

KARLO ŠOLTIĆ\*, KRISTINA JURKOVIĆ\*\*

## Mogućnosti razlikovanja jednojajčanih blizanaca kao počinitelja kaznenih djela

### *Sažetak*

*Nakon kratkog upoznavanja s pojmom jednojajčanih blizanaca opisane su najvažnije metode identifikacije osoba. Prvo su objašnjene metode osobnog opisa utemeljenog na opažanju te potom metode identifikacije osoba putem polimorfnih genetičkih karakteristika. Uz identifikaciju osoba primjenom metoda analize DNA, opisana je daktiloskopija kao najrasprostranjenija i najpouzdanija metoda za utvrđivanje identiteta. Nadalje, ilustrirane su metode analize rukopisa i potpisa, a potom su objašnjeni principi identifikacije na temelju crta lica, termograma lica i tijela te građe mrežnice i šarenice oka, dok je cjelokupno razmatranje metoda identifikacije zaključeno s forenzičkom odontologijom. Jednojajčani blizanci kao počinitelji kaznenih djela mogu se diferencirati putem daktiloskopije, rukopisa odnosno potpisa, termograma lica i tijela, na temelju karakteristika mrežnice i šarenice oka te primjenom forenzičke odontologije. Od opisanih metoda nešto manje učinkovite u razlikovanju jednojajčanih blizanaca su osobni opis, raspored crta lica te DNA fenotipizacija.*

**Ključne riječi:** *identitet, identifikacija, jednojajčani blizanci, kriminalistička identifikacija osoba.*

---

\* Karlo Šoltić, mag. crim., policijski službenik za obradu općeg kriminaliteta, Služba kriminalističke policije, Policijska uprava varaždinska.

\*\* dr. sc. Kristina Jurković, mag. biol. mol., predavač, Policijska akademija „Prvi hrvatski redarstvenik“, Veleučilište kriminalistike i javne sigurnosti, Zagreb.

Članak je temeljen na završnom radu prvog autora, izrađenom pod mentorstvom drugog autora. Rad je obranjen 2018. godine na Visokoj policijskoj školi, na stručnom preddiplomskom studiju Kriminalistika.

## 1. UVOD

Identitet predstavlja ukupnost nepromjenjivih obilježja koja čine određenu osobu i prema kojima se može razlikovati od svih drugih<sup>1</sup>. Takav skup individualnih karakteristika koje karakteriziraju neku osobu predstavlja njezinu individualnost. Svaka je osoba jedinstvena, a od ostalih se razlikuje brojnim karakteristikama, počevši od stavova i razmišljanja, preko pripadnosti različitim grupacijama do onog najuočljivijeg, a to je njezin izgled. Ponekad su takva diferencijalna obilježja očita pa je identitet osobe jednostavno utvrditi, no ima slučajeva kada su osobe iznimno slične i nije ih jednostavno razlikovati, kao što su to jednojajčni blizanci. Oni se često ne mogu diferencirati bez primjene određenih znanstvenih metoda pa se u postupku njihove identifikacije, ovisno o osobitostima slučaja, pronalaze detalji i razvijaju metode kojima se čak i oni mogu razlikovati. U postupku identifikacije pronalazi se istovjetnost nepoznatog s otprije poznatim na temelju odabranih identifikacijskih obilježja. Kako bi neka karakteristika bila podesna za primjenu u postupku identifikacije treba zadovoljiti uvjete univerzalnosti, individualnosti, odnosno originalnosti, trajnosti i nepromjenjivosti, mogućnosti izdvajanja iz ukupnosti ostalih obilježja te biti jednostavna za prikupljanje i korištenje. Prvo što se koristi prilikom provjere identiteta osobe njezina su pravna obilježja odnosno činjenice koje svaki čovjek dobiva na temelju pravnih propisa poput imena, prezimena, državljanstva, prebivališta i drugog. Provjera identiteta osobe uključuje provjeru podataka o građanskom statusu osobe u javnim ispravama, matici rođenih, vjenčanih, umrlih i drugim službenim evidencijama. Utvrditi identitet neke osobe znači utvrditi njezina pravna, stvarna i tjelesna obilježja po kojima se ona razlikuje od drugih osoba. Identitet osobe utvrđuje se korištenjem raznih metoda i sredstava kriminalističke tehnike, kriminalističke taktike te primjenom medicinskih i drugih odgovarajućih postupaka. Pritom se koriste identifikacijska obilježja koja mogu biti opća ili skupna, odnosno obilježja za klasifikaciju ili grupiranje, poput rase, krvne grupe, osnovnog oblika crteža papilarnih linija i sličnog, a nakon toga ona posebna ili individualna, koja determiniraju upravo određenu osobu, primjerice građa molekule DNA, detalji crteža papilarnih linija i slične karakteristike (Pavišić, Modly, Veić, 2006). Utvrđivanje identiteta može se provesti uzimanjem otisaka papilarnih linija i usporedbom s nespornim uzorcima, fotografiranjem i usporedbom fotografija s postojećima, putem iskaza osoba koje mogu prepoznati osobu čiji se identitet utvrđuje u naravi putem fotografija, filmskih zapisa, prepoznavanjem odjeće, obuće i drugih predmeta koji mogu poslužiti za utvrđivanje identiteta te osobe. Ovisno o korištenoj metodi, osobu se s različitim stupnjem vjerojatnosti može identificirati putem osobnog opisa, utvrđivanjem dijelova slijeda DNA, vještačenjem njezina potpisa, na temelju karakteristika mrežnice i šarenice oka, korištenjem zubne formule i raznim drugim raspoloživim metodama<sup>2</sup>.

## 2. BLIZANCI

Blizanci su osobe koje su nastale istodobnim razvijanjem dva ili više embrija unutar maternice. Poznati su jednojajčni blizanci, dvojajčni blizanci i višejajčni blizanci, odnosno trojke, četvorke, petorke itd. (Mikulandra, 1980).

---

<sup>1</sup> identitet | Hrvatska enciklopedija, 23. 6. 2023. godine.

<sup>2</sup> Pravilnik o načinu postupanja policijskih službenika, NN 20/2022., čl. 63., Zagreb, Narodne novine.

## 2.1. Jednojajčani blizanci

Jednojajčani ili monozigotni blizanci (Slika 1.) nastaju kada se jednim spermijem oplodi jedna jajna stanica te nastaje zigota koja se odmah nakon toga podijeli, a razlozi njihova nastanka kod ljudi nisu u potpunosti razjašnjeni. Osim što su fenotipski iznimno slični, jednojajčane se blizance donedavno smatralo i genetički identičnima. Međutim, iako nastaju dijeljenjem jedne zigote, osim somatskih mutacija, u njihovim se zametnim stanicama mogu pronaći i vrlo male razlike u genotipu, što ih može razlikovati u slučajevima dokazivanja očinstva i kao počinitelje kaznenih djela (Rolf, Krawczak, 2021). Osim toga, kod njih postoji 5 do 10% veći rizik od nastanka strukturnih defekata tkiva i organa pa mogu biti i fenotipski različiti u smislu strukturnih porođajnih mana (Turnpenny, Ellard, 2011).



