

UDK: 343.983:577.212]:519.23  
343.14(497.16)

## STATISTIČKA INTERPRETACIJA DNK DOKAZA U PRAVOSUDNOJ PRAKSI CRNE GORE

Primljeno/Received: 17. 11. 2020.  
Prihvaćeno/Accepted: 11. 2. 2021.

Pregledni naučni rad

Jelena JOVANOVIĆ

### Sažetak

Implementacija naučnih metoda u utvrđivanju činjenica od značaja za potrebe kriminalistike i pravnih postupaka, više se ne može zamisliti bez uključivanja vještačenja bioloških tragova analizom molekula DNK. Pravne norme za dostizanje presude na osnovu DNK dokaza moraju biti jasno postavljene, a tumačenje i prezentacija DNK dokaza na sudu se moraju poboljšati. Takođe sudije, tužioci, advokati moraju se stalno upoznavati i obrazovati sa osnovama forenzike i korišćenjem naučnih dokaza, kako bi mogli pravilno razumjeti DNK nalaz i donositi ispravne presude. Dosta je duga istorija i skora iskustva u propuštanju nekih činjenica vezanih za statistike i teoriju vjerovatnoće koje su dovele do pravnih propusta. Naš cilj ovim člankom jeste ukazati na značaj teorije vjerovatnoće i statistike u forenzičkim ispitivanjima, naročito interpretacije DNK dokaza. Prihvatanje dokaza se vrši od strane sudija i pravnik a njihovog osjećaja za rezonovanje istih. Neophodan dio je njihovo što veće učestvovanje i razumijevanje forenzičkih izvještaja i sa načinom interpretacije samih dokaza. Odgovornost advokata i sudija, tužilaštva je da razumiju statistički dokaz što je više moguće. Standardi prihvatljivosti na sudu, moraju se pravno odrediti, a statistiku i teoriju vjerovatnoće treba detaljno objasniti sudijama kako bi mogli donositi validne presude.

### Ključne riječi

DNK, statistika, odnos vjerovatnoća LR, interpretacija dokaza, sudska ocjena

## 1. UVOD

Implementacija naučnih metoda u utvrđivanju činjenica od značaja za potrebe kriminalistike i pravnih postupaka, više se ne može zamisliti bez uključivanja vještačenja bioloških tragova analizom molekula DNK. Vještačenja (lat. *lege artis*) su danas nezaobilazan segment suđenja i kao takva sve više predmet interesovanja pravne nauke. S druge strane, stručnjaci i istraživači sa područja nepravničkih disciplina iz istog razloga su zainteresovani za izučavanje pravnih eleme-

nata suđenja. Prvi iz razloga sto bolje razumijevanju vještačenja jer na njima uz druge dokazne izvore treba na kraju utemeljiti sudsku odluku kao objektivnu i ispravnu, drugi iz razloga što adekvatnije stručne i naučne interpretacije predmeta vještačenja (zapravo istine ili dijela istine) jer upravo od tog zavisi prethodno napomenuta objektivnost i ispravnost. Forenzički naučni dokazi (uključujući i DNK) predstavljeni od strane eksperata igraju bitnu i razvijajuću ulogu u kriminalističkim istraživanjima, optužnicama i pretresima, ništa manju ulogu ne igraju i statistički dokazi i rezonovanje. Implementacija naučnih dokaza među kojima i DNK, u sudovima dovodi u tijesnu saradnju nauku i zakon, a da nijedna od njih ne gubi svoju autonomnost.

Brojna literatura postoji iz oblasti statističke interpretacije DNK u forenzičkim poljima i sudnici. Nacionalni istraživački savjet Sjedinjenih Američkih država, DNK komisija u Forenzičkoj nauci (National Research Council II, 1996), u ocjenjivanju snage DNK dokaza opsežno razmatra primjenu vjerovatnoće i brojne načine pravilnog korišćenja vjerovatnoće u oblasti DNK analiza. DNK analize u forenzičkoj genetici su komparativne, samo na osnovu DNK profila ne može se ništa zaključiti o identitetu osobe čiji je uzorak analiziran. Poređenjem DNK profila dobijenog analizom nekog biološkog traga sa DNK profilom dobijenim analizom drugog biološkog traga ili referentnog uzorka od neke osobe čiji je identitet nesporno utvrđen na neki od drugih načina, možemo donositi zaključke o identitetu osobe koja je analizirani trag mogla ostaviti. Upravo iz tog razloga je neophodna statistička obrada rezultata. Prema Kovačević (2012), statistička interpretacija predstavlja ocjenu snage dokaza. Ona treba da bude sastavni dio nalaza, na osnovu kojeg vještak daje mišljenje. Brojčane vrijednosti dobijene statističkom obradom se prevode u verbalnu ocjenu jačine dokaza pomoću preporučene skale. Halilović (2010) navodi da izvještaj vještaka (nalaz i mišljenje), treba da bude izvor relevantnih činjenica za potrebe krivičnog postupka. Nalaz vještaka (lat. *visum repertum*) je konstatacija o određenim činjenicama i mišljenje vještaka (lat. *parere*) predstavlja stručni sud vještaka o činjenicama. Vještak pomaže tužitelju ili sudu u utvrđivanju činjenica ne u primjeni pravne norme.

U okvirima građansko-pravne tradicije, odnosno kod nas, teorija vjerovatnoće i njena primjena u sudskim procesima je predmet razmatranja. Veliki broj radova postoji o načinu interpretacije DNK i primjene statistike, ali ne i primjene i razumijevanja statistike u sudnicama. U običajnom pravu, *Common law*, teorija vjerovatnoće je dosta više tema u stručnim krugovima. Veliki broj radova, stručne literature, polemika jeste u oblasti statističke interpretacije u forenzičkim poljima i sudnici. U građansko-pravnoj tradiciji je manje radova o primjeni statističke interpretacije na sudovima. Znatan broj tema na nivou Evrope se tiče zahtjeva oko same standardizacije DNK rada laboratorija i usklađivanja izgleda DNK vještačenja. Primjena statistike na sudu i njena implementacija je više puta razmatrana i bila predmet samih rasprava u sudskim krugovima *Common law*-a (Halilović et al., 2014). U građanskom pravu je manji broj bavljenja aktuelnim temama statistike. Današnji razvoj nauke i uključivanje statistike u interpretaciju rezultata, zahtjeva značajno veće interesovanje pravne nauke za oblast statistike.

