

Savremena sudska stomatologija u vještačenju

Bojan Jelić

Mr sci. dr Bojan R. Jelić, doktor stomatologije, specijalista oralne hirurgije, Bijeljina, Bosna i Hercegovina, privatna praksa, drjelic.dent.bn@gmail.com

Tatjana Jelić

doktor stomatologije, specijalista ortopedije vilica, Bijeljina, Bosna i Hercegovina, privatna praksa, drtatjanajelic@gmail.com

Slavoljub Tomić

doktor stomatologije, specijalista oralne hirurgije, vanredni profesor, Medicinski fakultet Foča, studijski program stomatologija, Brčko, Bosna i Hercegovina, tomicslavoljub@yahoo.com

Rezime: Sudska, forenzička stomatologija je nauka koja se u interesu pravde bavi pravilnim rukovanjem i ispitivanjem stomatoloških dokaza i pravilnom procjenom i analizom stomatoloških nalaza. Postala je nezamjenjiva nauka u medicinsko-pravnim stvarima i identifikaciji mrtve osobe. Zubni su često očuvani čak i ako je pokojnik skeletiran, raspadnut, spaljen ili rastavljen. Razvijene su različite metode za utvrđivanje starosti, pola i etničke pripadnosti osobe, koristeći zubno tkivo. Načini prikupljanja podataka i dodatne tehnologije koje se koriste u forenzičkoj stomatološkoj identifikaciji pretrpjeli su značajnu transformaciju. Ovaj članak pruža pregled konvencionalnih metoda i novijih koncepata koji se koriste u forenzičkoj stomatologiji.

Ključne riječi: zubi, sudska stomatologija, noviji koncepti.

Primljen / Received: 15. mart 2024. / March 15, 2024

Prihvaćen / Accepted: 19. april 2024. / April 19, 2024

UVOD

Zubi su najtvrdja tkiva ljudskog tijela. Često su otporni i u većim prirodnim katastrofama, teškim zločinima, ukopu ili drugim izloženostima koja ostala tkiva dovode do uništenja. Zubni obrasci jedinstveni su za svakog pojedinca. Ova jedinstvenost je takođe posljedica različitih tretmana koje pruža stomatolog. Stoga je zubni niz osobe koristan za pojedinačnu identifikaciju i poređenje uzorka i to je i najosnovniji koncept forenzičke stomatologije.

Forenzička stomatološka identifikacija igra primarnu ulogu u identifikaciji posmrtnih ostataka kada primjena vizuelnih metoda ne pomaže jer je došlo do postmortem promjena, termičkim i/ili traumatskim povredama tkiva.

Forenzička stomatologija ima tri glavna područja:

(1) dijagnostički i terapijski pregled i procjena povreda lica, vilica, zuba i mekih tkiva.

(2) Identifikacija pojedinaca, posebno žrtava u kriminalističkim istragama ili masovnim katastrofama.

(3) Identifikacija, ispitivanje i procjena tragova ugriza koji se pojavljuju s određenom učestalošću u seksualnim napadima, slučajevima zlostavljanja djece i u situacijama lične obrane.

Uobičajene metode koje se koriste za pojedinačnu identifikaciju su:

1. Vizuelno
2. Lični ili medicinski podaci:
 - a. Opšti podaci: pol, visina, težina, starost, prisustvo ili odsustvo kose, njena vrsta i boja, boja očiju, koža lica, karakteristike lica,
 - b. Specifične informacije: ožiljci, tetovaže, urođeni biljezi, operacije, amputacije, implantati dojke, stare povrede, zdravstvena stanja,
 - c. Radiološki podaci: anatomske nepravilnosti, strana tijela (proteze).
3. Odjeća: predmeti nošeni posljednji put, uzorci tkanine, etikete, popravke...,
4. Lični predmeti i dokumentacija: sadržaj džepova i torbi, nakit može biti prepoznatljiv ili imati određene natpise/gravure,
5. Stomatološka identifikacija,
6. Otisci prstiju: mogu se zabilježiti, ali često ih je potrebno uzimati iz ličnih predmeta u kući ili na radnom mjestu radi upoređivanja,
7. Tragovi stopala: zapisi kiropodista/podijatra mogu imati korisne informacije i
8. DNK profilisanje.