*Slika 1: Jednojajčani blizanci*

Osobe koje su jednojajčani blizanci istog su spola, tjelesno su vrlo slični, u pravilu imaju i vrlo slične psihološke karakteristike te gotovo istu strukturu DNA. Zanimljivo je da starenjem jednojajčani blizanci postaju sve manje slični (McCartney, Harris, Bernieri, 1990). U istom socijalnom okruženju jednojajčani blizanci iznimno su povezani, provode mnogo vremena zajedno te zbog toga slično razmišljaju, imaju slične interese, druže se s istim ljudima te se tako i sama okolina prema njima ponaša slično. Jednojajčani su blizanci, zbog gotovo identičnog genotipa, predmet mnogih genetičkih i bihevioralnih istraživanja još od 70-ih godina prošlog stoljeća. Slijedeći pretpostavku genetičke uvjetovanosti pojave delinkvencije, jednojajčani bi blizanci trebali pokazivati konkordanciju (oba su blizanca delinkventna), dok se kod dvojajčanih blizanaca očekuje veća diskordancija (jedan je blizanac delinkventan dok drugi to nije) (Regoli, Hewitt, 1991). Tako su rezultati istraživanja provedenih 1970-ih pokazala kako je antisocijalno, nasilno i agresivno ponašanje kod jednojajčanih blizanaca sličnije u odnosu na dvojajčane (Dalgard i Kringlen, prema Kratoski i Kratoski, 1990), a navedene je rezultate potvrdio Christiansen 1977. godine provedši istraživanje na uzorku od 3586 blizanaca, u kojem je konkordancija kod jednojajčanih blizanaca iznosila 35%, a kod

dvojajčanih samo 12%. Dok su navedena prethodna istraživanja uključivala blizance iz istog socijalnog okruženja, Grove i suradnici 1990. godine (prema Andrews i Bonta, 2006) proveli su istraživanje na 32 para jednojajčanih blizanaca razdvojenih prije pete godine života, kako bi se anulirao utjecaj identične okoline na razvoj ponašanja, pri čemu je zabilježena samo malo niža stopa konkordancije među parovima jednojajčanih blizanaca od 29%.

### 3. KRIMINALISTIČKA IDENTIFIKACIJA OSOBA

Utvrđivanje identiteta osobe postupak je u kojem se utvrđuje istovjetnost ili različitost dviju osoba, pri čemu se može raditi o neposrednoj ili posrednoj identifikaciji. Prepoznavane su osobe prisutne tijekom postupka neposredne identifikacije, dok pri usporedbi značajki, primjerice, analizom DNA ili karakteristika papilarnih linija u postupku posredne identifikacije osobe nisu prisutne. U postupku identifikacije prvo se uspoređuju opća obilježja i ako se podudaraju, slijedi daljnja usporedba posebnih obilježja. Opća identifikacijska obilježja karakterizira pripadnost nekoj unaprijed definiranoj grupi, a nerijetko se dijele i u podgrupe, kao što su, primjerice, krvna grupa ili osnovni crteži papilarnih linija s podgrupama tih osnovnih oblika (Pavišić, Modly, Veić, 2006). Posebna obilježja u postupku identifikacije determiniraju točno određenu osobu, a to mogu biti specifičnosti poput anatomskih karakteristika unutar crteža papilarnih linija ili slično. Cilj postupka identifikacije jest odgovoriti na pitanje tko je osoba koju je potrebno identificirati.

#### 3.1. Osobni opis

Osobni opis neke osobe njezin je fizički izgled izražen riječima, odnosno slika osobe izrečena riječima. Francuski policijski službenik Alphonse Bertillon 1885. godine postavio je temelje osobnog opisa i započeo uzimanje opisa osobe u policijske svrhe. Metoda koju je nazvao *Portrait parle*, što na francuskom jeziku znači *govorni portret*, u izmijenjenom se obliku koristi i danas (Smolić, 1993). Osnovne kategorije podataka prema Bertillonu su veličina, dob, rasa, spol, boja, morfološki podaci, opći podaci i osobiti osobni znaci (Pavišić, Modly, Veić, 2006). Navedene veličine karakteriziraju tri vrijednosti, a to su: mali, srednji i veliki. Boja uključuje boju očiju, kose, brade, tena i slično, a danas postoje i tablice numeriranih boja i nijansi. Morfološki podaci uključuju detaljan opis tijela i njegovih dijelova, a opći podaci uključuju govor, glas, držanje, navike osobe, odijevanje i drugo. Pod osobite znakove podrazumijevaju se ožiljci, tetovaže, kirurške operacije, madeži, bradavice, pjege, deformacije ili nedostaci određenih dijelova tijela. Uzimanje osobnog opisa prema Bertillonu bio je dugotrajan i iscrpljujući posao te nije uvijek bio uspješan zato što su se nerijetko u moru podataka izgubila ona bitna svojstva, odnosno obilježja po kojima se neka osoba zaista razlikuje od druge, pa se danas takav klasični osobni opis rijetko koristi<sup>3</sup>.

Suvremena metoda uzimanja osobnog opisa uključuje opis općih obilježja i zatim onih individualnih, pri čemu se posebna pažnja posvećuje opisivanju osobitih znakova osobe. Sastavljanje osobnog opisa podrazumijeva izraženu sposobnost zapažanja, pamćenja detalja, uz poznavanje stručne terminologije i sustava opisivanja, pa prepoznavanje putem osobnog

---

<sup>3</sup> Alphonse Bertillon and the Identification of Persons (1880-1914) | Criminocorpus, 18. 5. 2023. godine.

opisa ni u današnje vrijeme nije osobito uspješno. Za prepoznavanje osoba primjenjuje se crtanje opisane osobe, tzv. fotorobot. Iako se fotorobot može izrađivati crtanjem rukom, u današnje se vrijeme najčešće izrađuje korištenjem računala, odnosno kombiniranjem uzoraka dijelova glave i lica različitih varijanti, oblika, dimenzija i boja (Kolar-Gregorić, 2002).

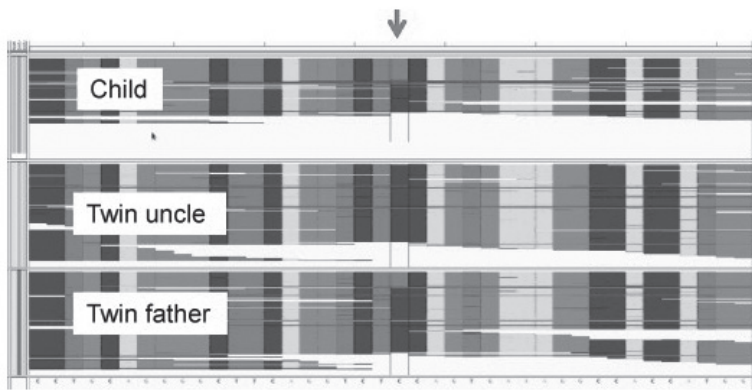
Osobni opis, kao i izrada fotorobota jednojajčanih blizanaca, u pravilu ne daju posebno važne rezultate zbog njihove iznimne fizičke sličnosti. Potrebno je pronaći obilježja po kojima ih se može razlikovati, pa se kod jednojajčanih blizanaca, osim općih podataka, mogu koristiti osobiti znakovi jer postoji mogućnost da je, primjerice, jedna osoba iz nekog razloga operirala glasnice pa ima drugačiju boju i visinu glasa, tetovažu na vidljivom mjestu, piercing, ožiljak ili više njih te nedostatak ili amputaciju određenog ekstremiteta.