Naš cilj ovim člankom jeste naglasiti značaj teorija vjerovatnoće i statistike u vještačenjima i to u dijelu same interpretacije DNK rezultata. Zatim što bolje upoznavanje sudija, tužilaca i advokata sa teorijama vjerovatnoće i statistikom, kako bi ih približili njima i učinili jasnijim. U članku dajemo osvrt na različite preporuke različitih država koje podliježu različitim pravnim okvirima, zatim sličnosti i razlike u načinu statističke interpretacije. Stručnih članaka u oblasti primjene statistike u interpretaciji dokaza u pravnim naukama nema u Crnoj Gori. Halilović et

al. (2014) u svom radu govori o primjeni Bayesove teoreme u interpretaciji dokaza kao i osvrt o primjeni interpretacije vjerovatnoće u građansko-pravnoj tradiciji i običajnom pravu. Takođe govore o potrebama za upoznavanjem suda sa teorijama vjerovatnoće u sudovima Bosne i Hercegovine. Primjena teorije vjerovatnoće se danas toliko primjenjuje u procesu ocjenjivanja težine dokazne vrijednosti, da će se u budućnosti sudnice pretvoriti u naučne skupove. Teorija vjerovatnoće i statistika moraju se koristiti u skladu sa zakonskim regulativama. "...Matematika je egzaktna nauka, gdje su greške rijetke i mogu se lagano riješiti kad se prepoznaju, dok u kriminalističkoj praksi, posledice grešaka rezultat su žrtava nepravde i teško se ispravljaju" (Halilović et al., 2014 s. 334) .

U Crnoj Gori upoznavanje sudova sa statističkim načinom interpretacije vrši se preko Centara za edukaciju. Redovno se organizuju naučni skupovi sa sudijama i tužiocima i angažuju stručnjaci iz svih oblasti vještačenja koji nastoje doprinijeti što boljem upoznavanju sudstva.

## 2. STATISTIKA DNK DOKAZA, RAZUMIJEVANJE

### 2.1. Različiti statistički pristupi ocjeni dokaza

**(RMP) procjena učestalosti određenog DNK profila** među ljudima se vrši na osnovu procjene učestalosti alela koji taj profil čine (Balding, 2005). Predstavlja vjerovatnoću da nasumično selektujemo nesrodnu osobu sa ovim DNK profilom. O procjeni veličine referentne populacione baze podataka je bilo više debata. Svjetske baze podataka je nemoguće napraviti, pa se oslanjamo na procjenu učestalosti na osnovu reprezentativnog uzorka iz ljudske populacije, smještenog u odgovarajuću referentnu populacionu bazu podataka (NRC II, 1996; Balding, 2005; Aitken et al., 2010).

**Vjerovatnoća isključenja RMNE** – predstavlja vjerovatnoću isključenja nasumično selektovane osobe kao doprinosioca datom tragu (Balding, 2005; Hinda, 2013). Aleli koji čine DNK profil osobe od interesa su vidljivi u miješanom DNK profilu. Osoba ne može biti isključena kao donor biološkog materijala (Balding, 2005). Proučavanje se odnosi na procenat populacije koja može biti mogući donor posmatranog DNK profila. Vjerovatnoća isključenja ne zahtjeva broj doprinosioca miješanom tragu i lakša je za računanje i objašnjavanje na sudu (Balding, 2005; Gill 2006; Hinda, 2013). RMNE ima svojih ograničenja. Ovaj način interpretacije se često koristi u Sjedinjenim Američkim državama. Ne može se koristiti za interpretaciju kompleksnih miješanih DNK profila.

**Odnos vjerovatnoća (LR)** je princip koji govori koliko puta je veća vjerovatnoća poklapanja DNK profila biološkog traga i referentnog, nespornog biološkog uzorka, ako je referentna osoba (npr. okrivljeni ili oštećeni) zaista ostavila taj biološki trag, nego što je vjerovatnoća da se takav DNK profil, identičan DNK profilu iz biološkog traga dobije analizom uzorka neke druge, nepoznate osobe, nasumično odabrane iz populacije (Evelt i Weir, 1998). U matematičkom smislu, odnos vjerovatnoća predstavlja količnik dvije vjerovatnoće dokaza pod dvije alternativne hipoteze. Prva hipoteza predstavlja stav tužioca, DNK profil potiče od osumnjičenog a druga hipoteza predstavlja stav odbrane da se poklapanje DNK profila između analiziranog traga i referentnog DNK uzorka uzetog od osumnjičenog slučajno podudara i potiče od nepoznate nesrodne osobe iz sveukupne populacije (NRC II, 1996; Aitken et al., 2010; Kovačević, 2012).

Zbunjujuće za statističare je da odnos vjerovatnoća se ne razmatra kao statistika ne testira se na osnovu nulte distribucije. Sud može da koristi odnos vjerovatnoća – LR kao primjenu

u sklopu Bayesove teoreme. Korišćenje Bayesove teoreme zahtjeva prvobitnu vjerovatnoću koja zahtjeva neke druge dokaze, stoga je ekspert ne bi trebao upotrebljavati (Steele i Balding, 2014).

**Bayesova teorema**, ukupna šansa (engleski *posterior odds*) = prethodna šansa (engleski *prior odds*) x LR (Robertson i Vignaux, 1995). Prethodna šansa predstavlja prethodnu vjerovatnoću bez dokaza, a LR- odnos vjerovatnoća predstavlja vjerovatnoću dokaza pod dvije alternativne hipoteze, odnosno količnik između vjerovatnoće ako je događaj istinit i ako nije, a ukupna šansa predstavlja vjerovatnoću koju želimo da znamo.

Odnos vjerovatnoća i učestalost određenog DNK profila kako stoje u recipročnom odnosu, nose praktično istu informaciju. Odnos vjerovatnoća stoji i u Bayesovoj teoremi pri interpretaciji dokaza (NRC II, 1996). Matematička formulacija Bayesove teoreme je koristan model da se dokazi na logičan i nepristrasan način prezentuju na sudu. Bayesova proučavanja vodi ka odbacivanju dihotomije pogleda u vidu tačan/pogrešan, moguć/nemoguć. To vodi ka razmatranju da je sve stvar odnosa vjerovatnoća (Haned, 2013).