Identifikacija stomatološkim sredstvima dobija sve veću

važnost jer se zubna tkiva očuvaju čak i ako je pokojnik skeletiran, raspadnut, spaljen ili rastavljen. Zubna tkiva se koriste i za određivanje starosti, pola i etničke pripadnosti osobe.

Načini prikupljanja podataka i dodatne tehnologije koje se koriste u forenzičkoj stomatološkoj identifikaciji pretrpjeli su značajnu transformaciju. Uobičajene metode koje se koriste, su: stomatološki pregled, čuvanje i analiza zubnih kartona, tehnika zubnog radiološkog snimanja, fotografija, analiza ugriza, analiza DNK oralnih tkiva, helioskopija i rugoskopija. Pored toga, nedavni koncepti kao što su rekonstrukcija lica, identifikacija proteze, uporedni mikroskopi i otisci jezika uvedeni su u područje forenzičke stomatologije.

KONVENCIONALNE METODE KOJE SE KORISTE U FORENZIČKOJ STOMATOLOGIJI

1. Stomatološki pregled

Prilikom stomatološkog pregleda treba obratiti pažnju na sledeće:

- a. oblik zubnog luka, okluzija
- b. broj i položaj zuba koji su prisutni i nedostaju
- c. veličina, oblik, položaj i materijal svih restauracija, prisustvo i položaj raspadnutih površina
- d. Vrsta i dizajn protetičkih radova i od kog su materijala
- e. Pojedinačne karakteristike zuba, na primjer, trošenje zuba, prelomi, nepravilnosti veličine, oblika i boje
- f. Tvrdi i meko tkivo (ako postoje), njihov status, eventualne abnormalnosti ili patološke promjene
- g. Bilo koji drugi interesantni nalazi ili tragovi starosti, rase, zanimanja, vrsta ishrane, itd.

2. Održavanje i čuvanje stomatoloških kartona/zapisa

Forenzička stomatološka identifikacija najviše zavisi o dostupnosti, adekvatnosti i tačnosti stomatoloških kartona antemortem. Održavanje stomatoloških kartona dužnost je stomatologa i ključna je komponenta, a služi kao izvor informacija za stomatologe i pacijente u medicinsko-pravne, administrativne i forenzičke svrhe. Identifikacija uporednom stomatološkom analizom igra važnu ulogu sličnu otiscima prstiju i DNK analizama. Stomatološki kartoni uspješno su korišteni u mnogim katastrofama, poput one u svjetskim trgovačkim centrima, katastrofe cunamija u Indijskom okeanu u decembru 2004., masovnim grobnicama, avionskim nesrećama itd. Zubni zapisi dostupni su u različitim oblicima poput pisanih/digitalnih kartona, radiograma, kliničkih fotografija i studijskih modela. U svim ozbiljnim zemljama, pa i u našoj, je održavanje ovih evidencija obavezno. Različite zemlje imaju različite smjernice za čuvanje zubne dokumentacije.

Kompjuterski stomatološki zapisi dobijaju na važnosti zbog činjenice da se mogu lako umrežiti i prenijeti za rutinske stručne konsultacije ili forenzičke slučajeve za koje je potrebna stomatološka evidencija radi identifikacije.

Status zuba osobe mijenja se tokom života i kombinacija zdravih, propalih, izgubljenih i liječenih zuba je mjerljiva i uporediva. Prihvata se da kad god je identičan dovoljan broj specifičnih osobina između ante- i postmortem podataka, onda se to smatra pozitivnom identifikacijom. Zubni zapisi čuvani u pisanom ili digitalnom obliku omogućavaju da se pronađu sve stomatološke informacije koje mogu biti potrebne za rješavanje forenzičkog problema.

3. Stomatološko radiološko snimanje

U slučajevima kada prethodni zapisi nisu dostupni za upoređivanje, alternativna pomoć koja se koristi za pojedinačnu identifikaciju je radiografija. Radiografske slike umrlog mogu se dobiti i uporediti sa dostupnim antemortem radiografskim snimkom te osobe. Istorijski gledano, upotreba radiograma u forenzičkim naukama uvedena je 1896., samo godinu dana nakon što je Roentgen otkrio rendgenski snimak, kako bi se otkrilo prisustvo olovnih metaka u glavi žrtve. Stomatološki radiološki snimci lako su dostupni i služe kao vitalni trag za forenzičku identifikaciju.