### 3.2. Analiza DNA

Deoksiribonukleinska kiselina ili DNA (engl. Deoxyribonucleic Acid) predstavlja genetički materijal neke osobe, a njezini dijelovi nose nasljedna svojstva u obliku gena koji se nasljeđuju od roditelja. Kod ljudi je 99,9% slijeda DNA isto, dok se preostalih 0,1% razlikuje od osobe do osobe (Butler, 2009). Iako ove razlike u slijedu DNA djeluju minimalne, dovoljne su da učine svaku osobu genetički jedinstvenom. Dok braća i sestre, kao i dvojajčani blizanci, pokazuju razlike u genetičkom materijalu, kod jednojajčanih je blizanaca on iznimno sličan s obzirom na njihov nastanak od jedne zigote. Genetička raznolikost među ljudima utvrđuje se molekularno-genetičkim metodama analize DNA odabranog dijela genetičkog slijeda. Od otkrića njezine strukture 1950-ih i razvoja prvih metoda analize 1980-ih, analiza DNA u forenzici nalazi golemu primjenu i već su više od 30 godina njezini rezultati sredstvo identifikacije forenzičkih tragova nerijetko ključnih za rješavanje različitih vrsta kaznenih djela (Butler, 2009). Rezultati analize DNA unaprijedili su utvrđivanje činjeničnog stanja u kaznenom postupku i olakšali otkrivanje počinitelja kaznenih djela. Danas je analiza DNA jedna od najpouzdanijih i najvažnijih metoda utvrđivanja identiteta osobe, dokazivanja roditeljstva, s primjenom u kriminalističkom istraživanju kaznenih djela te u drugim područjima kao što su medicina, genealogija, povijesna istraživanja i slično (Primorac, 2008). U rutinskim postupcima biološkog vještačenja za analizu se najčešće koriste kratki ponavljajući sljedovi DNA ili STR-i (engl. Short Tandem Repeats), čime se omogućava utvrđivanje identiteta osoba koje se dovode u vezu s počinjenjem različitih kaznenih djela. U slučaju iznimno oskudnih bioloških tragova primjenjuje se metoda analize znatno kraće i mnogobrojnije mitohondrijske DNA ili se analiziraju dijelovi DNA kratkog kromosoma Y, a noviji trend u području forenzičke genetike jest i DNA fenotipizacija. Primjenom određenih mononukleotidnih polimorfizama odnosno bialelnih markera ili SNP-a (engl. Single Nucleotide Polymorphisms) mogu se predvidjeti pojedine fenotipske karakteristike neke osobe, primjerice boja očiju, kose, kože i slično (Zwijnenburg, Meijers-Heijboer, Boomsma, 2010; Krawczak, Budowle, Weber-Lehmann, Rolf, 2018). Upravo metodama koje bilježe takve sitne razlike u jednoj bazi DNA u današnje je vrijeme moguće diferencirati čak i jednojajčane blizance (Rolf, Krawczak, 2021).

Kako su rezultati analize klasičnih autosomnih kratkih ponavljajućih sljedova DNA, kao i STR-a kromosoma Y kod muških jednojajčanih blizanaca isti, za diferencijaciju među njima

u slučaju dokazivanja očinstva primijenjene su metode analize SNP-a. Naime, njemačka tvrtka Eurofins Forensic uspjela je identificirati iznimno rijetke mutacije jednojajčanih blizanaca postupkom sekvencioniranja iduće generacije ili NGS (engl. Next Generation Sequencing), odnosno čitanjem ciljnih dijelova slijeda DNA bazu po bazu. Njihova su otkrića primijenjena u praksi 2013. godine, kada su znanstvenici Eurofins Forensica u slučaju utvrđivanja očinstva sekvencirali dijelove DNA iz uzorka sperme dvaju jednojajčanih blizanaca i iz nespornog uzorka krvi djeteta jednog od blizanaca te time nedvojbeno utvrdili tko je otac djeteta, a tko je djetetov ujak (Weber-Lehmann, Schilling, Gradl, C. Richter, Wiehler, Rolf, 2013). Bioinformatičkom analizom otkrili su pet jednonukleotidnih polimorfizama prisutnih kod oca blizanaca i djeteta, dok kod ujaka blizanaca i djeteta to nije bio slučaj, a pronađene su genetičke markere potvrdili klasičnom Sangerovom metodom sekvenciranja (Slika 2).



*Slika 2: Rezultati analize SNP markera djeteta, oca i ujaka*

Navedeni su postupci pružili eksperimentalne dokaze u prilog hipotezi da se rijetke mutacije kod jednojajčanih blizanaca događaju iznimno rano u njihovu razvoju, nakon što se ljudska blastocista podijeli i da se takva mutacija dalje prenosi u somatsko tkivo zametka (Weber-Lehmann, Schilling, Gradl, C. Richter, Wiehler, Rolf, 2013), iz čega proizlazi da se čak i među genetički iznimno sličnim jednojajčanim blizancima primjenom ove metode mogu pronaći dovoljne razlike.

Prvu primjenu rezultata analize bijelih polimorfizama u kaznenom postupku njemačka tvrtka Eurofins Forensic omogućila je 2014. godine, kada su zaprimili uzorke slina dvaju jednojajčanih blizanaca i biološkog traga s mjesta događaja serijskog silovanja. Tada su u samo dva tjedna uspješno i nedvosmisleno povezali jednog od jednojajčanih blizanaca s mjestom događaja kaznenog djela<sup>4</sup>. Naime, riječ je o slučaju u kojem je rezultatima analize biološkog traga utvrđeno kojem od jednojajčanih blizanaca pripada biološki trag kao posljedica napada koji se dogodio 2004., kada su dvije žene napadnute, otete i seksualno zlostavljane. Počinitelj je na mjestu događaja odbacio iskorišten kondom te je policija tako pribavila biološki trag sperme nepoznatog silovatelja, odnosno biološki trag počinitelja. Nakon određenog vremena bostonska policija došla je do saznanja da bi Dwayne McNair

<sup>4</sup> Busting the Identical Twin Myth – Eurofins Scientific, 19. 5. 2023. godine.



