

SUPERPOZICIJA - SP: 134 / 02. K.S.

UDK 572.54.08:617.5-089.844

Takač Šandor, Institut za sudsku medicinu, 21000 Novi Sad, Hajduk Veljkova 1-3

Sažetak – Superimpozicija lobanje i fotografije lica je najčešći metod kojim se nepoznate lobanje identifikuju, obzirom da se fotografija pokojnika lako može nabaviti od njegove porodice. Lobanje su slikane pod istim uglom kao što su i glave na zaživotnoj fotografiji. Korektno pozicioniranje lobanje na stalku i proporcionalno uvećanje slike lobanje sa fotografijom lica predstavlja najdelikatniji deo rada. U radu je korišćen kompjuterski program Adobe®Photoshop® 7.0. Digitalizovane fotografije lobanje i lica su nakon unošenja u kompjuter superponirane jedna na drugu i prikazane na monitoru u cilju utvrđivanja njihove moguće podudarnosti ili isključivosti. Posebna pažnja je data podudaranju istih antropometrijskih tačaka lobanje i lica kao i praćenju njihovih kontura. Proces preklapanja lobanje i fotografije obično započinje postavljanjem očiju u pravilan položaj u odnosu na koštane orbite. Lobanja ne sme biti šira niti duža od mekih tkiva na fotografiji, a brada, usta, nos, uši itd., moraju biti na svom određenom položaju. Evidentirane su sve poteškoće koje prate izradu superpozicije sa posebnim osvrtom na kritički aspekt i vrednovanje rezultata rada kod pozitivne i negativne superpozicije. Ukazano je i na društvenu opravdanost ove metode identifikacije kako na državnom tako i na međudržavnom nivou (Interpol). Rad je bogato ilustrovan slikama koje prikazuju sve etape rada hronološkim i logičkim redom.

Ključne reči: Forenzična antropologija; Superpozicija lica; Skeletizacija.

UVOD - Superpozicija pripada oblasti poslednjih tekovina forenzične antropologije i nesumnjivo predstavlja jedinstven metod za identifikaciju nepoznatih humanih skeletnih ostataka, pogotovo kada je telo truležno znatno izmenjeno sve do stepena dekompozicije. Superpozicija je metoda preklapanja fotografije lobanje i fotografije zaživotnog izgleda lica u cilju njihove moguće identifikacije. Lobanja svake osobe je jedinstvena. Kostii lobanje determinišu izgled i lica i glave. Prema Schimmleru, koji je ispitivao osam parametara na velikom broju lobanja, šansa da ispitivani parametri imaju iste vrednosti kod dve lobanje su manje od jedan prema milijardu¹. Nije bitno da li su ostali delovi tela ili kostura pronađeni ili ne. Takođe ni da li su ostali delovi tela posmrtno uništeni u cilju prikrivanja dokaznih tragova zločina ili su meka tkiva leša izmenjena i potpuno izčezla posmrtnim lešnim promenama (truljenje, raspadanje, gnjiljenje, saponifikacija, mumifikacija)¹¹. Bitne činjenice su pronađena lobanja i zaživotna fotografija lica neke nestale osobe. Ono što se ne zna je izgled lica koju je ta lobanja nekada nosila na sebi. Superponiranjem te dve slike se utvrđuje pozitivna ili negativna identifikacija. Fotografije dostavlja porodice ili rodbina pokojnog ili SUP. Može se nabaviti samo jedna ili više fotografija lica. Svejedno da li je ona stara ili novija. Fotografija lica je upravo takva, kakva je nekada snimljena. Amaterska ili profesionalna. An face, profil ili jedan od poluprofila. Ona predstavlja jedinu "čvrstu tačku ili oslonac" sa kojom se lobanja upoređuje pri radu. Najbolji rezultati se postižu ukoliko postoji i profilni i frontalni snimak lica. Što više fotografija, više preciznosti u radu. U tu svrhu mogu da posluže i portreti na umetničkim slikama i crtežima¹¹. Rad je multidisciplinarni jer podrazumeva saradnju antropologa, stomatologa, specijaliste sudske medicine i kompjuterskog

stručnjaka. Ovakvim multidisciplinarnim radom se sve više smanjuju objektivne greške i eliminišu subjektivni elementi pri identifikaciji lica.