**DNK profil predstavlja** uređeni numerički niz koji predstavlja skup identifikacionih karakteristika nekodirajućeg dijela DNK uzorka koji je dobijen analizom DNK markera (Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o DNK registru, 2014). DNK marker predstavlja genetski lokus u molekulu i predstavlja određeni dio molekula DNK (Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o DNK registru, 2014). Kada se radi o DNK profilu koji potiče od jedne osobe, na jednom genskom lokusu mogu da budu prisutni jedan ili dva alela. Brojčane vrijednosti kojim se prikazuju predstavljaju broj ponovaka jedinstveni tandem ponovci - STR- *single tandem repeat*. Miješani DNK profili sadrže veći broj od dva genska alela na jednom genskom lokusu. Miješani DNK profili su često pod prisustvom stohastičkih efekata. U stohastičke fenomene spadaju: upadanje alela *drop in*, ispadanje alela *drop out*, imbalance između pikova alela *peak high ratio*, *stutter* odnosno usled neperfektnog kopiranja DNK molekula (Butler, 2005; Buckleton et al., 2005). Steele i Balding (2014) u radu statistička evaluacija DNK rezultata navode da ispadanje alela predstavlja DNK profil koji ne sadrži neki alel na određenom genskom lokusu, shodno dalje upadanje alela na određenom genskom lokusu predstavlja prisustvo jednog dodatnog alela na genskom lokusu koji ne čini taj DNK profil. Imbalance između visina pikova samih alela takođe predstavlja stohastičke efekte. Stuteri nastaju usled neperfektnog kopiranja. U svom radu Buckleton et al. (2005) govori o dva analitička proučavanja koja mogu biti primjenjena za analiziranje DNK profila: RMNE- učestalost frekvencije vjerovatnoća isključenja i LR- odnos vjerovatnoća. Preporučeni način interpretacije miješanih DNK profila jeste odnos vjerovatnoća LR, u skladu sa Gill et al. (2006). Brojni radovi postoje o interpretaciji DNK dokaza pomoću odnosa vjerovatnoća. Miješani DNK profili predstavljaju najveći izazov u statističkoj interpretaciji. U radu Gilla i Haned (2013) su utvrdili opšti set preporuka koje se mogu koristiti za evaluaciju kompleksnih mješavina, među kojima je najbitnija preporuka za korišćenje odnosa vjerovatnoća LR za interpretaciju DNK profila. Takođe preporuke su da ako je miješani profil niskog nivoa količine DNK da se može koristiti model sa računanjem stohastičkih efekata, odnosno ispadanjem i upadanjem alela, odnosa između pikova i dr. U tim slučajevima vjerovatnoća isključenja RMNE metod, ne može biti konzervativan. Steele et al. (2014) govore takođe o postavljanju hipoteza odnosa vjerovatnoća. Najteže kod odnosa vjerovatnoća LR jeste upravo formulisanje hipoteza, jer ako imamo u vidu da tužilaštvo pravi niz mogućnosti potencijalnog djela, a od odbrane se ne zahtjeva da

daje moguće događaje potencijalnog djela, tako da to otežava postavljanje hipoteza odbrane. Gill i Haned (2013) razmatraju mogući okvir za različite hipoteze i interpretaciju kompleksnih profila. Hipoteze treba postaviti detaljno u dva međusobna alternativna isključujuća scenarija, precizno da predstavljaju odnos vjerovatnoća (Steel et al., 2014).

Puch-Solis et al. (2012), preporučuju odnos vjerovatnoća LR, kao striktno racionalan i matematički validiran mehanizam za kvantifikaciju jačine dokaza. Forenzički ekspert treba da budu spona između naučnih dokaza i njihovih razumjevanja, odnosno da prezentuju dokaze na način da pomognu sudu sa na odgovarajući način procjene vjerovatnoću naučnih dokaza. Ranijih godina, neke studije su zaključivale da je odnos vjerovatnoća dosta težak za interpretaciju i objašnjavanje i da bi se lakše koristile frekvencije učestalosti (Taroni i Aitken, 1998a i 1998b). Takođe i Koehler (1996) govori da i pored opšteg prihvatanja odnosa vjerovatnoća LR, kao preporučene vjerovatnoće, da sudije ipak bolje razumiju drugu vrstu vjerovatnoće odnosno učestalost frekvencije RMP. Engleski Apelacioni sud propisivao je formu kako da vjerovatnoća DNK dokaza bude predstavljena na sudu. U slučaju *R v Doheny and Adams* (1997) Apelacioni sud u Engleskoj i Velsu kaže da ekspert treba dokaz DNK da prezentuje kao vjerovatnoću procjene učestalosi nekog događaja (RMP). Po Doheny and Adams (1997) pristupu, vjerovatnoće slučajnog događaja zamjenjuje odnos vjerovatnoća u sudnici.

U Crnoj Gori, analiza DNK profila i njena implementacija u sudskom postupku su regulisani Zakonom o DNK registru (2011) i Zakonom o Izmjenama i dopunama Zakona o DNK registru (2014). "Rezultati DNK analize moraju biti urađeni u skladu sa naučno testiranim i odobrenim DNK metodama radne grupe za DNK evropske mreže Forenzičkih naučnih instituta – ENFSI" (Zakon o Izmjenama i dopunama Zakona o DNK registru, 2014 čl 8.) DNK laboratorija Forenzičkog centra Crne Gore učestvuje u redovnim godišnjim GEDNAP testovima.

"Metodi izjašnjavanja DNK dokaza variraju između DNK laboratorija zavisno od zakonskih regulativa, iskustva vještaka, kvaliteta dobijenih DNK profila, dostupnih podataka i pretpostavki" (Kovačević, 2012 s.47).

### 3. TUMAČENJE DNK DOKAZA NA SUDU

Teorija vjerovatnoće, odnosno statistički način interpretiranja DNK dokaza mora biti korišćena u skladu sa pravnom regulativom. Korišćenje matematičke vjerovatnoće, vjerovatnoća dokaza može biti prihvaćena ili ne na sudu. Svaka informacija se može koristiti kao dokaz u procesnim radnjama ali informacije prvo moraju ispuniti rigorozna proceduralna i dokazna pravila (Halilović et al., 2014). U Građansko-pravnoj tradiciji Evrope i u *Common law*-u odnosno Sjedinjene Američke države i Engleska, postoje razlike u načinu prihvatanja dokaza i procedura u oblasti krivičnog postupka. Krivični postupak zemalja običajnog prava *Common Law*-a pored nekih dodatnih specifičnosti se razlikuje od krivičnog postupka kontinentalno Evropskog prava postojanjem posebnog dokaznog prava (*rules of evidence*) kojima se izvan pravila o krivičnom postupanju (*rules of criminal procedure*) regulišu pravila kojim se regulišu zahtjevi prihvatljivosti dokaza. Uslovi prihvatljivosti dokaza (*admissibility of evidence*) u postupcima *Common law*, na određeni način koindiciraju sa pojmovima „pravno relevantne činjenice“, „zabranjeni dokazi“, „zakoniti dokazi“ u postupcima građansko-pravne tradicije. Teoretičari u postupku pred Američkim sudovima se slažu u pogledu pravnih normi to su materijalni dokazi (*real evidence*) i dokazi svjedočenja (*testimonial evidence*) (Halilović i Korajlić, 2013). U običajnom

pravu Common law, svjedok odnosno expert witness ima veliki značaj, što počiva na iskrenosti pojedinca - kredibilitetu osobe.

