci – više osoba**

1. Ukoliko se vrši uzimanje uzoraka sa slučajeva sa više kostiju i/ili dijelova kostiju nepoznatog broja osoba, forenzički stručnjak mora odabrati odgovarajući broj uzoraka i lokacija uzoraka na osnovu procjene MNI (minimalnog broja individua) i broja odvojenih setova posmrtnih ostataka koji se mogu prepoznati. **NE PREPORUČUJE SE** da se uzorkuje kompletna kost ili dio kosti koja nije uparena/združena/vezana s nekim drugim skeletnim elementom ili da se uzorkuju zubi koji su klimavi ili odvojeni od mandibule ili maksile osim ako postoji opravdanje za to. Ako forenzički stručnjak odabere da odstupa od preporuka, moraju se dati i dokumentovati opravdani razlozi za to (koristeći se ICMP-ovim SOP/Obrascem pravilnika o odstupanju (ICMP.ST.QMS.120.doc)).



**NAPOMENA:** Vidjeti Dodatak 1 i 3 za preporučene elemente i lokacije uzoraka na kostima.

## 8.6. Posmrtni ostaci izloženi vatri

1. Izgorjeli posmrtni ostaci prolaze kroz tafonomske promjene uključujući veću fragmentaciju i gubitak kolagena što može učiniti ekstrakciju DNK nemogućom. Prilikom odabira uzoraka za analizu DNK s izgorjelih posmrtnih ostataka, forenzički eksperti trebaju koristiti svoju najbolju prosudbu i konsultirati relevantnu i noviju literaturu i standarde najbolje prakse vezano za uzorkovanje izgorjelih posmrtnih ostataka za analizu DNK. Potrebno je napraviti inventar izgorjelih posmrtnih ostataka, trebaju se izvagati i dokumentovati prije uzorkovanja za analizu DNK.
2. Boja kosti/zuba ukazuje na temperaturu i vrijeme izloženosti i može biti vodič u procesu odabira<sup>2</sup>:
  - **Djelomično izgorjela kost:** boja se kreće u rasponu od žućkasto-smeđe (neizgorjeli dio) do duboke nijanse smeđe (ukazujući na izloženost vatri); ovi posmrtni ostaci imaju potencijal za uspješnu ekstrakciju DNK; područje uzorkovanja treba biti udaljeno od dijela koji je djelomično izgorio, a težina odabranog uzorka ne bi trebala biti manja od jednog grama;
  - **Ugljenisana kost:** boja se kreće u rasponu od tamno sive do duboke nijanse crne; ugljenisana kost obično nije pogodna za ekstrakciju DNK;
  - **Djelomično mineralizirana kost:** boja se kreće u rasponu od tamno sive, plavo-sive do sivo-crne; tipično za djelomično mineraliziranu kost jeste da nije pogodna za ekstrakciju DNK;
  - **Mineralizirana kost:** boja se kreće u rasponu od svijetlo sive do bijele i izuzetno je krta; mineralizirana kost nije pogodna za ekstrakciju DNK.

## 8.7. Oznake postmortalnog (PM) uzorka za analizu DNK

1. Svakom uzorku koji je određen za analizu DNK mora se dodijeliti **jedinstvena oznaka**. Standardni protokol za označavanje se treba usaglasiti sa imenovanim organom prije nego uzorkovanje počne. Zahtjevi za odgovarajuću oznaku PM uzorka za analizu DNK su opisani u tekstu koji slijedi.

**NAPOMENA:** Po pravilu, oznaka PM uzorka za analizu DNK mora biti napisana latiničnim pismom bez dijakritičkih oznaka. Međutim, na osnovu sporazuma s imenovanim organom, ICMP-ova primopredaja uzoraka i Integrisani sistem za upravljanje podacima (iDMS) se mogu prilagoditi za podatke koji su formatirani u drugim pismima; vidjeti ukrajinski prijevod ovog SOP-a na primjer).

2. Oznaka PM uzorka za analizu DNK mora biti čitko i uredno napisana velikim slovima ili odštampana. Radi jasnoće, i kako bi se napravila razlika između znakova i drugih brojeva ili slova, nula mora biti prekrižena dijagonalnom kosom crtom (npr. Ø) a broj sedam mora biti napisan sa crticom preko (npr. 7).
3. Propisno označavanje originalnog skeletnog elementa i samog izvađenog uzorka je od suštinskog značaja za integritet primopredaje uzoraka. Oznake PM uzorka za analizu DNK pomažu u

---

<sup>2</sup> Schwark, T., Heinrich, A., Preuße-Prange, A. & Von Wurmb-Schwark, N., 2011. Reliable genetic identification of burnt human remains (Pouzdana genetička identifikacija izgorjelih posmrtnih ostataka). *Forensic Science International: Genetics* 5: 393-399.

ukupnim provjerama rezultata analize DNK, koji identificiraju obrasce stope uspješnosti po skeletnom elementu, što zauzvrat usmjerava proces odabira uzoraka. Osim toga, diferencijacija primarnih, rezervnih i ponovo dostavljenih uzoraka na osnovu pravilnog označavanja pomaže pri kontroli kvaliteta i koordinaciji uzorkovanja i procesu upravljanja slučajevima.