MATERIJAL I METOD - Okolnosti slučaja: 4. 2. 2002. godine pronađen je skeletisan leš u bari pored Melenaca. Obdukcijom je utvrđeno da se radi o muškoj osobi. Leš, koji je nestao pre 2 godine, identifikovale su njegove dve ćerke po odeći (K.S. rođ. 1936.). Bio je alkoholičar i bolovao je od dijabetesa. Od operacije meningitisa 1999. leva strana tela ostala je oduzeta. Znao je da odluta i često se izgubio pa ga rodbina tražila. Dostavljene su 3 različite zaživotne fotografije lica iz mlađih dana osobe sa kojima su uradene sve tri superpozicije (Slike 1,2,3,4,5,6).

Korišćen materijal: - Lobanja, tri različite fotografije lica, drveni stalak (29x21x4,5 cm) sa stožerom (27x3 cm), metalne žice debljine do 1 mm, mini-bušilica (20 W) i burgije prečnika 1-1,5 mm, špic-klješta, smeđi orahov bajc, razređivač, digitalni foto aparat: SONY-DSC S85 (Digital Still Camera) 4,1 Megapixela.

Computer: Intel - Pentium(R) IV CPU, 2,0 GHz, 512 Mb RAM
 System: Microsoft Windows XP Professional, Version 2002
 Program: Adobe®Photoshop® 6.0 i 7.0 (PWW600R724387 - 473)
 Skener: Canon CanoScan D 1250 U2

PARAMETRI ZA UTVRĐIVANJE POLOŽAJA ORGANA LICA:

A - Pozicija očiju - Prvi korak superpozicije je korektna pozicija slike očiju u orbitalnim otvorima slike lobanje^{2,3,5,11,12}.

a - U profilu gledano najisturenija tačka rožnjače približno se nalazi na tangenti linije povučene od gornjeg do donjeg ruba orbite.

b – Frontalno, vrh rožnjače se nalazi na spoju dve linije: - jedne povučene od tačke *Maksilofrontale* do *Ectoconchiona*, - druge koja deli orbitu na dva dela povučene od sredine *Margo supraorbitalis*, do sredine *Margo infraorbitalis*.

Položaj očnih kapaka. - Unutrašnji ugao očnih kapaka se projektuje oko sredine suzne jame dok spoljašnji ugao odgovara malom koštanom grebenu na processus frontalis ossis zygomatici nazvano od Gerasimova (1955) kao *Tuberculum orbitale* (*Witnall's tubercle* po američkim autorima)². Njegova razvijenost ukazuje na stepen razvijenosti mišića *Pars palpebralis m. orbicularis oculi*. Kod muških lobanja *Tuberculum orbitale* je jače razvijen. *Rima palpebrarum* je određena lučnom linijom koja spaja tuberculum orbitale sa sredinom suzne jame^{2-11,12}.

B - Pozicija nosa - Profil nosa određuju projekcije dve linije (Gerasimov,1955): - pravac donje trećine nosnih kostiju, - pravac prednje nosne bodlje (*Spina nasalis anterior*)^{5,11,12}. Po J. Jordanovu i Lebedinskaje profil nosa je određen osnovnim pravcem cele dužine nosnih kostiju, a ne samo pravcem donje trećine a ujedno i osnovnim pravcem prednje nosne bodlje^{5,11}. Tačka u kojoj se dve linije seku određuju vrh nosa. Širina kruškastog otvora kod evropoidne rase je oko 3/5 cele širine mekih tkiva nosa izmerene preko nosnih