mogao biti počinitelj navedenog kaznenog djela, a poteškoće su se pojavile pri spoznaji da Dwayne ima brata blizanca Dwighta. Zatražili su i dobili sudski nalog za uzimanje nespornih bioloških uzoraka za usporedbu od obojice braće, a prema rezultatima standardne forenzičke analize DNA, oba su se DNA profila poklapala s DNA profilom biološkog traga s mjesta događaja kaznenog djela. Deset godina nakon počinjenog zločina, 2014. godine tužitelj David Deakin pročitao je o tada novoj tehnologiji koju je uspješno primijenila njemačka tvrtka Eurofins Forensic kako bi utvrdila razlike između jednojajčanih blizanaca u slučaju dokazivanja očinstva. Navedena je tvrtka napravila dodatne analize i usporedila rezultate analize DNA iz sline braće McNair s rezultatima analize DNA sperme pronađene u kondomu počinitelja. Unutar istraživanog slijeda DNA pronađeno je sedam pozicija na kojima se DNA iz traga sperme podudara sa slinom Dwaynea McNaira, a samo su se dvije podudarile sa sljedovima njegova brata Dwighta. Još snažniji dokaz bio je pronalazak dviju dodatnih mutacija u Dwayneovoj slini koje su pronađene i u tragu sperme, dok kod Dwighta to nije bio slučaj. Na temelju takvih rezultata tvrtka Eurofins primjenom statističkih proračuna zaključila je kako je dva bilijuna puta veća vjerojatnost da je Dwayne McNair donor biološkog traga sperme i stoga počinitelj navedenog zločina<sup>5</sup>. Ipak, sud je navedeni dokaz izuzeo iz postupka uz objašnjenje da je znanstvena tehnika koja je korištena u ispitivanju bioloških tragova i dalje nedovoljno istražena i ne podupiru je rezultati većeg broja istraživanja<sup>6</sup>. Poslije je drugi počinitelj, Thomas Anwar, na suđenju izjavio da on dobro raspoznaje braću McNair iako su jednojajčani blizanci, priznao je navedena kaznena djela te izjavio da je silovanja počinio s Dwayneom McNairom. Time je zapravo potvrdio rezultate istraživanja koje su proveli znanstvenici Eurofins Forensic, a 26. veljače 2018. Dwayne McNair (Slika 3) osuđen je na 16 godina zatvora<sup>7</sup>.



*Slika 3: Dwayne McNair*

<sup>5</sup> <http://www.wbur.org/news/2017/03/07/twin-dna-crime-tech>, 15. 5. 2023. godine.

<sup>6</sup> <http://swordandscale.com/the-criminal-forensic-web-of-identical-twins/>, 16. 5. 2023. godine.

<sup>7</sup> <http://jamaicaplaingazette.com/2018/03/09/man-sentenced-for-armed-robbery-rape/>, 18. 5. 2023. godine.

### 3.3. Daktiloskopija

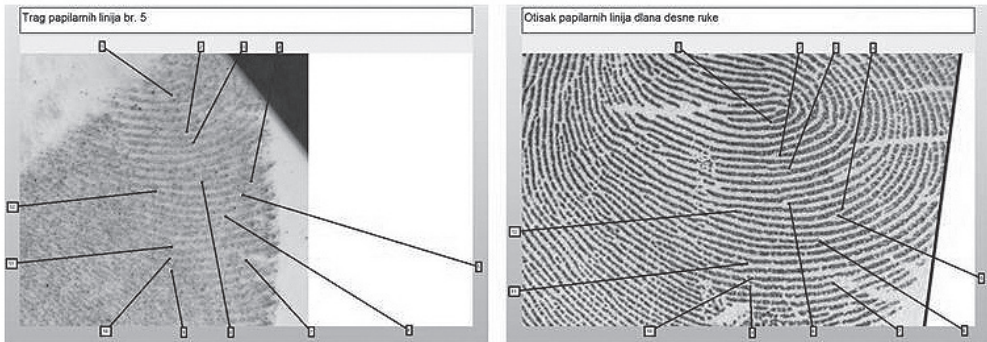
Daktiloskopija je metoda kriminalističke tehnike koja proučava papilarne linije te predstavlja najstariju i najpoznatiju znanstvenu metodu za utvrđivanje identiteta osobe. Jedna od važnijih osoba koje su pridonijele primjeni daktiloskopije u praksi svakako je policijski službenik Ivan Vučetić, rodom s Hvara, koji je u Argentini razvio sustav daktiloskopske klasifikacije otisaka prstiju. Pomoću deseteroprstnog kartona te pripadajućim formulama brojeva i slova omogućio je potpuno i sigurno utvrđivanje identiteta svake pojedine osobe pomoću crteža njihovih papilarnih linija (Pasinović, 1978).

Papilarne linije usko su poslagana linijska ispupčenja na jagodicama prstiju, koži dlanova i tabana koja čine karakteristične crteže, odnosno šare, najizraženije na jagodicama prstiju. Specifične su po tome što ih ima svaka osoba, individualne su, trajne od rođenja do smrti, univerzalne, jednostavno ih je zabilježiti i klasificirati, a razlikuju se osnovni oblici luka, radijalne i ulnarne zamke te oblik kruga (Podnar, 2013). Otisci papilarnih linija ostaju svugdje gdje dolazi do pritiska prstiju na površinu. Opekline, kožne bolesti ili rezovi mogu prouzročiti privremenu deformaciju otiska, ali papilarne linije odnosno dermatoglifi s vremenom se oporavljaju i ako nije došlo do oštećenja dubljih slojeva kože, ponovno zauzimaju svoj originalan oblik i izgled (Champod, 2004).

Usporedba otisaka prstiju podrazumijeva prepoznavanje osnovnog oblika promatrajući otisak prsta u cjelini, odnosno prateći cjelokupne linije, pri čemu se traže osnovni oblici poput lukova, zamki ili krugova. U daljnjoj usporedbi uočavaju se i bilježe međusobni prostorni odnosi sitnih anatomskih karakteristika minucija. Prije su se otisci prstiju uspoređivali ručno, dok se u današnje vrijeme za njihovo prepoznavanje koristi računalna tehnologija primjenom optičkih senzora, kapacitivnih senzora, senzora osjetljivih na pritisak, senzora električnog polja, termoelektričnih senzora ili senzora bez dodira (von Graevenitz, 2004).

Budući da na svijetu ne postoje dvije osobe s identičnim otiscima prstiju, primjenom daktiloskopije može se sa sigurnošću potvrditi kojoj osobi pripada određeni otisak papilarnih linija, bez obzira na to je li riječ o dvije nesrodne osobe s različitih dijelova svijeta, o braći i sestrama ili o jednojajčanim blizancima. Kao jedna od najvažnijih metoda identifikacije osoba, daktiloskopska je usporedba ključna i za razlikovanje jednojajčanih blizanaca kao počinitelja kaznenih djela, jer se u slučajevima pronalaska tragova papilarnih linija počinitelja na mjestu događaja kaznenog djela nedvojbeno može potvrditi ostavitelj navedenog daktiloskopskog traga (Slika 4).





*Slika 4: Daktiloskopska usporedba*

### 3.4. Rukopis i potpis

Osobu je moguće identificirati pomoću različitih karakteristika njezina rukopisa, odnosno potpisa. Kako svaka osoba ima jedinstven potpis koji sadrži osobitosti slične onima na otisku njezina prsta, potpis neke osobe predstavlja skup značajki koje mogu identificirati točno tu osobu. Svaki se rukopis može ispitivati i analizirati, pri čemu se pronalaze, bilježe i uspoređuju opća i posebna obilježja koja sadrži. Dok su opće karakteristike izgled rukopisa, raspored teksta, veličina rukopisa, razmaci, brzina pisanja, nagib rukopisa, pritisak na papir i slično, ona posebna su karakteristična, individualna za svaku osobu te ih je mnogo teže klasificirati (Radmilović, 2008).