#### **8.8. Određivanje oznake postmortalnog uzorka za analizu DNK**

1. Oznaka PM uzorka za analizu DNK ne smije imati razmake. Oznaka PM uzorka za analizu DNK sastoji se od lokacije (oznaka lokaliteta ili na drugi način skraćeni naziv lokacije), broja slučaja i strane skeletnog elementa na ljudskom tijelu. Sljedeći primjer pokazuje redoslijed i odgovarajuće znakove za razdvajanje:

**THAI-132B-LF**

(Oznaka lokaliteta **THAI**, Broj slučaja **132B**, Skeletni element **Lijevi Femur**)

#### **8.9. Oznaka lokaliteta**

1. Ovu oznaku dodjeljuje istražni organ i ona treba biti jedinstvena. Broj naredbe pravosudnog organa se može također dodati u oznaka PM uzorka za analizu DNK.

#### **8.10. Broj slučaja**

1. Sistem dodjele brojeva i praćenja posmrtnih ostataka na terenu dodjeljuje istražni organ ili ovlašteno osoblje tokom operacije iskopavanja ili, u izuzetnim slučajevima, u mrtvačnici. Često slučajevi mogu uključivati slovnu oznaku koja opisuje posmrtne ostatke, npr:
  - B (engl. Body) za tijelo;
  - BP (engl. Body Part) za dio tijela (dva ili više in situ povezana skeletna elementa);
  - I (eng. Isolated Bones) za izolovane kosti;
  - GBP (engl. General Bone Bag) za univerzalna vreća s kostima (razbacani ili objedinjeni skup nepovezanih, fragmentiranih ili pomiješanih posmrtnih ostataka).

#### **8.11. Oznaka strane tijela uzorka**

1. Oznake za konkretni element obično uključuju slovo za stranu tijela:
  - L za lijevu stranu;
  - R za desnu stranu;
  - U za neodređena strana, kada se nije mogla odrediti strana.
2. Vidjeti Dodatak 1 za kompletan spisak oznaka za zube i kosti.

#### **8.12. Broj elementa**

1. Neki slučajevi mogu imati duplicirane skeletne elemente, od kojih svaki može biti uzorkovan. Broj elementa se koristi kako bi se napravila razlika između dupliciranih elemenata u izmiješanom skupu. Na primjer, razlika između dvije lijeve butne kosti ( LF) se pravi kao:

THAI-Ø86GBP-LF1

THAI-Ø86GBP-LF2

### 8.13. Određivanje oznake PM uzorka za analizu DNK za ponovo dostavljeni uzorak uzet sa iste kosti

1. Ukoliko primarni uzorak nije rezultirao ekstrahovanim profilom DNK, onda se može odabrati drugi uzorak sa istog skeletnog elementa, i to predstavlja ponovo dostavljeni uzorak. Da bi se on razlikovao od primarnog uzorka, identifikator **-RSB-** se treba dodati na postojeću oznaku PM uzorka za analizu DNK. Npr. za desnu golenjaču (RT):

THAI-199BP-RT1 → THAI-199BP-RT1-**RSB**

2. Ako se radi o ponovljenom ponovnom dostavljanju uzorka sa istog skeletnog elementa, onda se treba dodati numerički identifikator. Npr. za desnu golenjaču (RT):

THAI-199BP-RT1 RSB → THAI-199BP-RT1-**RSB2**

### 8.14. Određivanje oznake PM uzorka za analizu DNK za ponovo dostavljeni uzorak koji je uzet sa istog tijela ili dijela tijela, ali s različite kosti

1. Slijediti istu proceduru kao za novi uzorak, sa dodatnim identifikatorom **RSB**. Npr. za desnu butnu kost (RF):

THAI-199BP-RF1-**RSB**

### 8.15. Određivanje oznake PM uzorka za analizu DNK za uzorak koji je dostavljen kao rezervni uzorak

1. Dodatni uzorak uzet sa istog skeletnog elementa ili istog tijela ili dijela tijela kao primarni uzorak te poslan u Laboratoriju za humanu identifikaciju (HID) zajedno sa svojim primarnim uzorkom se označava kao „rezervni uzorak“. Rezervne uzorke će ICMP zadržati određeni vremenski period i obraditi ih samo ako primarni uzorak ne rezultira profilom DNK. Uzorci se trebaju navesti kao rezervni samo u slučajevima kada ne postoji mogućnost da potiču od različitih osoba kao njihovi primarni uzorci; *ukoliko postoji bilo kakva sumnja, uzorci se trebaju tretirati kao primarni i treba im se dodijeliti vlastita oznaka PM uzorka za analizu DNK*. Rezervni uzorci trebaju imati identifikator **-RES-** koji se dodaje na postojeću oznaku PM uzorka za analizu DNK. Na primjer, za lijevu golenjaču (LT):

THAI-234BP-LT1-**RES**

2. Primjeri okolnosti kada se uzimanje rezervnih uzoraka smatra opravdanim uključuju uzimanje uzoraka jednog zuba i butne kosti sa istog, potpuno povezanog tijela koje će se ukopati ili kom će biti teško pristupiti ubuduće, ili gdje su posmrtni ostaci iz pojedinačnog slučaja veoma degradirani te se očekuje da će ekstrakcija DNK predstavljati problem.