krila (Krogman,1973)^{5,11,12}. Vrh nosa približno se nalazi na trostrukoju dužini prednje nosne bodlje¹¹. Po bugarskim autorima (Bojanov 1965, Jordanov 1972) širina nosa odgovara rastojanju između vrhova gornjih očnjaka obe strane^{5,11}. Prema ispitivanjima Roberta M. Georgea horizontalna ravan nosa projektuje se na donjem delu krivine prednje nosne bodlje, a njena ispupčenost iznosi 60% od vertikalne dužine nosa kod muških a 55% kod ženskih osoba^{5,11}. **Visina nosnih krila** odgovara visini *Cristae conchalis ossis palatini*^{2,5,11,12}.

C - Širina i visina usnica - Širina usana odgovara rastojanju između lateralnih strana drugih premolara maksile obostrano (Gerasimov,1955). Visina usnica je određena visinom zubne gleđi (*Enamelum*) gornjih medijalnih sekutića^{2,5,11,12}. Širina usnica približno odgovara rastojanju između zenica oba oka (*interpupilarni razmak*) kao i rastojanju linija koje se nalaze između očnjaka i prvog premolara maksile obostrano (Krogman,1973)^{5,11,12}. Po Betty Pat Gatliff zatvorene usne prekrivaju šest prednjih zuba dok se pri osmehu otkrivaju prednjih 8-10 zub^{5,11,12}. Širina opuštenih usana odgovara rastojanju između očnjaka i prvog premolara sa svake strane, a visina usnica je određena linijama desni na zubima^{5,11,12}. Po Robertu M. Georgeu ivica gornje usnice doseže do gornje četvrtine maksilarnog incizora u oba pola. U središnjem delu *Rima oris* se projektuje u visini donje trećine centralnog maksilarnog incizora kod ženskih i donje četvrtine kod muških osoba. Ivica donje usnice odgovara donjoj tričetvrtini centralnog mandibularnog incizora^{5,11,12}.

D – Donja vilica - Debljina mekih tkiva iznosi od 8-10 mm. Brada je masivna i izbočena ako je donjevilični ugao skoro prav i obrnuto. Kod tupog ugla brada je obično položena niže, a ne unapred^{2,5,11,12}.

E - Pozicija uha– Uho se ne smatra delom lica. Postoji značajna korelacija između dužine ušne školjke i dužine nosa. **Pravilo palca** je, da su uho i nos približno iste dužine sa dužinom palca od metakarpofalangealnog zgloba do vrha palca. Širina ušne školjke je polovina od ovog rastojanja^{2,5,11,12}. Vrh uha odgovara visini obrva. Ramus mandibulae je paralelan sa ušnom školjkom^{5,11}. Ušna školjka je položena za oko 15 stepeni unazad od bočne vertikale glave (Gatliff, 1979). Vrh tragusa je kod spoljašnjeg slušnog otvora^{5,11,12}.

DISKUSIJA

Sastavljanje lobanje u celinu - Za superpoziciju cela lobanja predstavlja polazište i uslov bez kojeg se ne može (*Conditio sine qua non*). Donja vilica se fiksira za lobanju u četiri tačke: - oba *koronoidna* i oba *kondilarna* produžetka mandibule se probuše i tankom žicom pričvrste za lobanju. Između oba zuba mora se očuvati **interokluzalni razmak** od 1-2 mm, koje odgovara tzv. **fiziološkom položaju mirovanja** donje vilice kod živih. Ako zubi nedostaju obe vilice se postave u međusobno paralelni položaj. **Lobanja bez donje vilice** predstavlja određenu poteškoću za superpoziciju jer oblik i konture brade ostaju problematične. Ono što je izvodljivo je da se oči, nos, uši i gornja usna pravilno superponiraju. Rezultate ove superpozicije uzeti sa rezervom⁶⁻¹¹.

Korektan stepen uvećanja slike lobanje sa slikom lica - postoji nekoliko načina^{1,3,4,6-11,12}.