Rukopis osobe njezina je biheviorna značajka, odnosno naučeno svojstvo koje je kod ljudi individualno, stoga se može primijeniti i za diferenciranje jednojajčanih blizanaca kao počinitelja kaznenih djela. Vještačenjem općih i posebnih značajki dvaju rukopisa može se raspoznati osoba koja je napisala neki sporni materijal i tako isključiti kao donora jednog od jednojajčanih blizanaca, kao i sve ostale osobe (Slika 5).

Twins number 1		Twins number 2		Twins number 3	
Twins 1 a	Twins 1 b	Twins 2 a	Twins 2 b	Twins 3 a	Twins 3 b
a	a	a	a	a	a
b	b	b	b	b	b
d	d	d	d	d	d
e	e	e	e	e	e
h	h	h	h	h	h

*Slika 5: Primjer karakteristika u rukopisu blizanaca*

### 3.5. Raspored crta lica

Kada se spominju metode kriminalističke identifikacije osoba, nakon analize DNA i daktiloskopije, sljedeća je asocijacija prepoznavanje lica osoba radi njihove identifikacije.

Izgled lica ovisi o građi odnosno rasporedu kostiju glave, kvaliteti kože lica, rasporedu miškulature i izgledu pojedinih dijelova lica, kao što su čelo, oči, nos, usta, uši, usne i drugo (Tome i sur., 2015). Iako lica nekih osoba koje nisu u biološkom srodstvu djeluju vrlo slično, pomnijim se promatranjem mogu pronaći karakteristične razlike među njima. Jednojajčani su blizanci kako genetički, tako i fenotipski iznimno slični, pa je njihovo raspoznavanje ovom metodom otežano, osobito ako se raspoznaju prepoznavanjem putem opisivanja, osobnog opisa i sl. Prepoznavanje ili pribavljanje osobnog opisa neke osobe, u kojem veliku ulogu ima raspored crta lica, zbog promatranja i pamćenja detalja te drugih psiholoških procesa vezanih uz percepciju osobe koja prepoznaje nepouzdana je metoda za raspoznavanje fenotipski iznimno sličnih jednojajčanih blizanaca.

T. Hoang Ngan Le, Khoa Luu, Keshav Seshadri i Marios Savvides sa Sveučilišta Mellon u Pittsburghu 2012. godine proveli su istraživanje prepoznavanja lica jednojajčanih blizanaca te predložili pristup prepoznavanju njihovih lica korištenjem klasifikacijske skupine blizanaca, kao što su linije osmijeha oko usana, očiju, nosa i čela te značajki starenja lica. Drugačiji životni stilovi i različite životne okolnosti kao što su stres, tjelesna građa, prištići, madeži, izloženost suncu, pušenje i slično utječu na starenje lica osobe odnosno na njezin izgled, što može pomoći i u raspoznavanju jednojajčanih blizanaca. U sklopu navedenog istraživanja razvijen je računalni program za analizu značajki lica, posebno crta lica jednojajčanih blizanaca te je analizirano 126 parova jednojajčanih blizanaca. Eksperimentalni su rezultati bili najprecizniji kada su slike jednojajčanih blizanaca snimljene istog dana i u istom studijskom okruženju jer je tada sustav nedvojbeno raspoznao 90% analiziranih parova jednojajčanih blizanaca (Ngan Le, Luu, Seshadri i Savvides, 2012). Takvi i slični računalni programi za ispitivanje karakteristika lica (Slika 6) i raspoznavanje osoba važni su ako su pronađeni fotografski ili videomaterijali koji prikazuju jednojajčane blizance u kontekstu nekog kaznenog djela. Rezultati analize navedenog materijala mogu razlučiti jednojajčane blizance i time postati važni dokazi u rješavanju navedenog slučaja.



*Slika 6: Shema označavanja točaka na licu*

### 3.6. Termogram lica i tijela

Splet krvnih žila kojima je prožeto ljudsko tijelo, a posebno njegov potkožni dio, jedinstveno je obilježje svake osobe. Mjerenje razlika u temperaturi na površini ljudske kože snimanjem infracrvenom kamerom omogućuje bilježenje toplinskog zračenja koje krvne žile emitiraju putem kože (Prokoski, Riedel, 2006). Rezultat navedenog postupka jest termogram, odnosno snimka koja je jedinstvena za svaku osobu. Termogrami lica i tijela su individualni, konstantni i univerzalni te mogu biti važan alat za identifikaciju osobe. Kao i kod svake metode identifikacije osoba, postoji mogućnost manipulacije rezultatima promjenom različitih unutarnjih i vanjskih čimbenika koje mijenjaju rezultirajući termogram. Primjerice, ako se izjednači temperatura tijela i okoline ili ako je osoba koja se snima pod utjecajem opojnih sredstava i slično, njezin će termogram biti kompromitiran. S druge strane, svjetlost i mrak ne utječu na rezultate snimanja pa se termovizijskom infracrvenom kamerom snimanje može obaviti u raznim svjetlosnim uvjetima, čak i u mraku. Još jedna prednost ove metode jest snimanje s veće udaljenosti te nije potreban pristanak ispitanika, kao kod nekih dugih metoda identifikacije (Prokoski, Riedel, 2006).

Splet krvnih žila koji se prostire ljudskim tijelom jedinstveno je obilježje svake osobe te se može vrlo pouzdano koristiti u identifikaciji svih osoba, pa čak i jednojajčanih blizanaca ako je sporni materijal takav da bi se trebao izraditi termogram za usporedbu.

### 3.7. Mrežnica i šarenica oka

Ljudsko oko vrlo je složen organ koji sadrži velik broj individualnih karakteristika koje mogu poslužiti za identifikaciju osoba. Pritom su najučinkovitije karakteristike za identifikaciju osoba mrežnica, odnosno retina i šarenica ili iris oka. Mrežnica je dio oka koji se može usporediti s filmom u fotoaparatu jer je njezina funkcija primanje svjetlosnih podražaja i pretvaranje u električne impulse na putu prema mozgu (Marinović, Njirić, Čoklo i Mužić, 2011). Sastoji se od jedinstvenog spleta krvnih žila u stražnjem dijelu oka, koji je individualan i karakterističan za svaku osobu. Identifikacija putem mrežnice jedna je od najsigurnijih identifikacijskih metoda zato što se mrežnica oka od rođenja do smrti ne mijenja i dosad nije poznat način manipulacije uvjetima provođenja niti rezultatima te metode. Snimanje mrežnice provodi se tako da se oko približi skeneru te se osvijetljava 10 do 15 s, pri čemu se skenira mrežnica. Iako je ta metoda vrlo pouzdana, osim što snimanje može biti nelagodno za ispitanika, zahtijeva i znatne financijske izdatke pa se stoga rjeđe koristi.