Parametri koji se koriste u konvencionalnim zubnim radiografijama su oblik zuba i korijena, zubi koji nedostaju, zaostali korijen, krunica zuba, različita oštećenja poput abrazije, prijeloma, resorpcija kostiju zbog parodontalne bolesti, razne koštane patologije, dijasteme, zubni karijesi, endodontski tretmani, razni kočiči i protetika, zubne nadoknade.

Slike kompjuterske tomografije (CT) otkrivaju presjek izloženih područja i stvaraju višestruke slike. Antemortem CT slike pružaju informacije koje se mogu upotrijebiti u izradi postmortem slike, s obzirom da se kranimetrijske tačke mogu precizno locirati i izmjeriti. Konfiguracija maksilarnog (gornjoviličnog) i čeonog sinusa karakteristična je za svakog pojedinca i može se koristiti kao parametar za identifikaciju. Parametri korišteni za poređenje slika sinusa su razlike u njegovoj veličini, obliku, simetriji, granicama, kao i prisutnosti i broju sinusnih pregrada.

Razvijeni su mnogi softveri koji pomažu u rotaciji slika, prevođenju i skaliranju, omogućujući tačno usklađivanje između antegrfskih i posmrtnih radiograma. Stoga radiografske tehnike pružaju važne stomatološke informacije i nezaobilazne su u forenzičkoj stomatologiji.

4. Fotografije

Fotografije lica, video snimci ili fotografije osmijeha koji pokazuju specifične karakteristike svakog pojedinca takođe služe kao dragocjeno sredstvo u forenzičkoj identifikaciji. Povećana upotreba ekstra- i intraoralnih fotografija za planiranje i provođenje tretmana, zajedno s popularizacijom digitalnih fotoaparata i mobilnih telefona, pruža više podataka za forenzičku identifikaciju ljudi.

5. Analiza tragova ugriza

Tragovi ugriza na ljudskim tkivima mogu se primijetiti kod krivičnih djela nasilja, krivična djela fizičkog i seksualnog zlostavljanja i druga nasilja od prepirke do ubistava. To

se može dogoditi u slučajevima kada napadač ujede žrtvu ili žrtva ujede napadača kao čin odbrane. Muške žrtve najčešće su ugrizene po rukama i ramenima, a ženske najčešće po grudima, rukama i nogama. Grizne površine pojedinih zuba jedinstvene su i povezane sa funkcijom, a vide se i pojedinačne karakteristike poput lomova, rotacija, nestalih ili dodatnih zuba. Pored toga, širina zubnih lukova mogla bi biti povezana sa starošću napadača. Anatomski položaj i težina tragova, lokacija, veličina, oblik, boja i vrsta povrede se uzimaju od žrtve ujeda.

Ponekad se žrtvama konstatuju povrede životinjskih ugriza. Ujedi životinja obično se razlikuju od ljudskog u rasporedu zubnih lukova i specifičnoj morfologiji zuba. Ujedi životinja često uzrokuju smicanje, a ne udarne ozljede, proizvodeći rane na koži i otvorene rane. Ujed psa, možda najčešći životinjski ugriz, obilježava uski prednji zubni luk i sastoji se od dubokih rana zuba na malom području.

U slučaju ugriza koji nisu vidljivi golim okom, može se izvesti demonstracija pomoću tehnike osvjetljenja ultraljubičastim svjetlom. Prikupljanje dokaza od osumnjičenog za ugriz potrebno je imati odgovarajuću saglasnost, detaljnu istoriju, fotografije, detalje ekstra- i intraoralnog pregleda zajedno s kvalitetnim otiscima gornjeg i donjeg zubnog luka. Proces poređenja tragova ugriza uključuje analizu i mjerenje veličine, oblika i položaja pojedinih zuba.

Drugo područje u kojem se češće savjetuje forenzički stomatolog je slučaj navodnog zlostavljanja ljudi, posebno u slučajevima zlostavljanja djece s očiglednim ugrizima (bitmark). Povrede uslijed zlostavljanja mogu se ogledati u oro-facijalnoj regiji u različitim oblicima, uključujući povrede zuba, povrede alveolarne kosti, razderotine sluznice i modrice na usnama, licu i vratu. Važno je shvatiti da svi članovi stomatološkog tima imaju jedinstvenu priliku i zakonsku obavezu da pomognu u borbi protiv zlostavljanja djece. Ova posebna prilika postoji zato što visok udio zlostavljane djece pretrpi povrede lica i glave, posebno regiju oko usta koje se mogu primijetiti tokom liječenja zuba.