Merenje razdaljina između srodnih antropometrijskih tačaka na lobanji i licu. Kompjuter automatski meri razdaljinu. Međusobna razdaljina se prenese na fotografiju lica. Ako postoji razlika, neophodna je korekcija uvećanja ili pozicioniranja lobanje. **Merenje ugla zaklapanja** između tri srodne antropometrijske tačke. Povezivanjem jedne antropometrijske tačke sa druge dve korektno se uveća slika lobanje a takođe i pozicioniranje lobanje.

Mreža tankih vertikalnih i horizontalnih linija (raster) preko obe slike na ekranu. Komparacijom delova obe slike *unutar istih kvadrata rastera* može se izvršiti korektno uvećanje lobanje a i njeno pravilno pozicioniranje. **Gumeni tkivni markeri** zalepljeni na antropometrijske tačke lobanje označavaju debljinu mekih tkiva lica na određenim mernim tačkama lobanje. Slika lobanje se uvećava sve dok vrhovi tkivnih markera ne dosegnu ivicu mekih tkiva lica u profilu i an face. **Uvlačenje markera u spoljašnji slušni otvor lobanje** - U čeonom položaju lobanje ne vidi se mesto spoljašnjih ušnih otvora. Radi lakšeg prikaza u njih se uvlači dug i tanak marker (tanko drvce, šibica, čačkalica dužine oko 5–6 cm) a potom fotografiše. Ovo je posebno važno zbog postavljanja lobanje u tzv. *frankfurtsku horizontalnu ravan* prilikom fotografisanja. **Pravolinijske linije** - povezuju iste antropometrijske tačke na lobanji i licu. Obe slike se na ekranu postavljaju jedna pored druge (*spajaju ih vodoravne linije*) ili jedna ispod druge (*spajaju ih vertikalne linije*). Služe za kontrolu uvećanja slike lobanje i po širini i po dužini. **Pravolinijski preseki (Sweeping)** - Služe za kontrolu korektnog uvećanja slike lobanje i za pravilno pozicioniranje organa lica (*Vertical, Horizontal and Diagonal Sweeps*). Poseban tip je horizontalni dupli presek užeg segmenta lica preko lobanje (*Box Sweep*). Koristi se za prikaz superpozicije samo očiju, nosa ili usana u odnosu na koštane strukture. **Izbleđivanje (potamnjenje) slike lobanje preko slike lica (Blending or Fading)** - istovremenim ubrzanim izbleđivanjem i tamnjenjem slike lobanje preko lica, jasnije se uočavaju projekcije očiju, ušiju, nosa, usana kao i konture vrha brade u odnosu na koštane strukture lobanje i njenih šupljina. Služi za naknadnu korekciju uvećanja i pozicioniranja lobanje.

Pravilno superponiranje slike lobanje i lica. - Svaka antropometrijska tačka na fotografiji lobanje i na fotografiji glave se označi malim kružićem, tačkicom ili kvadratom. Preklapanje je prihvatljivo ukoliko tačke (kružići) u potpunosti prekrivaju jedna drugu ili se samo dodiruju ivicama. Služi za proveru prilagođavanja svih kontura, debljine mekih tkiva i antropometrijskih tačaka. Oči, nos, usne i ušne školjke pozicioniraju se na njihova određena mesta na fotografiji lobanje^{2,5,6-11,12} (Slika 1,2,3,4,5,6).

Stepen uspešnosti - u direktnoj je srazmeri sa brojem preklapanja antropometrijskih tačaka na fotografijama lica i lobanje:

1. Nemoguća - mali broj poklapanja antropometrijskih tačaka
2. Moguća - poklapanje do 50 % antropometrijskih tačaka

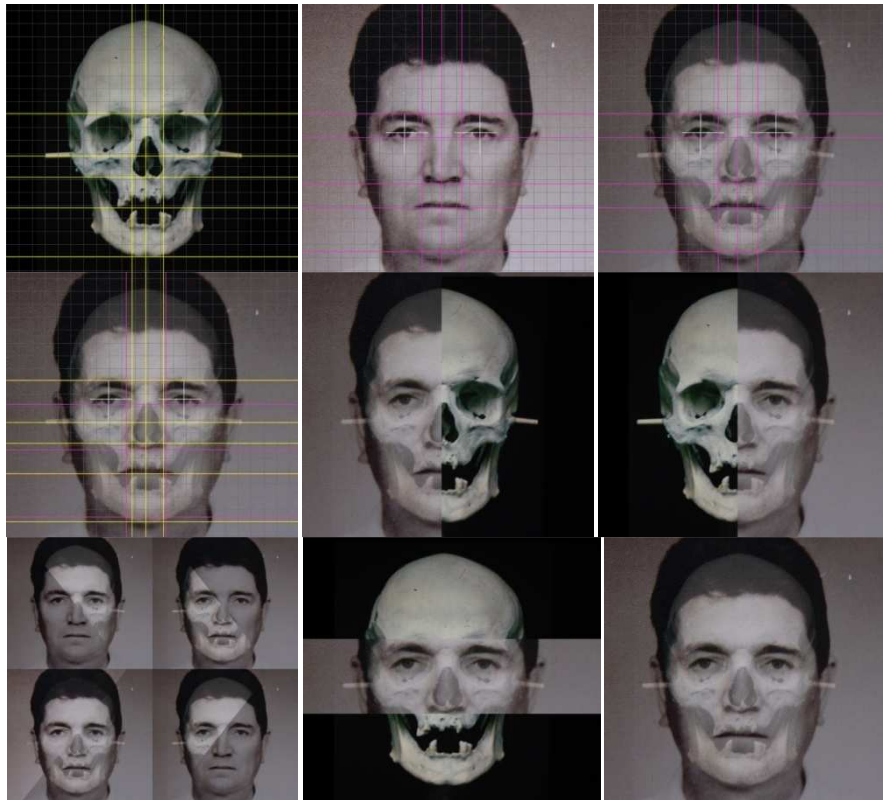
3. Male verovatnoće - poklapanje do 60 % antropometrijskih tačaka
4. Pretežne verovatnoće - poklapanje do 70 % antropometr. tačaka
5. Velike verovatnoće - poklapanje do 80 % antropometr. tačaka
6. Slabo pozitivna - poklapanje do 90 % antropometrijskih tačaka
7. Visoko pozitivna - poklapanje do 99 % antropometrijskih tačaka
8. Apsolutno pozitivna - poklapanje do 100 % antropometr. tačaka.

” **Pozitivnom kontrolom**” se smatra fotografija sa lične karte gde je glava slikana u *frankfurtskoj horizontalnoj ravni*. U ovom položaju se proverava pozicioniranje ukupno 11 mernih tačaka lobanje. Snimci glave u strogo *profilnoj ante- i retrofleksiji* su pogodni za izvođenje korektno superpozicije. Profil glave u latero-fleksiji je manje pogodan. Kod različitih kombinovanih rotaciono-fleksionih položaja glave na fotografiji (poluprofilu u ante- i retrofleksiji) su manje pogodne za izvođenje korektno superpozicije. Pogodniji su snimci na kojima se pomeranje glave dešava u ravni koja je *paralelna* sa ravni foto-filma. *Brada, brkovi i duga kosa* otežavaju superpoziciju^{1,3,11}. Superpozicija ima veću **negativnu dokaznu vrednost (isključenje identifikacije)** od pozitivne (*moгуća identifikacija*). 100% negativna superpozicija se lako postiže ali 100% pozitivna – skoro nikada¹¹! Pozitivna superpozicija u frontalnom položaju glave ne znači apriori i pozitivnu superpoziciju u profilu. Njihova međusobna suprotnost isključuje identifikaciju¹¹.