U građanskoj-pravnoj tradiciji preporuke su vezane za usklađivanja izgleda samog vještačenja, regulisanja pravnih normi za prihvatanje DNK analiza, standardizaciju izgleda samog DNK vještačenja. Carracedo et al. (1997) u svom radu govore o potrebama za standardizaciju i ujednačenost DNK dokaza u državama Evrope da bi oni imali normu, standardizaciju prihvatljivosti i jasno pravno definisani kako bi važili za čvrst dokaz na sudu. Evropska grupa DNK profiliranja *Europe DNA profiling Group* (EDNAP) zahtjeva standardizaciju Forenzičkog rada svih DNK laboratorija. Standardizacija se tiče tehničkog i proceduralnog standarda. Tehnički obuhvata genetičku nomenklaturu lokusa, statističku interpretaciju i evaluaciju dokaza. Proceduralni standard obuhvata akreditaciju laboratorija, učinak laboratorija, licenciranje osoblja i učestvovanje u proficiency testovima. „Svi članovi moraju standardizovati metode DNK analize i na nacionalnom i internacionalnom nivou. Ovo uključuje međulaboratorijsku saradnju u validaciji analitičkih i kontrolnih procedura“ (Evropsko vijeće R(92), 1992 s.3)

GEDNAP (German Europe DNA National Profiling) test spada u preporučene testove za testiranje DNK forenzičkih laboratorija.

**Preporuke ENFSI** Evropska mreža forenzičkih centara (2015), su preporuke za sve faze rada DNK laboratorije. Cilj preporuka jeste standardizacija i poboljšanje izvještaja u okviru ENFSI laboratorija. Glavni fokus jeste poboljšanje kvaliteta naučnog rada koji se predstavlja u Forenzičkim izvještajima. Takođe odazvati se izazovu da forenzički izvještaji budu vrednovani i njihova ograničenja predstavljena na način razumljiv za sud, advokate, policiju, tužilaštvo. Preporuke kažu da eksperti imaju obavezu da služe zakonu, takođe treba da raspoložu sa određenim znanjem i da samo iz te oblasti u kojoj imaju određeno znanje daju mišljenje, da ne izlaze iz svoje oblasti ni daju svoje mišljenje o oblastima izvan svoje struke. Zaključak treba da bude izražen u vrijednostima odnosa vjerovatnoća LR i korišćenjem verbalne skale Buckleton (Wilis et al., 2015).

### Zemlje Common law, odnosno Engleska i Vels

**Aitken et. al. (2010)** navodi da dva najznačajnija pravila iz Criminal Procedure Rules 2010 primjenljivo u Engleskoj i Velsu navode pravilo br. 33. 2 – dužnost eksperta sudu i pravilo 33.3, koje obavezuju vještaka o načinu interpretacije dokaza, izgledu nalaza i o svim obavezama samog vještaka (Brown i Wilis, 2009). Naime neophodno je da nalaz bude što bolje objašnjen, ukoliko dođe do nekih promjena u mišljenju da sud bude obavješten. Neophodno je da vještak dostavi sudu svu neophodne dokumente o kvalifikaciji, akreditaciji i iskustvu. Takođe u obavezi je da dostavi svu pisanu literaturu, kao i sve protokole po kojima je rađeno vještačenje, između ostalog i pisanu izjavu da vještak zna svoje dužnosti ka sudu. Polemike i dvoumljenja koji je bolji pristup vjerovatnoća za prezentovanje na sudu, forenzičkih eksperata su dovele do razvoja numeričke skale za verbalno prevođenje brojčane vrijednosti odnosa vjerovatnoća, što predstavlja jačinu dokaza. Skala je skoro identična preporučenoj Buckleton skali, preporučena od strane ENFSI-a (Wilis et al., 2015).

U okviru krivičnog postupka Sjedinjenih Američkih država za razmatranje forenzičkih dokaza i prihvatljivosti na sudu, Jasanoff (2006), navodi da su bitna četiri aspekta za razmatranje u skladu sa Daubertovim testom: testiranje, stopa greške, prihvatljivost u relevantnoj naučnoj

zajednici, i kontrolisanje procesa rada. Nacionalni istraživački savjet (NRC II, 2009) navodi pet aspekata Daubterovog testa (1) testiranje teorije ili tehnike; (2) teorija i tehnika da budu predmet provjere i publikacija; (3) stopa greške tehnike; (4) postojanje standarda i kontrole metoda i tehnike rada; (5) naučni priznat stepen prihvatanja unutar naučne zajednice. Ostale zemlje bi trebalo da uvedu slične standarde kada je reč o tome koji su forenzički dokazi prihvatljivi na sudu. Zakonski dokazi ne treba i nema potrebe da nose naučne standarde robustnosti. U svakom slučaju naučne tvrdnje su priznate na sudu ne na osnovu njihove faktičnosti *per se*, nego zbog njihove vjerovatnije korespondencije ka jednoj istini, jer pričaju priču o aktivnostima ljudi (Jasanoff, 2006).

Allen i Stein (2013) govoreći o prihvatljivosti dokaza na sudu u postupcima *Common law*-a, govore o odnosu načela „tereta dokazivanja“ (*burden of proof*) i vjerovatnoće i statistike. Pravni tumači prihvataju odluku prije nego neizvjesnost. Doktrina „tereta dokazivanja“ predstavlja pravila koje se pravni sistem usvojio za instrukcije sudijama i poroti kako da presuđuju (Stein, 2005). Oni uključuju dobro poznate zahtjeve optuženih protiv branioca u kriminalnim slučajevima „izvan svake razumne sumnje“ (*beyond reasonable doubt*) (Mueller i Kirkpatrick, 2012). Za odbranu u građanskim postupcima obično zahtjevaju dokaz kao „prevagu dokaza“ (*preponderance of the evidence*) ili dokaza „kao jasnog i uvjerljivog dokaza“ (*clear and convincing evidence*). Ključ pravnog okvira jeste istina. Oni koji utvrđuju činjenice (porota i sudije) djeluju u okviru pokušavajući da otkriju događaj u koji su umiješane strane postupka. U rekonstrukcionom procesu, porota i sudije evaluiraju snagu dokaza kroz njihovo iskustvo funkcionisanja svijeta. Oni ne preciziraju njihovu odluku na osnovu učestalosti događaja oni pokušavaju da rekonstruišu događaj čak i kada je učestalost prisutna. Težina dokaza je prihvaćena od strane suda Ujedinjenog Kraljevstva. Doktrina tereta dokazivanja lako rađa probabilističko rezenovanje (Stein, 2005). Teret dokazivanja na strani tužitelja nalazi se ili u okvirima „prevage dokaza“ dokaznog standarda koji se u američkom pravu uopšteno traži u civilnom postupku ili u okvirima „jasnog i uvjerljivog dokaza“ što je nešto viši standard i također je obilježje građanske parnice ali kod nekih specifičnih tužbi i dr. Oba standarda sa stajališta stupnja izvjesnosti utvrđenja činjenica niža su od standarda „izvan svake razumne sumnje“ važećeg za dokazivanje krivice u krivičnom postupku (Halilović et al., 2016). U radu Di Bello (2018), približava statistički dokaz kroz hipotetički slučaj ubistva čuvara među 100 zatvorenika, gdje je 99 zatvorenika zajedno ubilo čuvara. Statistički dokaz 99:1, je veoma visok u ovom slučaju i mogućnost greške znatno mala, te zašto se ne bi prihvatao statistički dokaz. U ovom scenariju odnos vjerovatnoća LR je bitna tačka. Prva odlučujuća teorija argumenta pokazuje da osuda samo bazirana na statistici u ovom hipotetičkom scenariju je neprihvatljiva dok god je cilj povećanje očekivane upotrebne vrijednosti sa podjednakim nedostatkom, drugi argument baziran na riziku pokazuje da osuda samo na statistici ostavlja mogućnost velike pogrešne osude. Međutim isto ne može važiti za dokaz dobijen pomoću DNK ili svjedočenjem očevidca.