### 8.16. Pakovanje i primopredaja uzoraka

1. Prilikom pripremanja uzoraka za analizu DNK trebaju se slijediti propisane procedure primopredaje navedene u *Standardnim operativnim procedurama za transfer uzoraka, dostavljanje tabela i izvještaja o podudaranju DNK (ICMP.SOP.ST.170.doc)*.
2. Nepoštivanje preporučenih propisanih procedura primopredaje može rezultirati kašnjenjem u obradi uzoraka za analizu DNK.

### 8.17. Koverta za postmortalne uzorke za analizu DNK

1. Općenito, ICMP-ova *Koverta za postmortalne (PM) uzorke za analizu DNK (ICMP.ST.LS.1172.doc)* se treba koristiti za pakovanje kad god je moguće i ta koverta treba biti zapečaćena trakom, potpisana i datirana preko zapečaćenog dijela. Zvanični pečat se također može koristiti umjesto potpisa ili na zapečaćenom dijelu *Koverta*. Ukoliko se koristi drugo pakovanje, bez obzira na to trebaju se poštivati procedure navedene u dijelu 8.1, pasus 3 i dijelu VI. Osiguranje kvaliteta.
2. ICMP-ova *Koverta za postmortalne (PM) uzorke za analizu DNK* sadrži osnovne informacije o provenijenciji PM uzorka za analizu DNK te ostale informacije koje su bitne za očuvanje integriteta primopredaje uzoraka. Sve informacije na Koverti su obavezne. U slučajevima kada su informacije nepoznate ili nedostupne, u odgovarajuće polje se treba unijeti 'N/A' (eng. not available, nije dostupno) a objašnjenje navesti u *SOP/Obrascu za odstupanje od pravilnika*, koji se mora nalaziti uz uzorke s dokumentom o primopredaji.
3. Informacije koje se trebaju obavezno nalaziti na Koverti za postmortalne uzorke za analizu DNK su sljedeće:
  - **Oznaka postmortalnog uzorka za analizu DNK** – jedinstvena oznaka koja je dodeljena uzorku;
  - **Vrsta uzorka** – kratki opis uzroka (vrsta i strana na ljudskom tijelu uzorkovanog skeletnog elementa, ili broj izvađenog jednog ili više zuba po notaciji Svjetske stomatološke federacije (FDI));
  - **Vrijeme/datum izuzimanja/sačinjavanja** – tačno vrijeme/datum kad je uzorak isječen ili uzet;
  - **Lokacija/Objekat** – tačan (zvanični) naziv lokacije na terenu ili zvanični naziv objekta/mrtvačnice gdje je izvršeno uzorkovanje;
  - **Grad/općina/država** – tačni nazivi mjesta, vezano za lokaciju mrtvačnice gdje je izvršen pregled i uzorkovanje skeletnih ostataka;
  - **Uzorak izuzeo(la)/sačinio(la)** – imena i prezimena osoba koje su isjekle/ekstrahovale i fizički smjestile postmortalni uzorak za analizu DNK u kovertu ili spremnik;
  - **Potpis** – potpisi osoba koje su izuzele/sačinile uzorak;
  - **Forenzički stručnjak/ovlašteni organ** – ime i prezime osobe koja je nadležna za obradu skeletnih ostataka (osoba čije je ime i prezime navedeno u naredbi pravosudnog organa koja ima nadležnost za dati slučaj, obično forenzički patolog, mrtvozornik ili stalni sudski vještak sudske medicine);
  - **Potpis i datum** – potpis forenzičkog stručnjaka/ovlaštenog organa;
  - **Prvobitni broj slučaja** – kompletan broj slučaja koji je dodijelio istražni organ (vidjeti dio 8.10);
  - **Lokacija/koordinate i datum** – tačna lokacije i GPS koordinate, ako su dostupne, lokacije na kojoj su pronađeni skeletni ostaci i datum ekshumacije/izuzimanja;
  - **Broj sudske ili tužilačke naredbe:** broj dokumenta ili naredbe pravosudnog organa koju je izdao nadležni organ zadužen za ekshumaciju i/ili obradu posmrtnih ostataka.

### 8.18. Kontrolna lista

1. U kontekstu u kom nije moguće izvršiti potpuni forenzičko-antropološki pregled, obrazac kontrolne liste iz dokumenta *ICMP.ST.AA.1259.doc – Forenzičko-antropološka kontrolna lista prilikom uzimanje postmortalnih (PM) uzoraka* se treba popuniti kako bi se dostavilo što je moguće više detalja o kontekstu slučaja.