Međunarodni značaj - Preko sredstava javnog informisanja (*TV, štampa, Internet*) mogu se i od građana dobiti dopunske informacije za utvrđivanje identiteta nepoznate osobe. Poželjno je metodu superpozicije dopuniti sa ostalim metodama identifikacije. Ako rezultati u početku izostanu, publicitet se može proširiti na republičke, državne i međudržavne nivoe slanjem digitalnih slika finalne superpozicije međunarodnim istražnim organima (*Interpol*). Trud se obično isplati, jer - cilj opravdava sredstvo!

L I T E R A T U R A

1. Bajnoczky I. A video-szuperprojekciós eljárás bizonyító értéke az egyedi személyazonosságban. *Kandidátusi értekezés*. Pécs:1994
2. Gerasimov MM. Vosstanovlenie lica po čerepu (Wiederherstellung des Gesichts auf Grund des Schädels) Moskau: Akademie Nauk SSSR, 1955
3. Iscan MY, Helmer RP. (Eds.) Forensic Analysis of the Skull. Wiley-Liss, New York:1993.
4. Kumari TR, Sekharan CP. Remote control positioning device for superimposition studies. *Forensic Sci. Int.* 1992;54:127-33
5. Takač Š.: Rekonstrukcija lica na osnovu kostiju lobanje kao sredstvo identifikacije. *Magistarski rad*. Univerzitet u Novom Sadu. Medicinski fakultet. Novi Sad:1990
6. Takač Š, Budakov B. Forenzična antropologija i identifikacija. U: Tasić M i saradnici, *Sudska medicina*. Novi Sad, 2007;423-439
7. Takač Š. Superpozicija – SP: 925/04 ĐM. *Glasnik ADJ.* 2006;41:439-452.
8. Takač Š. Superpozicija – SP: 123/87 MN. *Glasnik ADJ.* 2006;41:453-463.
9. Takač Š. Superpozicija – SP: 60/04 MN. *Glasnik ADJ.* 2007;42:179-195.
10. Takač Š. Superpozicija – SP: 123/85 ŠK. *Glasnik ADJ.* 2007;42:197-210.
11. Takač Š. Identifikacija lica metodom kompjuterizovane superpozicije. *Doktorska disertacija*. Novi Sad, 2007.
12. Taylor KT. Forensic art and illustration. CRC press LLC, Boca Raton, London New York Washington D.C. 2001;580

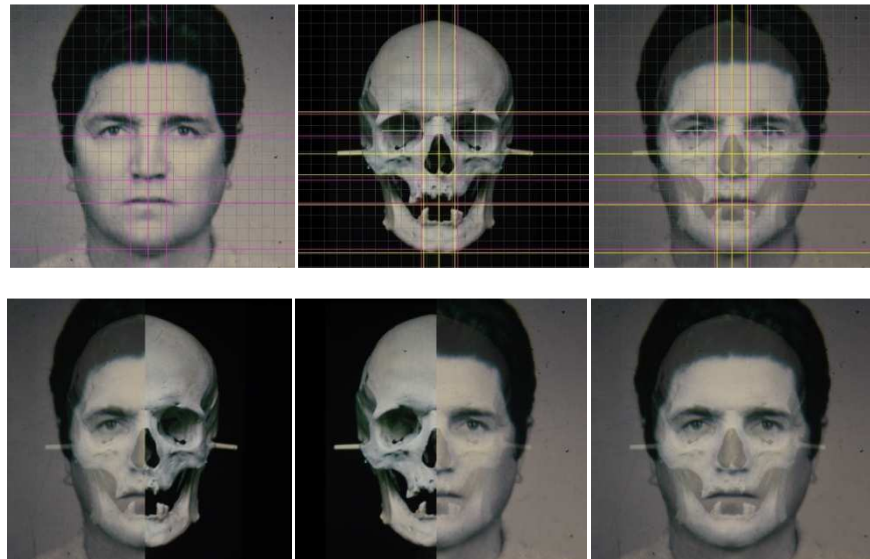
REZULTATI - Superpozicija sa prvom fotografijom lica:

Slika 1. - Markiranje i linijsko povezivanje antropometrijskih tačaka lobanje i lica. Superponiranje obe fotografije sa linijskim markerima. Korektan stepen uvećanja slike lobanje i lica. Kontrolni radovi pravilnog pozicioniranja očiju, nosa, usana, ušne školjke i praćenje kontura donjeg ovala lica (Vertikalni i dijagonalni preseki - *Sweeping* - kao i horizontalni presek određenog segmenta (gornjeg sprata) lica preko lobanje - *Box sweep*¹¹).