**U svom radu Kohler (1997) objašnjava** i povlači paralelu između slučaja *People v Collins* iz 1968 i *People v Simpson* iz 1995. godine. Oba slučaja iako jedan trideset godina ranije, odbrana je koristila slabiju statističku učestalost da poveže učinioca sa krivičnim djelom, u oba slučaja se koristi vjerovatnoća učestalosti, zatim u oba slučaja porota je mogla da pogrešno protumači da učestalost 1 u milijardu i jedan u bilion ostvaruje šansu da je izvršilac nevin za krivično djelo za koje je optužen. Odnosno da se dešava „pogreška odbrane“ (Kohler, 1997).

Poznati slučaj koji je sadržao vjerovatnoću dokaza jeste slučaj *People v Colins* iz 1968. Janet i Malcolm Colins su bili osumnjičeni za razbojništvo. U tom slučaju se koristila vjerovatnoća množenja nezavisnih događaja. Šest različitih karakteristika, koje je vidio očevidac, se smatralo nezavisnim događajem i vjerovatnoće su pomnožene. Janet i Malcolm Colins su bili osumnjičeni za razbojništvo, kasnije je odbačena presuda (Halilović et al., 2014; Kohler, 1997).

Poznatiji slučaj trideset godina kasnije jeste *People v Simpson*. U slučaju Simpson, tužilaštvo je kao dokaz imalo DNK krvi koji se podudarao sa optuženim. Porota je bila preplavljena velikim brojem statističkih rezultata izraženim u različitim vrijednostima. Niko ne može sa sigurnošću tvrditi kako se odbrana nosila sa tim brojčanim vrijednostima. Odbrana je imala primjedbe oko veličine baze, odnosno pouzdanosti baze, zatim pravila množenja, nezavisno se dešavaju, zatim tačnosti dobijanja DNK profila, i na kraju oko značenja učestalosti DNK (Kohler, 1997).

### Sudska praksa Crne Gore

**Apelacioni sud Crne Gore** potvrđuje presudu Višeg suda u Podgorici u slučaju Ktr. br. 83/2013 od 05.09.2014, donosi presudu da je osumnjičeni K.M kriv za krivično djelo neovlašćena proizvodnja, držanje i stavljanje u promet opojnih droga iz člana 300 KZ CG. Po naredbi Višeg suda u Podgorici je rađeno dopunsko DNK vještačenje, nakon dobijanja softvera za interpretaciju DNK profila sa stohastičkim efektima. Interpretacija DNK profila sa stohastičkim efektima se počela koristiti nakon nabavljanja softvera za interpretaciju i preporučenog načina interpretacije (Gill i Haned, 2013). Prvobitnim DNK vještačenjem se koristila vjerovatnoća učestalosti polulacije (RMP) nije bila izračunata vrijednost odnosa vjerovatnoća. Vještačen je uzorak izuzet sa pakovanja zamotuljaka u kojem se nalazila opojna droga. DNK profil je sadržao stohastičke fenomene, odnosno ispadanje i upadanje alela, neizbalansiran odnos između pikova, stutere i sl. (Buckleton et al., 2005). Takav DNK profil se djelimično podudarao sa DNK profilom osumnjičenog. Dobijena vrijednost odnosa vjerovatnoća LR iznosila je  $10^5$ . Verbalno izjašnjavanje preračunate biostatističke vrijednosti na osnovu preporučene skale Buckletona jeste **veoma jako**.

**Apelacioni sud Crne Gore** potvrđuje oslobađajuću presudu Osnovnog suda u Podgorici u slučaju KT. 360/16, u krivičnom djelu nanošenje štete P.S, iz Podgorice, Krivičnog zakonika Crne Gore. DNK nalaz kao jedan od dokaza u kojem je verbalno izjašnjavanje **veoma jako** na osnovu izračunatog biostatističkog proračuna odnosa vjerovatnoća  $LR=10^5$  na osnovu dobijenih DNK rezultata. Dobijen je DNK profil sa parčeta spororgorećeg štapina pronađenog ispred zapaljenog stana. Takođe se DNK profil djelimično podudarao sa DNK profilom osumnjičenog. Naime na osnovu iznešenih drugih dokaza odbrane, sud smatra da okrivljeni ne bi imao nikakav motiv da i svoj život izloži opasnosti, pošto i sam stanuje u istoj zgradi. Lice mjesta nije bilo propisno obezbjeđeno na vrijeme, mogao je nanijeti svoj biološki materijal nakon dešavanja krivičnog djela.

**Apelacioni sud Crne Gore** je potvrdio presudu Osnovnog suda u slučaju K.176/2013 u Kotoru za KD razbojništvo iz člana 242 Krivičnog zakonika Crne Gore. DNK vještačenjem traga izuzetog vatenim brisem sa ruke oštećenog čovjeka M.D. sa mjesta ugriza od strane osumnjičenog NN lica, utvrđen je miješani DNK profil od minimum dvije osobe. U miješanom DNK profilu podjednako su se sadržali i DNK profil oštećenog M.D. i DNK profil osumnjičenog. Prvom naredbom Osnovnog tužilaštva u Kotoru traženo je vještačenje tragova među kojima i navedenog brisa, upoređivanje dobijenih DNK profila sa DNK profilom osumnjičenog lica L.D. Lice L.D. je



prepoznato od strane kasirke kao svjedoka. Nakon završenog DNK vještačenja nije utvrđeno podudaranje druge komponente u miješanom DNK profilu i nespornog DNK profila L.D. Tako da je lice L.D. oslobođeno optužbe. Kasnijom naredbom Osnovnog tužilaštva u Kotoru je traženo upoređivanje DNK profila dobijenih vještačenjem sa DNK profilom osumnjičenog lica inicijala N.N. Naknadnim vještačenjem utvrđeno je podudaranje sa licem N.N. koje je izvršilo krivično djelo. Utvrđeni miješani DNK profil je 336 triliona ( $10^{18}$ ) puta vjerovatnije dobiti ukoliko potiče iz biološkog materijala oštećenog M.B. i N.N, nego ukoliko potiče iz oštećenog materijala M.B. i neke druge nepoznate nesrodne muške osobe.