Broj verzije	Datum izdavanja i stupanja na snagu	Pripremio/la:	Odobrio/la:	Potpis:
1	11.7.2013.	Matthew Vennemeyer	Thomas Parsons	
2 <sup>3</sup>	16.02.2015.	Ian Hanson	Thomas Parsons	
3 <sup>4</sup>	28.08.2023.	Sandra Šoštarić Soren Blau	Adi Rizvić	

---

<sup>3</sup> Ovo je prerada prethodne verzije.

<sup>4</sup> Ovo je prerada prethodne verzije.

**Dodatak 1: Spisak zuba i skeletnih elemenata sa prioritetnim rangiranjem i sistemom oznaka**

Obratite pažnju na to da svaka regija skeleta ima lokacije uzoraka sa višestrukim prioritetima pri čemu 1 označava najpoželjniju lokaciju, a 6 onu koja je najmanje poželjna.

Regija	Skeletni/dentalni element	Prioritet	Nastavak	Lijeva	Desna	Nepoznata
GLAVA	Zub – donja vilica	1	MNT			
	Zub – gornja vilica	1	MXT			
	Petrozni dio sljepoočne kosti	1	PT	LPT	RPT	UPT
	Donja vilica	2	MN	LMN	RMN	UMN
	Potiljačna kost	3	OCP			
	Tjemena kost	4	PR	LPR	RPR	UPR
	Lobanja – Drugi dijelovi	4	SK			
	Kosti lica	6	FC			

TRUP	Karlična kost	1	P	LP	RP	UP
	Vratni kralježak	2	CV			
	Grudni kralježak	2	TV			
	Slabinski kralježak	2	LV			
	Lopatica	3	SC	LSC	RSC	USC
	Rebro	4	RB	LRB	RRB	URB
	Ključna kost	5	CL	LCL	RCL	UCL
	Krstačna kost	6	SAC			
	Grudna kost/drška grudne kosti	6	ST			

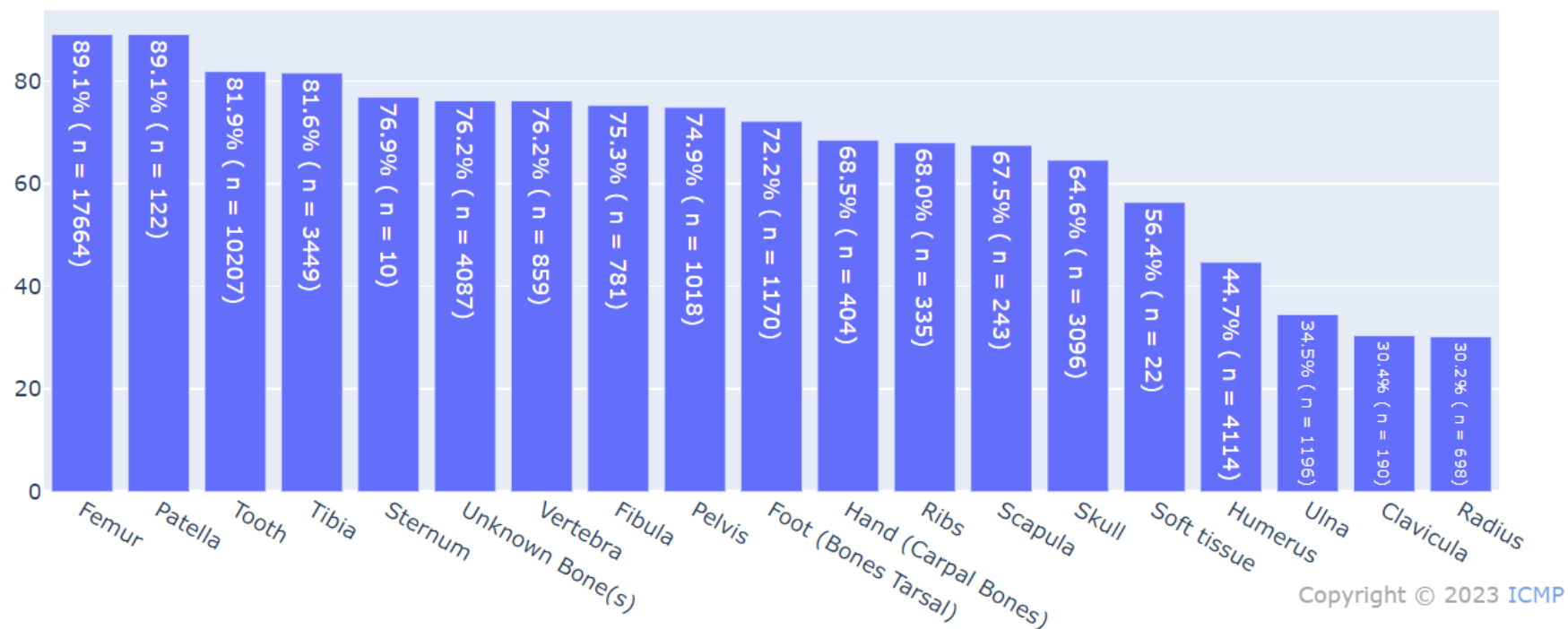
RUKA	Nadlaktična kost	4	H	LH	RH	UH
	Palčana kost (žbica)	5	R	LR	RR	UR
	Lakatna kost	5	U	LU	RU	UU