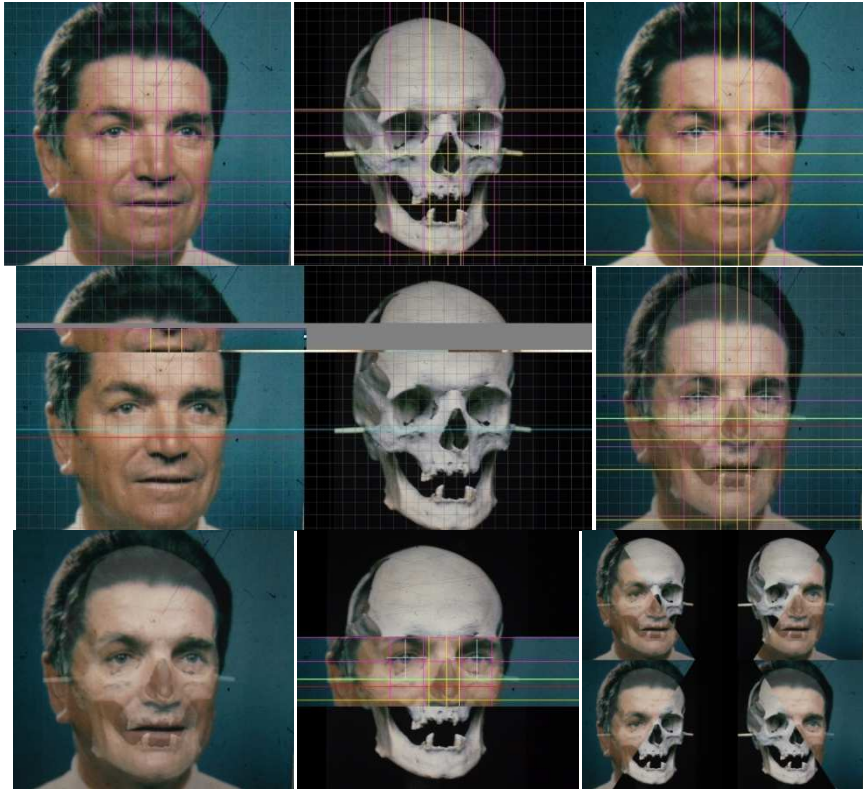
Slika 2. - Postepeno tamnjenje (izbleđivanje) fotografije lobanje preko fotografije lica (*Blending progression*) služi za kontrolu ispravnosti rada i praćenje kontura donjeg ovala lica¹¹.

Superpozicija sa drugom fotografijom lica (isti slučaj):