Šarenica, kao što i samo ime govori, obojeni je dio oka koji okružuje zjenicu. Svaka šarenica jedinstvena je po rasporedu boja, uzorku i strukturi, što je čini podesnom za identifikaciju osobe. Njezina boja ovisi o količini pigmenta koju sadrži, formira se tijekom prvih godina života i zato kod djeteta boja očiju varira. Kod odraslog se čovjeka šarenica sastoji od prstena, brazdi i pjega koje čine spoj boja i šara koji se ne mijenja s protokom vremena i kod svake je osobe drugačiji (Marinović, Njirić, Čoklo i Mužić, 2011). Šarenica sadrži niz karakteristika pogodnih za identifikaciju osoba, pri čemu su najvažnije njezina univerzalnost, trajnost i nepromjenjivost tijekom života. Kako moderni algoritmi registriraju leće na oku ispitanika, stakleno oko ili oko mrtve osobe jer očekivana kontrakcija i širenje zjenice obasjavanjem oka izostaju, ovaj je postupak identifikacije teško krivotvoriti. Osim što je ta metoda vrlo jednostavna i pouzdana, može se provesti i snimanjem običnom kamerom na udaljenosti

većoj od pola metra, što znači da ispitanik ne mora znati da ga se snima. Također, za pregled elektroničke baze podataka i dobivanje preciznih rezultata usporedbe potrebno je samo nekoliko sekundi, što je još jedna prednost te metode (Marinović, Njirić, Čoklo i Mužić, 2011).

Identifikacija osoba korištenjem karakteristika oka, odnosno mrežnice i šarenice oka vrlo je slična identifikaciji putem karakteristika papilarnih linija, što znači da dvije naizgled sasvim slične šarenice oka mogu razlučiti dvije različite osobe toliko pouzdano kao što to mogu i otisci njihovih prstiju (Wildes, R. P., 1997). Navedena se metoda, ako to zahtijeva slučaj, može primijeniti i za raspoznavanje jednojajčanih blizanaca.

### **3.8. Forenzička odontologija**

Forenzička odontologija sastavni je dio sudske medicine koji se bavi identifikacijom osoba i analizom ljudskog ugriza. S identifikacijskog aspekta riječ je o utvrđivanju identiteta osoba i mrtvih tijela, dok traseološki aspekt podrazumijeva identifikaciju osoba pomoću tragova pronađenih na mjestu događaja u obliku ugriza, odgriza i sličnih tragova. Statusom zubala iz zubnih kartona, medicinskom dokumentacijom i rendgenskim (u daljnjem tekstu RTG) snimkama zubala može se utvrditi identitet nepoznatog mrtvog tijela, osobe koja je počinila ili je žrtva kaznenog djela ako su pronađeni tragovi ugriza ili odgriza na osobama ili predmetima. Ako postoje kvalitetne RTG snimke, forenzička odontologija s visokom pouzdanošću može identificirati osobu. Pri postupku identifikacije promatraju se i bilježe broj zubi, njihov raspored i veličina, razmak, položaj, osobitosti zubi i drugo, a osim toga i popravci zuba, plombe, mostovi, krune, proteze i drugo, uz primjenu RTG snimki u slučaju biometrijske identifikacije (Bassed, 2015). Ako je stomatološka medicinska dokumentacija kvalitetna, a ažurirana identifikacija je jednostavna, dok stara, nepotpuna dokumentacija bez RTG snimaka otežava identifikaciju. Kada postoje kvalitetne RTG snimke, promatraju se morfologija korijena zuba, oblik krunice, konfiguracija sinusa, građa srži zuba, odnosno kompletne zubne šupljine (Bassed, 2015). Osim navedenih detalja, forenzičkim odontolozima mogu pomoći i odljevci vilice, parcijalne zubne proteze, ortodontske proteze i fotografije denticije. Također, kod izrastanja i ispadanja mliječnih zuba, kvarova, odnosno popravaka, vađenja zuba i slično mogu nastati određene deformacije na čeljustima koje također mogu pomoći u identifikaciji. U Republici Hrvatskoj sustav vođenja medicinske dokumentacije stomatoloških kartona manjkav je i neuređen, ali ako se navedena medicinska dokumentacija uredno vodi i osvježava novim podacima, primjena forenzičke odontologije kao sredstva identifikacije može razlučiti i jednojajčane blizance.

## **4. PRIMJERI IZ PRAKSE**

Od rujna 2012. do veljače 2013. godine nepoznati počinitelj u Marseillesu u Francuskoj počinio je niz kaznenih djela silovanja i silovanja u pokušaju. Pronađeni su različiti tragovi, među ostalim i biološki trag koji je policiju usmjerio na dva osumnjičenika, odnosno jednojajčane blizance Elwina i Yoana Gomisa. Žrtve su obavile prepoznavanje, no nisu mogle sa sigurnošću potvrditi koja ih je osoba silovala. Policiji je posao dodatno otežavala činjenica da su braća dijelila stan u Marseillesu, odjeću, telefone, automobil, pa čak i Facebook račun. Braća su poricala ikakvu umiješanost u gore opisana kaznena djela, a počinitelja među njima odalo je to što su žrtve izjavile da je napadač mucao kad je govorio. Yoan Gomis bio je djelomično

gluh zbog čega je mucao te je tako utvrđeno tko je počinitelj. Yoan Gomis priznao je kazneno djelo te se ispričao što nije ranije priznao kaznena djela<sup>8</sup>.

Genai Coleman ubijena je 18. srpnja 2008. godine na željezničkoj postaji te joj je nakon ubojstva napadač ukrao i automobil. Kasnije je policija pronašla napušteni automobil, a u unutrašnjosti automobila pronašli su opušak cigarete. Rezultat analize DNA biološkog traga s opuška cigarete uputio je istragu na Donalda Smitha, otprije poznatog policiji. Donald Smith poricao je počinjenje kaznenih djela, rekao je da je ubojica njegov jednojajčani brat bliznac Ronald Smith te tražio da se njegovoj obitelji pokažu snimke ubojice s nadzornih kamera. Policijski službenici pokazali su navedene snimke Donaldovoj obitelji koja je potvrdila da je riječ o Ronaldu koji je uhićen nekoliko dana kasnije. Također, iz vozila su uzeti otisci prstiju koji, kako je kasnije utvrđeno, pripadaju Ronaldu Smithu. Ronald je priznao počinjenje kaznenih djela, ali je tijekom suđenja negirao počinjenje te optužio jednojajčanog brata blizanca Donalda (Slika 7). Ronaldov odvjetnik konstatirao je da su Ronaldovi otisci prstiju pronađeni u vozilu jer je pomogao Donaldu očistiti ga nakon počinjenja kaznenog djela, ali sud nije prihvatio navedeno objašnjenje te je Ronald Smith osuđen na 25 godina zatvora<sup>9</sup>.



*Slika 7: Ronald Smith (lijevo) i Donald Smith (desno)*

Ispred noćnog kluba u Arizoni 12. veljače 2011. godine izbila je tučnjava u kojoj je Sir Xavier Brook ubijen pucnjem iz vatrenog oružja. Mjesec dana kasnije zbog navedenog ubojstva policija je uhitila Orlando Nembharda (Slika 8). Nakon uhićenja utvrđeno je da Orlando ima jednojajčanog brata blizanca Brandona Nembharda. Vatreno oružje kojim je počinjeno ubojstvo nije pronađeno, a na mjestu počinjenja kaznenog djela nisu pronađeni tragovi papilarnih linija niti biološki tragovi. Zabilježene su jedino izjave svjedoka koje su bile nepouzdanе jer je dio njih tvrdio da je ubojica Orlando, a dio da je ubojica Brandon. Orlando je policiji bio otprije poznat zbog provala te posjedovanja marihuane, dok Brandon nije imao kriminalni dosje. Kasnije je sud proglasio slučaj neuvjerljivim te smanjio jamčevinu Orlando Nembhardu s 500 000,00 dolara na 10 000,00 dolara, a ubojica je ostao nepoznat<sup>10</sup>.