#### 4. DISKUSIJA

Pravne norme za dostizanje presude na osnovu DNK dokaza moraju biti jasno postavljene, a tumačenje i prezentacija DNK dokaza na sudovima Crne Gore se mora poboljšati. Takođe sudije, tužioci, advokati moraju se stalno upoznavati i obrazovati sa osnovama forenzike i korišćenjem naučnih dokaza, kako bi mogli pravilno razumjeti DNK nalaz i donositi ispravne presude. Ocjena naučnog dokaza treba da bude slobodna. Iskaz vještaka ima veliki stepen dokazne vrijednosti obzirom da je dobijen na osnovu naučnog i stručnog znanja. „Sud ispituje koliko je iskaz vještaka ispoštovao neke procesne odredbe, zatim da li se kreće u granicama specijalnosti vještaka, da li su činjenice koja su polazna osnova, objektivne, autentičnost predmeta vještačenja, metode koje je vještak koristio, vrijednost zaključka” (Halilović, 2010, s. 209). Mora se isključiti mogućnost da je uočeno podudaranje ili nepodudaranje slučajno odnosno rezultat greške u prikupljanju ili analizi biološkog materijala. Sve faze procesa kriminalističko-tehničke i analitičke obrade dokaznih sredstava moraju biti dokumentovane pomoću fotografija, radnih listova, laboratorijskog dnevnika i službenih bilješki (NRC II, 2009: ENFSI, 2010). Korajlić (2012) navodi da standardizacija naučnih dokaza u krivičnom podrazumeva definisanje preciznih procedura radi postizanja validnosti. Potrebno je ustanoviti, Chain of custody - lanac nadzora dokaza. Neophodna je akreditacija laboratorija prema standardu ISO/IEC17025. Akreditacija potvrđuje valjanost rezultata (ENFSI, 2010.; Korajlic, 2012). Vještačenje mora da bude izvedeno u skladu sa zakonskim regulativama, ono čini dokaznu radnju krivičnog postupka. Na rezultatima vještačenja se temelji sudska odluka. DNK laboratorija Forenzičkog centra Crne Gore je akreditovana laboratorija. Akreditacija je obavezna u skladu sa normama kvaliteta ISO 17025. Za osiguranje povjerenja u kvalitet rada DNK laboratorije jedna od aktivnosti koje se sprovode jeste i učešće DNK laboratorije na profiency testovima GEDNAP. DNK laboratorija dva puta godišnje učestvuje na «GEDNAP» (German DNA Profiling) profiency testovima, čiji je organizator Institut za Forenzičku genetiku iz Muetnster, Njemačka a koji je međunarodno priznat kao mjera kontrole i rada DNK laboratorija. Njima se procjenjuje tačnost, preciznost i kompetentnost laboratorije za izvođenje STR DNK analiza i identifikaciju tjelesnih tečnosti.

Prva i najvažnija faza kriminalističko tehničke obrade lica mjesta zahtjeva dosta opreza. Napisane se procedure i izdat pravilnik o postupanju, pakovanju i dopremanju dokaznog materijala za potrebe DNK vještačenja. Proces izuzimanja tragova je dokumentovan fotografijama, vodi se računa o mjerama prevencije kontaminacije. Lice mjesta događaja i obrada lica mjesta od strane kriminalističke tehnike Forenzičkog centra Crne Gore nije akreditovanu po standardima ISO 17025. Akreditacija samog lica mjesta iziskuje dosta pažnje i u budućnosti bi trebao biti jedan od prioriteta. U slučaju pred Višim sudom u Podgorici KT. 360/16, u krivičnom djelu

nanošenje štete, lice mjesta nije bilo propisno obezbjeđeno, te je utvrđeni DNK profil na tragu sporogorećeg štapina mogao biti posledica kontaminacije, pogotovo imajući u vidu činjenicu da osumnjičeni živi u istom ulazu.

Dvoumljenja oko načina izjašnjavanja u nalazu i mišljenju oko učestalosti frekvencije i odnosa vjerovatnoća mogu prevagnuti u korist odnosa vjerovatnoća u mnogim slučajevima. Korišćenjem odnosa vjerovatnoća u interpretaciji zahtjevnijih DNK profila, takozvanih DNK profila sa prisustvom stohastičkih fenomena, odnosno upadanja alela (*drop in*) i ispadanja alela (*drop out*) i odnosa visina pikova (*PHR*), stuttera, omogućila je interpretaciju mnogih kompleksnih DNK profila koji su ranije odbacivani. U slučaju presude broj Ktr. 88/2013, Višeg suda u Podgorici dopunskim vještačenjem je upotrebljen DNK profil zahvaljujući napredovanju statističkog proračuna uz pomoć softvera za interpretaciju DNK profila sa stohastičkim efektima. Mnogi DNK profili koji su ranije odbacivani usled stohastičkih efekata, sada mogu biti upotrebljeni kao dokaz. Zahvaljujući usavršenoj statističkoj interpretaciji DNK profila identifikovan je izvršilac krivičnog djela.

Razmatrajući hipotetički scenario približavanja sudu statističkog načina izražavanja kao primjer možemo uzeti razmatranje suda da postoji 1000 ljudi koji mogu biti doprinosioci. Mr. Q i 999 ljudi nepoveznih sa njim. Ako se svaki jednako razmatra kao doprinosioc, dokaz DNK ako je doprinosioc Mr. Q 1 u 1000, onda će biti 99.9 %. Drugi primjer za sud je od pomoći navesti da je dokaz jak isto kao ako je svjedok video Mr. Q iz linije od 1 milion ljudi i mi moramo da odlučimo da li je svjedok izabrao krivca bez greške ili je izabrao nasumično (Steel i Balding, 2014). U slučaju presude Osnovnog suda u Kotoru br. K.176/2013 za krivično djelo razbojništvo osumnjičeni je bio označen kao izvršilac, greškom svjedoka kasirke sa lica mjesta razbojništva. Zahvaljujući DNK analizama sa tragova ugriza, on je oslobođen optužbe, a naknadno je pronađen pravi izvršilac krivičnog djela razbojništva. U ovom slučaju možemo vidjeti nadmoć DNK dokaza u odnosu na dokaz svjedoka.

„Svaki slučaj mora biti tretiran zavisno od okolnosti pod kojim se desio i uvijek se tiče presude... ekspert mora da ubjedi sud u razumnost njegovih zaključivanja u opsegu činjenica koje se prezentuju kao dokaz“ (Evet i Weir, 1998, s.45).