Uz sve ove metode, utvrđivanje DNK iz pljuvačke i bakterijsko genotipiziranje iz ugriza su postali okosnica forenzičkih ispitivanja.

6. DNK analiza

DNK analiza je sredstvo koje se koristi i u forenzičkoj stomatologiji, kada konvencionalne metode identifikacije nisu moguće. Postoje mnogi biološki materijali poput krvi, sperme, dlaka, kostiju, zuba i pljuvačke koji se mogu koristiti za tipizaciju DNK. Sa pojavom PCR metode koja omogućava enzimsko pojačavanje specifičnog niza DNK čak i u zanemarivoj količini izvornog materijala, forenzička identifikacija pomoću DNK analize postaje sve popularnija kod istražitelja.

U oblasti forenzičkih nauka koristi se genomska i mitohondrijska DNK (mtDNA). Genomska DNK nalazi se u jezgri svake ćelije u ljudskom tijelu i zubi su odličan izvor ove DNK.

Ona se tada upoređuje sa DNK u uzorcima antemortem kao što su uskladištena krv, četkica za kosu, odjeća, brisevi, biopsije ili uzorcima bliskih srodnika (roditelji, braća, sestre...).

Trenutno vršeni testovi DNK profila pouzdani su i pružaju informacije o fizičkim karakteristikama, polu, etničkoj pripadnosti i porijeklu osobe. Na sudovima su ovi testovi prihvaćeni kao pravni dokaz kao što je identifikacija ljudi i ispitivanje očinstva.

Ovaj postupak je sofisticiran, zahtijeva dugo vremena za rad, nije dostupan u ruralnim i udaljenim sredinama i nije lako dostupan za neposredno i brzo ispitivanje. Zato se primjenjuje samo kada nema uslova za konvencionalne metode.

7. Heiloskopija

Heiloskopija je tehnika forenzičkih ispitivanja koja se bavi identifikacijom ljudi na osnovu njihovih obilježja na usnama.

Biološki fenomen sistema brazda na crvenom dijelu ljudske usne prvi su primijetili antropolozi. R Fischer je to prvi opisao 1902. Upotrebu otisaka na usnama za ličnu identifikaciju prvi je u Francuskoj preporučio Edmond Locard. Godine 1967. Santos uvodi klasifikaciju otisaka na usnama opisujući linije na usnama. Podijelio ih je na četiri vrste i to: 1. ravna linija, 2. zakrivljena linija, 3. ugaona linija i 4. sinusna linija

Otisci na usnama su jedinstveni i ne mijenjaju se tokom života osobe kao i otisci prsta, dlana ili stopala. Otisci na usnama mogu se dobiti direktno sa usana pokojnika ili iz odjeće, čaša, cigareta, prozora ili vrata i moraju se dobiti unutar 24 sata nakon smrti kako bi se spriječili pogrešni podaci koji bi proizašli iz postmortem promjena usana.

Gubitak zuba i uništavanje zubnih nadoknada mogu dovesti do poteškoća u uspoređivanju antemortem i postmortem podataka i tu može da pomogne heiloskopija kao nepromjenjivi parametar. Upravo zato su i biometrijske metode heiloskopije nedavno privukle veliku pažnju zbog činjenice da su joj potrebni samo obrasci koji su prirodno prisutni i univerzalni za svaku osobu..

8. Rugoskopija (studija palatinalnih ruga)

Iz istog razloga kao i heiloskopija, kada nema zuba, uzorak palatinalnih ruga (nepčani nabori) služi kao alternativna metoda za identifikaciju zbog svoje jedinstvenosti. Palatinalne ruge nastaju u trećem mjesecu intrauterinog razvoja iz tvrdog vezivnog tkiva koje prekriva kost. Konačno se formiraju oko 12. do 14. sedmice prenatalnog života i ostaju stabilna dok se ova sluznica ne razgradi nakon smrti. Budući da se ruge nalaze unutar usne šupljine i zaštićene su obrazom i jezikom, ponekad ostaju neoštećene.

Primjenu palatinalnih uzoraka za identifikaciju prvi je predložio Allen 1889., a prvi put palatinalnu rugoskopiju izveo je španski istražitelj po imenu Trobo Hermosa 1932. godine. Poređenje i analiza nepčanih nabora ante i

postmortem može nekad biti presudno u identifikaciji, s tim što se ova metoda može koristiti samo ako je dostupan antemortem zapis palatalnih ruga.