ŠAKA	Kosti doručja (metakarpalne kosti)	3	MC	LMC	RMC	UMC
	Kosti ručja (karpalne kosti)	4	CR	LCR	RCR	UCR
	Članak (falanga) šake	4	HPH	LHPH	RHPH	UHPH

NOGA	Butna kost	1	F	LF	RF	UF
	Goljenična kost	1	T	LT	RT	UT
	Lisna kost	2	FB	LFB	RFB	UFB
	Čašica koljena (Iver)	3	PAT	LPAT	RPAT	UPAT

STOPALO	Kosti donožja (metatarzalne kosti)	1	MT	LMT	RMT	UMT
	Gležanjnska kost	1	TAL	LTAL	RTAL	UTAL
	Kosti nožja (tarzalne kosti)	3	TR	LTR	RTR	UTR
	Petna kost	3	CAL	LCAL	RCAL	UCAL
	Članak stopala	4	FPH	LFPH	RFPH	UFPH

**Dodatak 2: Stopa uspjehnosti u ekstrakciji DNK iz zuba i individualnih skeletnih elemenata<sup>5</sup>**



<sup>5</sup> Ažurni podaci u stvarnom vremenu o stopama uspjehnosti po vrsti uzorka su dostupne na ICMP-ovoj IDMS stranici; grafikon ovdje prikazuje podatke iz augusta 2023. godine.

### **Dodatak 3: Opisi uzorkovanja preferiranih zuba i lokacija uzorka na kostima**

Lokacija uzimanja uzorka na kostima i odabir određenih zuba za uzorkovanje su zasnovani na različitim faktorima. Svaki skeletni element ima konkretne preporuke i pojedinačno se razmatra.

Općenito, izbjegavati uzorkovanje područja gdje je kost izmijenjene boje, jer ovo može ukazivati na povećanu koncentraciju određenih metala u tlu ili visoku vlažnost u okruženju grobnice koji su možda rezultirali degradacijom DNK kosti.

Izbjegavati određena područja za uzimanje uzoraka koja pokazuju individualne karakteristike koje se mogu iskoristiti u svrhe identifikacije, npr. zubi koji ukazuje na stomatološki zahvat, antemortalne traume ili patološka svojstva. Pored toga, izbjegavati uzorkovanje područja duž ivica loma (perimortalnog ili postmortalnog), jer ova područja mogu doprinijeti budućim naporima na reasocijaciji (ponovnom sklapanju tijela).

## **ZUBI**

Poželjni su čitavi i dobro očuvani zubi sa kompletno formiranim vrhovima korijena. Međutim, prisustvo kompletno formiranih vrhova korijena nije apsolutni uvjet za podnošenje uzorka.

Odaberite zub sljedećim redoslijedom:

1. Prvi kutnjak;
2. Drugi kutnjak;
3. Treći kutnjak;
4. Prvi ili drugi pretkutnjak;
5. Očnjak; i
6. Sjekutić.

Ukoliko se nekoliko zuba nalazi unutar dentalnog luka, jedan zdravi zub treba dostaviti za analizu DNK. Zabilježite broj dostavljenog zuba. ICMP preferira da se u ovu svrhu koristi notacija Svjetske stomatološke federacije FDI<sup>6</sup>. Ukoliko se koristi drugi sistem notacije, to se treba navesti u *SOP/Obrascu pravilnika o odstupanju*. Osigurajte da sve informacije o zubu budu zabilježene u okviru procedura standardnog pregleda prije uzorkovanja. To može uključivati procjenu kalcifikacije, izbijanja, ili transparentnosti zuba koja se koristi u procjenama životne dobi u trenutku smrti.

Po mogućnosti treba izbjegavati zube s velikim karijesnim oštećenjem, odnosno perimortalnim ili postmortalnim frakturama.

Budući da zubi sa zubnim restauracijama imaju povećan rizik frakture kruničnog vrha zuba, što može umanjiti dobivanje DNK, ovakvi zubi se ne bi trebali dostavljati na uzorkovanje. Pored toga, ovakvi zubi mogu biti od suštinskog značaja za radiografsku usporedbu u slučaju da rendgenski snimci načinjeni prije smrti budu dostupni kasnije.

Ukoliko karakterističan prednji zub treba biti odabran za uzorkovanje, kao što je zub koji formira dijastemu ili koji pokazuje kulturološku modifikaciju, prije uzorkovanja mora se napraviti fotografski ili digitalni snimak zubnog luka, s brojčanom skalom i oznakom slučaja.