Nalaz odnosno vještačenje treba u sebi da sadrži ocjenu dokaza u kontekstu alternativnih okolnosti. Osnovni princip interpretacije dokaza: vještak je dužan da interpretira dokaze u odnosu na alternativna scenarija, a ne alternativne tvrdnje u odnosu na dokaze (NRC II, 1996). Preporučeni način izjašnjavanja odnos vjerovatnoća u preporukama ENFSI (Willis et al., 2015), a takođe u preporukama Puch-Solis et al. (2012), preporučuju odnos vjerovatnoća LR, kao striktno racionalan i matematički validiran mehanizam za kvantifikaciju jačine dokaza. Kod takvog načina izjašnjavanja, u vrijednostima odnosa vjerovatnoća, vještak može da pruži odgovor na pitanja: koja je vjerovatnoća da se uoče baš takvi dokazi, ako je u pravu tužiočeva strana, odnosno koja je vjerovatnoća dobijanja takvih dokaza ako je istinita tvrdnja odbrane. Sud interesuje, koja je vjerovatnoća da je tužilac u pravu, ako se uzmu u obzir prikupljeni dokazi, i koja je vjerovatnoća da je hipoteza odbrane istinita, uzevši u obzir dokazni materijal. Na sudu je da proceni vjerodostojnost te dvije hipoteze. Odnos vjerovatnoća LR može da izvještava za više scenarija. Naime u hipotezi ispod razlomačke crte se ostavlja mogućnost za više alternativnih scenarija, takođe i broja doprinosioca. Ekspert može da se izjasni pod više scenarija pod kojima je vrijednost odnosa vjerovatnoća različita, a preporuka je da iznosi onu vrijednost koja je najniža vrijednost

odnosa vjerovatnoća i ide u prilog branjeniku. Strikna preporuka da se da "najpovoljnija opcija za branjenika" (Steel et al., 2014). U osvrtu na knjigu Sallavaci (2017) navode se zaključci autora koji preporučuje da logična vjerovatnoća i zaključci obezbjeđuju zajednički jezik između advokata i naučnika, na taj način mogu komunicirati jedni između drugih (Robertson et al., 2016). Hipoteze koje se postavljaju trebaju da budu isključive, ali treba da budu detaljne, moraju biti izabrane i formulisane pažljivo. Akcentovano je da je najbolji način da se iskaže relativna snaga dokaza pomoću verbalne skale, a ne pomoću brojeva (Robertson et al., 2016).

Po ENFSI preporukama (Wilis et al., 2015), a takođe i preporukama udruženja Forenzičara *Association of Forensic Providers* (Brown i Wilis, 2009), izvještaj vještaka treba da sadrži četiri osnovna principa: balansiranost, logičnost, robustnost i transparentnost. Razlika u preporukama o izgledu samog izvještaja, nema. Razlike postoje u opsežnijem razmatranju, kao i u znatno većem broju napisanih preporuka i vodiča za bolje razumijevanje i prihvatanje statističke vrijednosti dokaza na sudu.

Izgled nalaza i mišljenja Grupe za DNK analize Forenzičkog centra Crne Gore je usklađen sa ENFSI preporukama. U nalazu i mišljenju DNK vještačenja, uvijek se koristi preporučeni način izjašnjavanja pomoću odnosa vjerovatnoća LR. Verbalno izjašnjavanje za gradaciju dokazne vrijednosti dobijenih DNK rezultata vrši se na osnovu skale Buckleton koje je prikazana u sklopu nalaza. Dobijena LR vrijednost odnosa vjerovatnoća na osnovu koje se vrši gradacija dokazne vrijednosti se prikazuje u bio-statističkom dijelu nalaza. Verbalno izjašnjavanje jačine podrške hipotezama se navodi u mišljenju i u odnosu je na hipoteze koje se predstavljaju u bio-statističkom dijelu nalaza. Nalaz je balansiran, logičan, robustan i transparentan.

Advokatska komora izdala je vodič za advokate, *The Inns of Court College of Advocacy* (ICCA, 2017) u kojem poseban akcenat stavlja na dvije greške koje se moraju izbjegavati u korišćenju verbalne interpretacije rezultata DNK analiza jer mogu voditi pogrešnoj interpretaciji. Prva od njih je „*pogreška tužioca*“ ili greška transponiranog kondicionala, jer se njome miješaju dvije uslovne vjerovatnoće. Pogrešno je reći da toliko iznosi i vjerovatnoća da je neko drugi, a ne osoba koja je osumnjičena, ostavila taj biološki trag. Druga greška jeste „*pogreška odbrane*“ zasnovana je na pretpostavci da je svaka osoba iz neke populacije, sa istim DNK profilom kao što je utvrđen analizom biološkog traga na mestu zločina, mogla sa podjednakom šansom ostaviti taj biološki trag (NRC II, 1996; ICCA, 2017). Jednostavnom zamjenom kondicionala dolazi do takozvane greške tužilaštva. *Pogreška tužilaštva* zamjenjuje vjerovatnoću pronalaska dokaza nevine osobe sa vjerovatnoćom da je osoba čiji DNK je pronađen je nevin. Tako da treba biti obazriv kod odgovaranja na postavljena pitanja advokata i objašnjavanja nalaza i davanja mišljenja. *Pogreška odbrane* zasnovana je na pretpostavci da je svaka osoba iz neke populacije, sa istim DNK profilom kao što je utvrđen analizom biološkog traga na mestu zločina, mogla sa podjednakom šansom ostaviti taj biološki trag. Kod preporučenog proračuna odnosa vjerovatnoća, takav način pogreške odbrane je izbjegnuto, jer se ne preračunava učestalost tog DNK profila.

U Crnoj Gori advokatska komora nema vodič za advokate u oblasti DNK analiza. Edukacija sudija i tužioca vrši se preko Centara za edukaciju.

## 5. ZAKLJUČAK

Savremene tendencije humanizacije savremenog krivičnog prava u Bosni i Hercegovini i regiji u različiti principi važe u pravosuđu i nauci uopšte, stoga se forenzičari susreću sa teškoćama. Pravosuđe zahtjeva sigurnost, dok s druge strane nauka dopušta sumnju. Postoji razlika između formalnog prihvatanja ekspertskog svjedočenja kao dokaza i sposobnosti suda da prihvati ekspertsko svjedočenje na osnovu vjerovatnoće naučnog proučavanja. Propuštanje nekih činjenica vezanih za statistiku i teoriju vjerovatnoće su dovele do pravnih propusta i u skorijim iskustvima i prošlosti. Prihvatanje dokaza se vrši od strane sudija i pravnik i njihovog osjećaja za rezonovanje istih. Načelo slobodne ocjene dokaza omogućava sudijama da slobodno ocjenjuju dokaze, ali ne proizvoljno nego po zakonima ljudske logike. Neophodan dio je njihovo što veće učestvovanje i razumijevanje forenzičkih izvještaja i načina interpretacije samih dokaza. Odgovornost je advokata, sudija i tužilaštva da razumiju statistički dokaz što je više moguće. Standardi prihvatljivosti na sudu, moraju se pravno odrediti, a statistiku i teoriju vjerovatnoće treba detaljno objasniti sudijama kako bi mogli donositi validne presude. Halilović et al. (2014) navode da sudije ne mogu dobro vladati kompleksnim formulama i da je to zabrinjavajuće, dok primjena prava nije zadatak vještaka. Odnos vjerovatnoća predstavlja neizvjesnost oko nepoznatog događaja i zavisi od modelovanja pretpostavki koje ne mogu biti precizno verifikovane u kontekstu podataka DNK profila sa lica mjesta.