NAJNOVIJI POJMOVI U FORENZIČKOJ STOMATOLOŠKOJ IDENTIFIKACIJI

1. Rekonstrukcija lica

Lice je svojstveno svakom čovjeku rođenom na ovom svijetu i ključno je za ljudski identitet. Igra veliku ulogu u forenzičkim naukama zbog činjenice da ako lice umrle osobe ostane nepromijenjeno, identitet te osobe može se utvrditi bez potrebe za forenzičkim stručnjacima. Forenzička stomatologija je potrebna samo u slučajevima kada je lice osobe uništeno na neki način, najčešće u većim katastrofama i nesrećama kada su tijela razgrađena. U takvim slučajevima jedini očuvani dio može biti lobanja. Kompjuterizovana metoda obnove lica koristi lasersku video kameru povezanu s računarom ili pomoću CT skeniranja i dalje se lice može nacrtati uz pomoć nekog od softvera. Iako se tačna slika lica možda ne može napraviti, ova metoda sjajno pomaže u prepoznavanju pojedinca jer daje njegovu približno jednaku sliku.

2. Metode identifikacije proteze

Žrtve koje posjeduju čitavu ili većinu zuba mogu se identifikovati pomoću zuba raznim metodama, dok onima kojima nedostaju svi zubi nedostaju takve informacije. U takvim okolnostima, jedini identifikovani ostaci su proteze žrtve.

Jedini nedostatak im je to što, zavisno od materijala, mogu da se lako oštete ili čak potpuno sagore, nestanu.

3. Mikroskopi

Upotreba mikroskopa u forenzičkim naukama utiče na tačnost. Ispitivanjem zuba pod mikroskopom može se utvrditi pol prisustvom ili odsustvom Y-hromozoma. Fazni kontrastni mikroskop je koristan, ali u slučaju poređenja uzoraka, konvencionalni mikroskop zahtijeva više vremena za podešavanje fokusa. Nadalje, posmatrač se mora osloniti na memoriju kada upoređuje dva objekta. Da bi izbjegli ove probleme, forenzička tehnologija razvila je prototip mikroskopa za virtuelno poređenje (VCM). Sastoji se od dva mikroskopa povezana optičkim mostom, koji ima podijeljeni prozor i tako olakšava istovremenu analizu uzoraka.

4. Otisci na jeziku

Jezik je jedinstven za svaku osobu po obliku i površinskoj teksturi i jedini je unutrašnji organ koji se može izvući iz tijela i tako pregledati. Upotreba otisaka jezika za forenzičku identifikaciju trenutno je u ekspanziji. Otisak jezika, zajedno sa njegovom fotografskom slikom, može predstavljati sigurnu metodu za identifikaciju u forenzičkoj stomatologiji.

Otisci jezika na ljudskom jeziku su odnedavno novi član porodice biometrije. Biometrijski prikaz jezika se radi sa tri fotografije dvije bočne i jedna gornja strana jezika.

ZAKLJUČAK

Sudska forenzička stomatologija je važna grana stomatologije koja još ima mnogo prostora za razvoj. Na mjestu zločina forenzički stomatolozi igraju veliku ulogu u istraživanju i tumačenju zubnih dokaza. Jedinstvena priroda stomatološke anatomije i prilagođene restauracije osiguravaju preciznost podataka. Treba uložiti napore za održavanje zubne dokumentacije koja će služiti kao antemortem podaci, kao i da se svi dostupni podaci digitalizuju kako bi se olakšalo umrežavanje, razmjena, poređenje i analiza podataka. Svaki stomatološki profesionalac odgovoran je za razumijevanje forenzičkih razloga povezanih sa njihovom stomatološkom praksom.

Stomatolozi i studenti stomatologije moraju biti svjesni kako njihov rad i vođenje stomatoloških kartona utiče i primjenjuje se u sudskoj medicini.

Potrebno je nastaviti sa uvođenjem novih tehnologija u području sudske medicine kako bi i stomatološki stručnjaci poboljšali svoje istrage.