<sup>8</sup> 10 Times Identical Twins Tried Getting Away With Crime – Listverse, 20. 5. 2023. godine.

<sup>9</sup> 10 Times Identical Twins Tried Getting Away With Crime – Listverse, 20. 5. 2023. godine.

<sup>10</sup> 10 Times Identical Twins Tried Getting Away With Crime – Listverse, 20. 5. 2023. godine.





*Slika 8: Orlando Nembhard*

## 5. ZAKLJUČAK

Važna pretpostavka egzistencije suvremenog čovjeka njegova je sklonost napretku, razvoju i poboljšanju kvalitete života, pri čemu nerijetko zapostavlja okolinu, zanemaruje društvene norme i zakonske propise čineći različita kaznena djela. Iako je ljudski um tajnovit i misteriozan, a pritom tako bogato lijep i kompliciran, omogućio dosege modernog civiliziranog svijeta u kojima danas uživamo, svakodnevnii sklad i mir u društvenoj zajednici narušavaju pojedinci devijantnog ponašanja čineći kaznena djela. Neka od njih razriješe se odmah, dok je za druga potrebno više vremena, a nerijetko i pomoć tehnologije da bi se pronašao počinitelj. U slučajevima u kojima su osumnjičenici jednojajčani blizanci postupak određivanja pravog krivca znatno je otežan zbog njihovih brojnih zajedničkih osobina, izgleda, kretnji, genetičkih i drugih karakteristika. Povijest rješavanja kaznenih djela pokazala je da je u takvim slučajevima rijetko utvrđeno koji je od jednojajčanih blizanaca zapravo počinitelj te su takva kaznena djela uglavnom ostala neriješena, a njihovi počinitelji na slobodi. Istražitelji ni danas uz modernu tehnologiju nemaju lak posao kada su osumnjičenici za kazneno djelo jednojajčani blizanci, pa primjenjuju genetičku analizu, daktiloskopiju, uzimanje osobnog opisa, termogram lica i tijela, odontologiju, karakteristike oka i druge metode. Kako je u današnje vrijeme dokazana genetička neistovjetnost jednojajčanih blizanaca, razvijaju se novije metode analize DNA koje ih mogu razlučiti i koje će nedvojbeno imati primjenu i u forenzici. Jedna od najvažnijih metoda identifikacije zasigurno je daktiloskopija s obzirom na to da dosad nisu zabilježene dvije osobe s jednakim otiscima prstiju, uključujući i jednojajčane blizance. U razlikovanju jednojajčanih blizanaca kao počinitelja kaznenih djela može biti koristan osobni opis ako postoje osobiti znakovi (tetovaže, ožiljci i sl.), kao i njihov rukopis odnosno potpis. Također, kada to slučaj zahtijeva, istražitelji posežu za metodama identifikacije putem šarenice oka, a ako su pronađeni tragovi odgriza ili ugriza, uz urednu i aktualnu dokumentaciju može se primijeniti i forenzička odontologija. Vrijedno je spomenuti termogram lica i tijela koji je različit kod svake osobe što ga čini vrlo korisnim i za razlikovanje jednojajčanih blizanaca. Iako se u praksi rijetko pronalaze tragovi koji bi se mogli koristiti u identifikaciji jednojajčanih blizanaca putem karakteristika oka, odontologije ili termograma lica, u specifičnim slučajevima te se metode mogu upotrijebiti za razlikovanje jednojajčanih



blizanaca kao počinitelja kaznenih djela. Današnji napredak znanosti i tehnologije daje nadu da će se u budućnosti zločini lakše rješavati, pa čak i oni koje počine jednojajčani blizanci. Dotad, mogućnost identifikacije jednojajčanih blizanaca kao počinitelja kaznenih djela ovisi o dosezima opisanih metoda i kreativnosti istražitelja.

## LITERATURA

### a) knjige

1. Andrews, D. A., Bonta, J. (2006). *A Psychology of Criminal Conduct*. 4ed LexisNexis Group.
2. Butler, J. M. (2009). *Fundamentals of Forensic DNA Typing*, Academic Press, Elsevier, United States of America.
3. Champod, C., Lennard, C. J., Margot, P. I Stoilovic, M. (2004). *Fingerprints and Other Ridge Skin Impressions*, CRC Press, International Forensic Science and Investigation Series.
4. Kolar-Gregorić, T. (2002). *Kriminalistička identifikacija osoba*, Krimarak 9, Zagreb: MUP RH.
5. Mikulandra, F. (1980). *Blizanačka trudnoća*, Jugoslavenska medicinska naklada, Zagreb.
6. Pavišić, B., Modly, D. i Veić P. (2006). *Kriminalistika I*, Golden Marketing-Tehnička knjiga, Zagreb.
7. Primorac, D., Marjanović, D., Lauc, G., Ćurić, G., Gornik, I., Anđelinović, Š., Sutlović, D., Definis-Gojanović, M., Primorac, D., Pivac, T., Mršić, G., Uvodić, P., Markotić, A., LeDuc, J., Miller Coyle, H., Palmbach, T. i Asplen, C. (2008). *Analiza DNA u sudskoj medicini i pravosuđu*. 10 000 Zagreb, Medicinska naklada.
8. Smolić, T. (1993). *Daktiloskopija i druge metode za identifikaciju osoba*, MUP RH, Sektor za odnose s javnošću i izdavačku djelatnost i Obrazovni centar unutarnjih poslova, ISBN 953-161-005-3, siječanj 1993. godine.
9. Turnpenny, P. i Ellard, S. (2011). *Emeryjeve osnove medicinske genetike*. Medicinska naklada, Zagreb.

### b) članci

1. Bassed, R. (2015), *Forenzička odontologija – disciplina koja obuhvaća više od identifikacije*, članak objavljen u časopisu: *cone beam – international magazine of cone beam dentistry*, broj 01/2015., (<https://rsme.dental-tribune.com/news/forenzička-odontologija-disciplina-koja-obuhvata-vise-od-identifikacije/>), 6. 6. 2023. godine).
2. Grove, W. M., Eckert, E. D., Heston, L., Bouchard, T. J. Jr, Segal, N., Lykken, D. T. 1990. Heritability of substance abuse and antisocial behavior: a study of monozygotic twins reared apart. *Biol Psychiatry*.15;27(12):1293-304. doi: 10.1016/0006-3223(90)90500-2. PMID: 2364118.
3. Kratcoski, P. C., Kratcoski, L. D. (1990). *Juvenile Delinquency*. 3ed, Prentice Hall, New Jersey.