Izbjegavati uzorkovanje klimavih zuba koji su zamijenjeni u alveolarnom procesu. To su općenito zubi sa jednim korijenom i trebaju se smatrati najmanje poželjnim prema redoslijedu preferencija kod

<sup>6</sup> Vidjeti ISO 3950 "Stomatologija — Sistem označavanja za zube i usnu šupljinu, <https://www.iso.org/standard/68292.html> [PRISTUPLJENO maj 2023. godine]



uzorkovanja zuba.

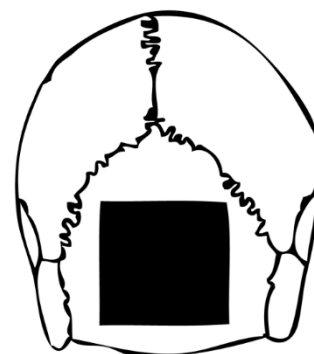
Ukoliko je kvalitet zuba loš i ne ispunjava gore pomenute kriterije, preporučuje se da dva zuba iz maksile ili mandibule budu podnesena za uzorkovanje. Zub iz maksile i zub iz mandibule se nikad ne trebaju podnositi zajedno kako bi se osiguralo da taj uzorak predstavlja samo jednu osobu.

## SKELETNI ELEMENTI

Na osnovu Hines i drugi 2014<sup>7</sup>, sljedeći odjeljci daju preporuke za prve i druge prioritete prilikom uzimanje uzoraka s pojedinačnih skeletnih elemenata. Lokacija drugog prioriteta (označena sivom bojom) se preporučuje u slučaju da dio skeleta ili skeletnih elemenata pokazuju moguća identifikacijska svojstva, traumu ili drugi pokazatelj degradiranog materijala DNK. Forenzički ekspert može odlučiti da odabere element s lijeve ili desne strane tijela, ovisno o očuvanosti ili dostupnosti skeletnog materijala.

### Potiljačna kost

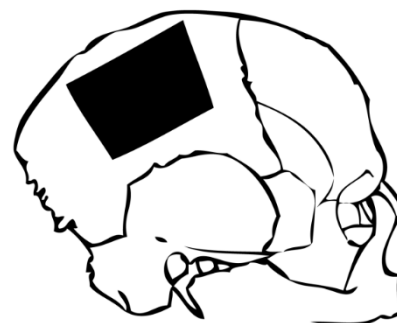
Potrebno je uzeti relativno veliki uzorak koji uključuje vanjsku okcipitalnu protuberanciju. Izbjegavati rezanje kroz šavove ili frakture lobanje jer ovo može ugroziti integritet lobanje, a šavovi i frakture se koriste kako bi se potvrdile fizičke reasocijacije u slučajevima razdvojenih i/ili izmiješanih posmrtnih ostataka. Postarajte se da zabilježite vrijednosti za određivanje spola kod okcipitalne protuberancije prije nego uzmete uzorak.



Zahvaljujući relativno velikoj dimenziji uzorka, potiljačna kost se uzorkuje samo jednom.

### Tjemena kost

Potrebno je uzeti relativno veliki uzorak. Izbjegavati rezanje kroz šavove ili frakture lobanje jer ovo može ugroziti integritet lobanje a šavovi i frakture se koriste kako bi se potvrdile fizičke reasocijacije u slučajevima razdvojenih i/ili izmiješanih posmrtnih ostataka.



Zahvaljujući relativno velikoj dimenziji uzorka, tjemena kost se uzorkuje samo jednom.

### Sljepoočna kost

Rezati endokranijalni aspekt petroznog dijela sljepoočne kosti.

U slučaju lobanje subadulta (mlađe odrasle osobe) sa tankim kostima svoda lobanjske duplje, preferira se uzorkovanje petroznog dijela sljepoočne kosti, radije nego uzorkovanje potiljačne ili tjemene kosti.



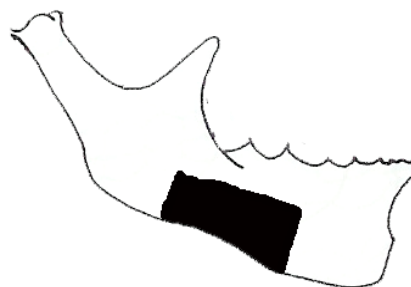
<sup>7</sup> Hines, D.Z.C., Vennemeyer, M. Amory, S., Huel, R. LM., Hanson, I., Katzmarzyk, C., Parson, T.J. 2014. Prioritized sampling of bone and teeth for DNA analysis in commingled cases. / Prioriteti u uzimanju uzoraka kostiju i zuba za analizu DNK u izmiješanim slučajevima/ U: Adams, B. and Byrd, J.E. (eds.). *Commingled Human Remains: Methods in Recovery Analysis and Interpretation.*/ Izmiješani posmrtni ostaci: metode u analizi i tumačenju ekshumiranih ostataka, str. 275-305. London: Elsevier.