LITERATURA

- Auerkari E. Recent trends in dental forensics. *Indones J Leg Forensic Sci.* 2008;1:5–12.
- Balachander N, Babu NA, Jimson S, Priyadharsini C, Masthan KM. Evolution of forensic odontology: An overview. *J Pharm Bioallied Sci.* 2015;7(Suppl 1):S176–80.
- Bali SK, Naqash TA, Abdullah S, Mir S, Nazir S, Yaqoob A. Denture identification methods: A review. *Int J Health Sci Res.* 2013;3:100–4.
- Balla SB. Forensic dental identification: Practice in Indian context compared to western countries. *J Forensic Sci Med.* 2016;2:44–7.
- Bhargava K, Bhargava D, Rastogi P, Paul M, Paul R, Jagadeesh HG, et al. An overview of bite mark analysis. *J Indian Acad Forensic Med.* 2012;34:61–6.
- Carvalho SP, Silva RH, Lopes C, Jr, Sales-Peres A. Use of images for human identification in forensic dentistry. *Radiol Bras.* 2009;42:125–30.
- Datta P, Sood S, Rastogi P, Bhargava K, Bhargava D, Yadav M. DNA profiling in forensic dentistry. *J Indian Acad Forensic Med.* 2012;34:156–9.
- Diwakar M, Maharshi M. An extraction and recognition of tongue-print images for biometrics authentication system. *Int J Comput Appl.* 2013;61:36–42.
- Giannelli PC. Bite Mark Analysis. Paper 153. Faculty Publications. 2007
- Hegde P, Shetty S, Gupta L. Role and Importance of forensic odontology in identification. *Int Interdiscip J Sci Res.* 2014;1:64–9.
- Hubar JS, Carr RF. Computed dental radiography used to reproduce antemortem film position. *J Forensic Sci.* 1999;44:401–4.
- Krishnan RP, Thangavelu R, Rathnavelu V, Narasimhan M. Gender determination: Role of lip prints, finger prints and mandibular canine index. *Exp Ther Med.* 2016;11:2329–32.
- Krishnappa S, Srinath S, Bhardwaj P, Mallaya CH. Palatal rugoscopy: Implementation in forensic odontology – A review. *J Adv*

- Med Dent Sci. 2013;1:53–9.
- Mayall SS, Agarwal P, Vashisth P. Dental DNA finger-printing in identification of human remains. *Ann Dent Spec.* 2013;1:16–9.
- Nadeem y, Shivani R.i,T. Radhika Current trends in forensic odontology. *J Forensic Dent Sci.* 2017, 9(3): 115–119.
- Rathee M, Yadav K. Denture identification methods: A review. *IOSR J Dent Med Sci.*2014;13:58–61.
- Reddy LV. Lip prints: An overview in forensic dentistry. *J Adv Dent Res.* 2011;2:17–20
- Rocha Sdos S, Ramos DL, Cavalcanti Mde G. Applicability of 3D-CT facial reconstruction for forensic individual identification. *Pesqui Odontol Bras.* 2003;17:24–8.
- Silva RF, Pereira SD, Prado FB, Daruge E, 2nd, Daruge E. Forensic odontology identification using smile photograph analysis – Case reports. *J Forensic Odontostomatol.* 2008;26:12–7.
- Silva RH, Musse JD, Melani RF, Oliveira RN. Human bite mark identification and DNA technology in forensic dentistry. *Braz J Oral Sci.* 2006;5:1193–7.
- Singh NN, Gowhar O, Ain TS, Sultan S. Exploring trends in forensic odontology. *J Clin Diagn Res.* 2014;8:ZC28–30.
- Stefanescu CL, Popa MF, Candea LS. Preliminary study on the tongue-based forensic identification. *Rom J Leg Med.* 2014;22:263–6.
- Sumalatha S, Padmaja S, Thumati P. “Every contact leaves its trace” – Insight into recent advances of forensic odontology. *J Cancer Treat Res.* 2015;3:1–7.
- Thomas T, Muruppel AM, Dinesh N, Gladstone S, George N. Dentures in forensic identification – A review of methods benefits. *J Adv Med Dent Sci.* 2014;2:85–94.
- van der Velden A, Spiessens M, Willems G. Bite mark analysis and comparison using image perception technology. *J Forensic Odontostomatol.* 2006;24:14–7.
- Verzé L. History of facial reconstruction. *Acta Biomed.* 2009;80:5–12.
- Wood RE, Kirk NJ, Sweet DJ. Digital dental radiographic identification in the pediatric, mixed and permanent dentitions. *J Forensic Sci.* 1999;44:910–6.
- Zakirulla M, Meer A. Modern tools in forensic dentistry. *J Contemp Dent.* 2011;2:28–32.