4. Krawczak, M., Budowle, B., Weber-Lehmann, J., Rolf, B. 2018. Distinguishing genetically between the germlines of male monozygotic twins. *PLoS Genet.* Dec 20;14(12):e1007756. doi: 10.1371/journal.pgen.1007756. PMID: 30571769; PMCID: PMC6301568.
5. Marinović, D., Njirić, S., Čoklo, M. i Mužić, V. (2011). *Personal Identification by Eyes*. Collegium antropologicum, Vol.35-supplement 2 No.2 Rujan 2011, 347-350.
6. McCartney, K., Harris, M. J., Bernieri, F. (1990). *Growing up and growing apart: A developmental meta-analysis of twin studies*. *Psychological Bulletin*, 107(2), 226-237, PMID: 2138795, DOI: 10.1037/0033-2909.107.2.226.
7. Ngan Le, T. H., Luu, K., Seshadri, K. i Savvides M. (2012), *A Facial Aging Approach to Identification of Identical Twins*, Published in: 2012 IEEE Fifth International Conference on Biometrics: Theory, Applications and Systems (BTAS), INSPEC Accession Number: 13192776, DOI: 10.1109/BTAS.2012.6374562, 91-98.
8. Pasinović, K. (1978). *Ivan Vučetić-otkrivač daktiloskopije (Saopćenje u povodu 50-godišnjice njegove smrti (1925-1975))*. Prilozi povijesti otoka Hvara, Vol.V No.1 rujan 1978, 146-162.
9. Prokoski, F. J. i Riedel, R. B. (2006). *Infrared identifications of faces and body parts*. DOI: 10.1007/0-306-47044-6\_9, 191-212.
10. Radmilović, Ž. (2008). *Biometrijska identifikacija*. Policija i sigurnost, Vol.17 No.3-4, rujan 2012, 159-180.
11. Regoli, R. M., Hewitt, J. D. (1991). *Delinquency in Society – A Child-Centered Approach*. McGraw-Hill. Inc., New York.
12. Rolf, B., Krawczak, M. 2021. The germlines of male monozygotic (MZ) twins: Very similar, but not identical. *Forensic Sci Int Genet.* Jan;50:102408. doi: 10.1016/j.fsi-gen.2020.102408. Epub 2020 Oct 21. PMID: 33157386.
13. Von Graevenitz, G. A. (2004), *Sensing Fingerprints*, Biometrics, Bonn, Germany, 2004, published in A&S International under the title „Sensing Fingerprints“, Volume 52, Taipei, 2003, pp. 102-104, *Microsoft Word - Introduction to Fingerprint - ws.doc (appliedbiometrics.com)* – [www.appliedbiometrics.com/fileadmin/download/Article\\_Sensing\\_Fingerprints.pdf](http://www.appliedbiometrics.com/fileadmin/download/Article_Sensing_Fingerprints.pdf), 6. 6. 2023., 102-104.
14. Tome, P., Vera-Rodriguez, R., Fierrez, J., Ortega-Garcia, J. 2015. Facial soft biometric features for forensic face recognition. *Forensic Sci Int.* Dec;257:271-284. doi: 10.1016/j.forsciint.2015.09.002. Epub 2015 Sep 24. PMID: 26454196.
15. Wildes, R. P. (1997). *Iris recognition: an emerging biometric technology*, Proceedings of the IEEE (Volume. 85, No. 9, Sep 1997), 1348-1363.
16. Weber-Lehmann, J., Schilling, E., Gradl, G., C.Richter, D., Wiehler, J., Rolf, B. (2013). *Finding the needle in the haystack: Differentiating „identical“ twins in paternity testing and forensics by ultra-deep next generation sequencing*, *Forensic Science International: Genetics*, 2013 The Authors. Published by Elsevier Ireland Ltd, 42-46.
17. Zwijnenburg, P. J., Meijers-Heijboer, H., Boomsma, D. I. 2010. Identical but not the same: the value of discordant monozygotic twins in genetic research. *Am J Med Genet B Neuropsychiatr Genet.* Sep;153B(6):1134-49. doi: 10.1002/ajmg.b.31091. PMID: 20468073.

### **c) dijelovi knjige ili zbornik radova**

1. Podnar, A. (2013). *Papilarne linije*. Zbornik radova Međimurskog veleučilišta u Čakovcu, Vol. 4 No.1, lipanj 2013.

### **d) pravni propisi i priručnici:**

1. Pravilnik o načinu postupanja policijskih službenika, NN 20/2022.

### **e) internetski izvori:**

1. Alphonse Bertillon and the Identification of Persons (1880-1914) | Criminocorpus, 18. 5. 2023. godine.
2. Hrvatska enciklopedija, identitet | Hrvatska enciklopedija, <https://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=26909>, 23. 6. 2023. godine.
3. <http://jamaicaplaingazette.com/2018/03/09/man-sentenced-for-armed-robbery-rape/>, 18. 5. 2023. godine.
4. <http://swordandscale.com/the-criminal-forensic-web-of-identical-twins/>, 16. 5. 2023. godine.
5. <https://www.eurofins.com/scientific-impact/scientific-innovation/busting-the-identical-twin-myth/>, Busting the Identical Twin Myth - Eurofins Scientific, 19. 5. 2023. godine.
6. <http://www.wbur.org/news/2017/03/07/twin-dna-crime-tech>, 15. 5. 2023. godine.
7. 10 Times Identical Twins Tried Getting Away With Crime – Listverse, 20. 5. 2023. godine.

### **f) slike**

1. Slika 1: Jutarnji list – Znanstvenici potencijalno razriješili misterij jednojajčanih blizanaca: „Ovo će nam jako pomoći“, 6. 6. 2023. godine.
2. Slika 2: Finding the needle in the haystack: Differentiating „identical“ twins in paternity testing and forensics by ultra-deep next generation sequencing (sciencedirectassets.com), 6. 6. 2023. godine.
3. Slika 3: <http://swordandscale.com/the-criminal-forensic-web-of-identical-twins/>, 6. 6. 2023. godine.
4. Slika 4: Centar za forenzična ispitivanja, istraživanja i vještačenja Ivan Vučetić –mup.hr - Daktiloskopija (gov.hr), 6. 6. 2023. godine.
5. Slika 5: (PDF) Improvement in twins handwriting identification with invariants discretization (researchgate.net), 7. 6. 2023. godine.
6. Slika 6: [https://web.archive.org/web/20170809025633id\\_/http://www.andrew.cmu.edu/user/kseshadr/BTAS\\_2012\\_Paper\\_IEEE.pdf](https://web.archive.org/web/20170809025633id_/http://www.andrew.cmu.edu/user/kseshadr/BTAS_2012_Paper_IEEE.pdf), 7. 6. 2023. godine.
7. Slike 7 i 8: 10 Times Identical Twins Tried Getting Away With Crime – Listverse, 6. 6. 2023. godine.

## Summary

---

**Karlo Šoltić, Kristina Jurković**

### **Possibilities of Distinguishing Between Identical Twins As Perpetrators of Criminal Offences**

After a brief explanation of the concept of identical twins, the most significant methods of criminal identification are described. First, personal description methods based on observation are outlined and afterwards, the methods of human identification using polymorphic genetic characteristics. In addition to the identification by DNA analysis, dactyloscopy is the most widespread and reliable forensic identification method. Furthermore, handwriting and signature analysis methods are detailed, followed by identification based on facial features, thermograms of the face and body, retina and iris structure and forensic odontology. Identical twins as criminal offenders can be differentiated by applying dactyloscopy, handwriting and signature analysis, thermograms of the face and body, by the characteristics of the retina and iris, as well as by applying forensic odontology methods. Of all the described human identification methods, personal description, facial features and DNA phenotyping are less effective in distinguishing between identical twins.

**Keywords:** identity, identification, identical twins, criminal identification of persons.