*Lokacija i relativna veličina uzorka petroznog dijela uzorka  
(Prikazana je desna sljepoočna kost, perspektiva endokranijuma)*

### **Tijelo donje vilice (mandibule)**

Uzorkuje se dio donjeg tijela mandibule ostavljajući alveolarni proces (nastavke) netaknutim.

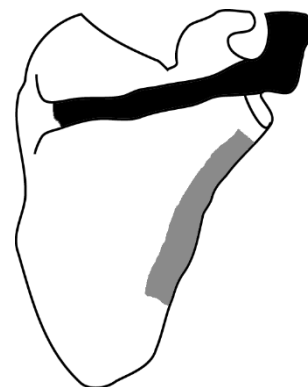
*Lokacija i relativna veličina uzorka tijela mandibule  
(Prikazana je desna mandibula)*



### **Lopatica**

Prvi prioritet su akromion i greben lopatice (označeno crnom bojom). Drugi izbor je aksilarni rub lopatice (označeno sivom bojom). Također se mogu koristiti i glenoidna jama i kora.

*Lokacija i relativna veličina uzorka lopatice  
(Prikazana je desna lopatica)*



### **Ključna kost**

Ključna kost se presiječe i uzorkuje se njena srednja trećina, dok se preostali lopatični i grudni krajevi ostavljaju zajedno.

*Lokacija i relativna veličina uzorka ključne kosti  
(Prikazana je desna ključna kost)*



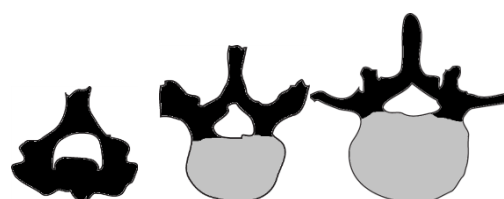
### **Drška grudne kosti i grudna kost**

Može se uzorkovati kompletna ili većinom kompletna drška grudne kosti ili grudna kost. Odabrati najbolje očuvano/a područje/a s najviše kortikalne kosti.

### **Kralješci (vratni, grudni i slabinski)**

Transverzalni i spinozni procesi (označeno crnom bojom) predstavljaju prvi prioritet za grudne i slabinske kralješke. Tijelo kralješka (označeno sivom bojom) je drugi prioritet. Po mogućnosti, može se dostaviti kompletan vratni kralježak.

*Lokacija i relativna veličina uzoraka kralježaka  
(Prikazan je gornji aspekt)*



Vratni

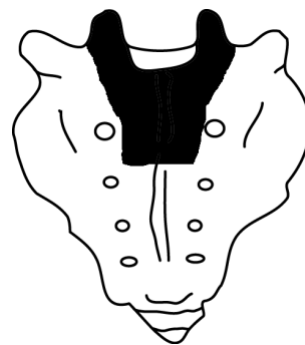
Grudni

Slabinski

### **Krstačna kost**

Središnji greben i artikularne površine (označeno crnom bojom) su prioritet.

*Lokacija i relativna veličina uzorka krstačne kosti  
(Prikazan je aspekt sa stražnje strane)*



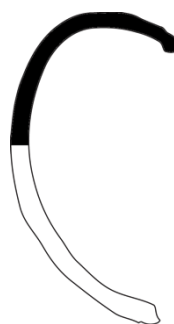
### **Rebra**

Kičmena (vertebralna) polovina (označeno crnom bojom) jednog od srednjih rebara je prioritet.

Kompletno ili većinom kompletno gornje ili donje rebro (označeno sivom bojom) su drugi prioritet.



**Gornje (1. do 3.)**



**Srednje (4. do 9.)**

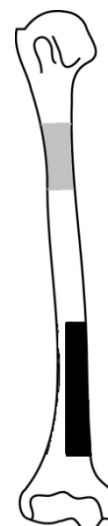


**Donje (10. do 12.)**

### **Nadlaktična kost**

Dio kosti sa distalnog medijalnog dijela koštane cijevi, približno 2 cm iznad područja valjka (označeno crnom bojom) je prvi prioritet. Dio na ili u blizini proksimalne sredine koštane cijevi (označeno sivom bojom) je drugi prioritet.

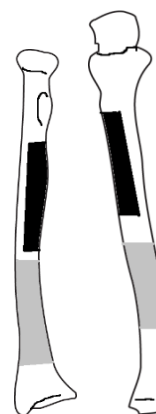
*Lokacija i relativna veličina uzorka nadlaktične kosti  
(Prikazana je desna nadlaktična kost)*



### **Lakatna i palčana kost**

Dio kosti koji se uzima sa proksimalne koštane cijevi duž međukoštanog grebena (označeno crnom bojom) je prvi prioritet. Presjek distalnog dijela sredine koštane cijevi (označeno sivom bojom) je drugi prioritet.

*Lokacija i relativna veličina uzoraka palčane i lakatne kosti (Prikazane su obje kosti desne ruke)*



### **Kosti šake**

Metakarpalne i glavičasta kost su preferirane kosti, kada se uzorkuje kompletna šaka.

#### **Članci šake**

Prvi prioritet je 1. proksimalni članak (označeno crnom bojom).