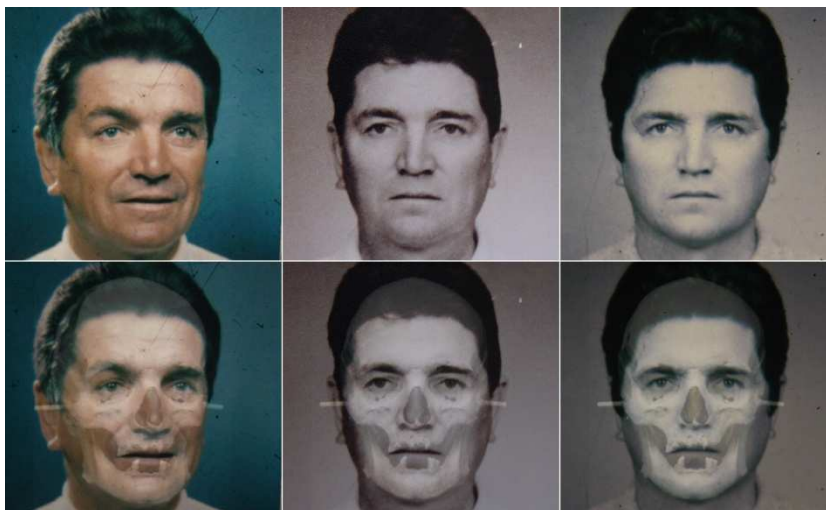


Slika 3. - Pravilno pozicioniranje lobanje u odnosu na položaj glave na zaživotnoj fotografiji. Linijsko povezivanje antropometrijskih tačaka lobanje i lica kao i njihova superpozicija uz korektno uvećanje obe slike. Vertikalni presecci preko lica (*Vertical sweeps*) služe za kontrolu korektnog pozicioniranja svih delova lica. Prikaz finalne superpozicije¹¹.

Superpozicija sa trećom fotografijom lica (isti slučaj):



Slika 4. - Novo pozicioniranje lobanje odgovara položaju glave na fotografiji. *Diagonal sweeps*, *Box sweep* i *Blending progression* služe za kontrolu ispravnosti tokom rada¹¹.



Slika 5. - Finalne superpozicije sa tri različite fotografije lica (različita starost, položaj glave i različito pozicioniranje lobanje)¹¹.

Errare humanum est! Korekcija loše urađene superpozicije od pre 5 godina (isti slučaj)¹¹.



Slika 6. **Levi snimak (objavljen rad drugih autora iz 2002. godine)** – Vrlo loše urađena ranija superpozicija iste lobanje i lica usled pogrešnog pozicioniranja očiju i znatnog uvećanja lobanje uz primenu neadekvatnog kompjuterskog programa za izradu superpozicije koja ne omogućava transparentiju obe fotografije. (Obrve prelaze preko sredine očne duplje, lobanja je znatno podignuta, nerealno uvećana i izlazi van okvira)

mekih tkiva lica). Kao takva predstavlja negativnu superpoziciju i neupotrebljiva je za bilo kakvu identifikaciju.

Desni snimak (Ispravka i dorada, Takač F. Šandor, 2006.) – Korektno urađena ista superpozicija uz primenu adekvatnog kompjuterskog programa Adobe®Photoshop® 7.0. Proporcionalno uvećanje lobanje i lica, pravilno pozicioniranje očiju, nosa, usana i spoljašnjeg ušnog otvora uz jasnu transparentiju obe fotografije. Topografska anatomija lobanje i lica je u korektnoj korelaciji. Potvrđuje pozitivnu identifikaciju ličnosti.

SUPERIMPOSITION - SP 134 / 02 KS

Summary – Skull/photograph superimposition is the most prevalent method by which unknown skulls are being identified, since a photograph of the suspected dead person can be easily obtained from the victim's family. The skull were photographed under the same angle as the head of the subjects during their lives. The most delicate part of the work was the correct positioning of the skull on the stand, and a proportional magnifying of the skull photograph. The Adobe®Photoshop® 7.0. computer program is used during the experiments. After being incorporated in the computer memory, digitalized photographs of the skull and face were put one over the other and showed on the monitor in order to determine their possible congruence or differences. A special attention was paid to the congruence of the same anthropometrical spots of the skull with the face, as well as to following their contours. The process of fitting the skull into the photograph is usually started by positioning the eyes in correct relation to the orbits. The skull must not be broader or longer than the soft tissue on the photograph, and the chin, mouth, nose, ears and so on, should be in their correct positions. All difficulties, associated with the superposition process were recorded, with the special attention to the critical evaluation of negative and positive superimposition. The social justification of this method for identification, on both the state level and the international level (Interpol) was noted. This work was fully illustrated with pictures showing all stages of the work, by chronological and logical order.

Key words: Forensic Anthropology; Face Superimposition; Sceletisation.