Drugi prioritet je 2. proksimalni članak (označeno sivom bojom) ili neki drugi veliki članak šake.

#### **Metakarpalne kosti (kosti doručja)**

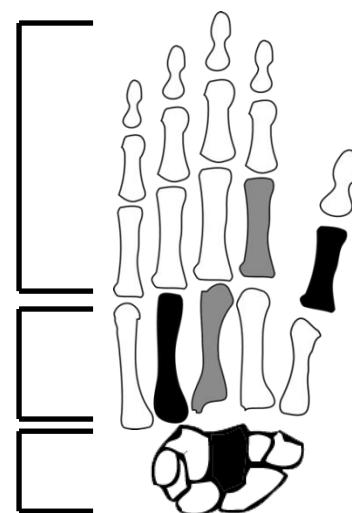
Prvi prioritet je 4. metakarpalna kost (označeno crnom bojom).

Drugi prioritet je 3. metakarpalna kost (označeno sivom bojom).

#### **Karpalne kosti (kosti ručja)**

Prvi prioritet je kompletna glavičasta kost (označeno crnom bojom).

Sve dostupne veće karpalne kosti su drugi prioritet.

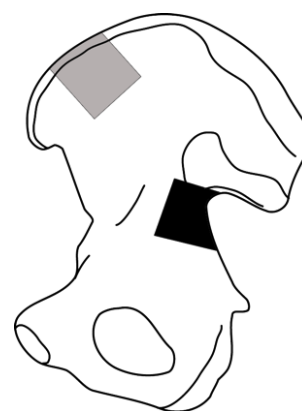


### **Karlična kost**

Pravougaoni dio koji se reže sa velikog sjedalnog ureza (označeno crnom bojom) je prvi prioritet. Gornja granica reza je ispod predaurikularne površine i u kost prema lučnoj liniji. Donja granica je približno središnja tačka sjedalnog ureza kako bi se izbjeglo oštećivanje zglobne čašice (acetabulum). Nemojte zaboraviti zabilježiti vrijednosti za procjenu spola kod sjedalnog ureza prije iscijecanja uzorka. Pravougaoni dio s karličnog grebena blizu prednjeg područja (označeno sivom bojom) je drugi prioritet.

Koristite lepezastu oštricu prilikom izrezivanja karlične kost.

*Lokacija i relativna veličina uzorka karlične kosti (Prikazana je desna karlična kost)*

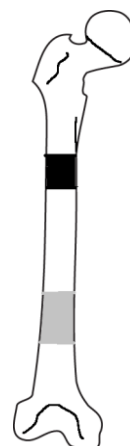


### **Butna kost**

---

Dio kosti ("prozorasti isječak") koji se uzima sa proksimalne prednje koštane cijevi ispod područja male kvrge (označeno crnom bojom) je prvi prioritet. Dio kosti ("prozorasti isječak") koji se uzima sa prednjeg distalnog dijela koštane cijevi (označeno sivom bojom) je drugi prioritet.

*Lokacija i relativna veličina uzorka butne kosti  
(Prikazana je desna butna kost)*



### **Čašica koljena (Iver)**

---

Može se uzorkovati kompletna ili uglavnom kompletna čašica koljena.

### **Goljениčna kost**

---

Dio kosti ("prozorasti isječak") koji se uzima sa prednjeg proksimalnog dela koštane cijevi (označeno crnom bojom) je prvi prioritet. Dio kosti ("prozorasti isječak") koji se uzima sa prednjeg distalnog dijela koštane cijevi (označeno sivom bojom) je drugi prioritet.

*Lokacija i relativna veličina uzorka goljениčne kosti  
(Prikazana je desna goljениčna kost)*



### **Lisna kost**

---

Uzima se dio kosti sa distalnog dijela koštane cijevi. U nekim slučajevima, potreban je poprečni presjek koštane cijevi. U tom slučaju, proksimalni i distalni okrajak se ostavljaju zajedno.

*Lokacija i relativna veličina uzorka lisnjače  
(Prikazana je desna lisnjača)*



### **Kosti stopala**

Kosti donožja i gležnajska kost su preferirane kosti, kada se uzorkuje kompletno stopalo.

### **Članci stopala**

Prvi prioritet je 1. proksimalni članak (označeno crnom bojom).

Drugi prioritet je 2. proksimalni članak (označeno sivom bojom) ili neki drugi veliki članak stopala.

### **Kosti donožja**

Prvi prioritet je 5. kost donožja (označeno crnom bojom).

Drugi prioritet je 1. kost donožja (označeno sivom bojom).

### **Manje kosti nožja**

Prvi prioritet je kompletna čunasta kost (označeno crnom bojom).

Drugi prioritet je kockasta kost (označeno sivom bojom).

### **Gležnajska kost**

Može se uzorkovati kompletna ili uglavnom kompletna gležnajska kost.

### **Petna kost**

Stražnji dio ili tijelo petne kosti (označeno crnom bojom) je prvi prioritet za petnu kost.