## Literatura

- Association of Forensic Science Providers. (2009). Standards for the Formulation of evaluative Forensic Science Expert Opinion. *Science and Justice*, 49(3), 161-164.
- Allen, R. J., & Stein, A. (2013). Evidence, Probability, and the Burden of Proof. *Brooklyn Law School*. 55(3), 557-561.
- Aitken, C., Roberts, P. & Jackson, G. (2010). Fundamentals probability and Statistical evidence in Criminal Proceedings Guidance for Judges, Lawyers, Forensic Scientists and Expert Witnesses, Practitioner Guide No. 1. London: Working Group on Statistics the Law of the Royal Statistical Society. [www.rss.org.uk/statsandsandlaw](http://www.rss.org.uk/statsandsandlaw)
- Balding, D. J. (2005). *Weight of Evidence for Forensic DNA profiles* (2nd. Ed.). New York: Wiley.
- Buckleton, J. S., Triggs, C. M., & Walsh, S. J. (2005). *Forensic DNA Evidence Interpretation* (1 st. Ed). Boca Raton: CRC Press.
- Butler, J. M. (2005). *Forensic DNA Typing, Biology, Technology and Genetics of STR Markers* (2nd. Ed.). USA. Elsevier.
- Brown, S., & Willis, S. (2009). Complexity in Forensic Science. *An International Journal*, 1(4), 192-198.
- Carracedo A., Rodriguez-Calvo M. S, Pestoni C., Lareu M. V, Bellas S., Salas A., & Barros F. (1997). Forensic DNA Analysis in Europe: Current Situation and Standardization Efforts, *Forensic Science International*, 86 (1-2), 87-102.

- Council of Europe: Recommendation No. R (92) 1. (1992) Of The Committee of Ministers to Member States on The Use of analysis of deoxyribonucleic Acid (DNA) within The framework of the Criminal Justice System. (Adopted by the Committee of Ministers on 10 February 1992 at the 470th meeting of the Ministers' Deputies).
- Contamination Prevention Guidelines. (2010). ENFSI DNA Working group (f.ed.) [http://www.enfsi.eu/sites/default/files/documents/dna\\_contamination-prevention\\_guidelines\\_for\\_the\\_file\\_contamination\\_prevention\\_final\\_v2010\\_0.pdf](http://www.enfsi.eu/sites/default/files/documents/dna_contamination-prevention_guidelines_for_the_file_contamination_prevention_final_v2010_0.pdf) (2010) Pristupljeno 24.04.2020.
- Di Bello, M. (2018). Trial by Statistics: Is a High Probability of Guilt Enough to Convict? Lehman College, 128, 1045-1084.
- Evett I. W., & Weir B. (1998). Interpreting DNA Evidence, Statistical Genetics for Forensic Scientists (1 st ed.) Sunderland (MA): Sinauer Associates.
- Finkelstein, M. O., & Fairley, W. B. (1970). A Bayesian Approach to Identification Evidence. Harvard Law Review 83(3), 489-517.
- Gill, P., Brenner, CH., Buckleton, J. S., Carracedo, A., Krawczak, M., Mayr, W.,R., Marling, N., Prinz, M., Scheider, P. M., & Weir, B. S. (2006). DNA Commission of the International Society of Forensic Genetics: Recommendations on the interpretation of mixtures. Forensic Sci. Int. 160 (2-3), 90–101.
- Gill, P., & Haned, H. (2013). A New Methodological framework to interpret complex DNA profiles using likelihood ratios. Forensic Sci Inter. Gent, 7(2), 251-63.
- Gill, P, Hicks, T., Butler, J. M., Condllz, E., Gusmao, L., Koksxhorn, B., Morling, N., van Ooorschot, RAH., Parson, W., Prinz, M., Schreider, P. M., Sijen, T. & Taylor, D. (2018). DNA commission of the International society for forensic genetics: Assessing the value of forensic biological evidence - Guidelines highlighting the importance of propositions: Part I: evaluation of DNA profiling comparisons given (sub-) source propositions. Forensic Sci INT Gent, 36,189-202.
- Halilović, H. (2010). Predmeti i tragovi kao izvor saznanja o odlučnim činjenicama u krivičnom postupku. Sarajevo: Fakultet za kriminalistiku, kriminologiju i siguronosne studije.
- Halilović, H., Korajlić, N. i Cacan, A. (2014). Theory of Probability and Criminal Precedure: A new Perception of Interpretation of Evidences and Court's Ruling. Revija za kriminalistiko in kriminologijo, 65 (4), 328-335.
- Halilović, H., i Korajlić, N. (2013). Prihvatljivost dokaza u sistemu Krivičnog postupka SAD. Bezbjednost, 50-61.
- Halilović, H., i Cacan, A. (2016). Svjedok po čuvenju i dopustivost njegovog iskaza u sistemu kaznenog postupka SAD. UDK, 13, 31-46.
- Hinda, H. (2013). Statistical approaches for the interpretation Forensic Genomics. Consortium Netherlands. [https://forensim.r-forge.r-project.org/misc/1\\_state%20of%20the%20art\\_Hinda.pdf](https://forensim.r-forge.r-project.org/misc/1_state%20of%20the%20art_Hinda.pdf) Pristupljeno 25.09.2020.
- Hunt, I., & The Hon, J. M. (2019). Probability reasoning in judicial fact finding. The international Journal of evidence & Proof, 1, 1-20. <https://doi.org/10.1177/1365712719875753>

- Jackson, G., Aitken, C., & Roberts, P. (2015). Case Assessment and Interpretation of Expert Evidence Guidance for Judges, Lawyers, Forensic Scientists and Expert Witnesses, Practitioner Guide No. 4. London: Working Group on Statistics the Law of the Royal Statistical Society. [www.rss.org.uk/stansandlaw](http://www.rss.org.uk/stansandlaw)
- Jasanoff, S. (2006). Just Evidence: The Limits of Science in the Legal Process, *Journal of Law, Medicine and Ethics*, 34(2), 328-341.
- Koehler, J. J. (1996). On Conveying The Probative Value Of DNA Evidence: Frequencies, Likelihood Ratios, and Error Rates. *University of Colorado Law, Review*, 67(1), 859-886.
- Koehler, J. J. (1997). One in Millions, Bilions, and Trillions: Lessons from *People v. Colins* (1968) for *People v. Simpson* (1995). *Journal of Legal Education* 47(2), 214-223,
- Čukić, D., Ivanović, A., Kovačević, S., Bakić, B., Popović, M., Nišavić, D., Milić, S., Golubović, Ž. i Čarapić, G. (2012). Nalaz i mišljenja sudskih vještaka. Kovačević, S. *Biološki tragovi*. (1<sup>st</sup> ed. Str.38-54). Podgorica: OSCE.
- Korajlić, N. (2012). Istraživanje krivičnih djela. Sarajevo: Pravni fakultet.
- Law Commission, *Expert Evidence in Criminal Proceedings in England and Wales* (Law Com No. 325, 2011).
- Mueller, C.M, i Kirkpatrick, L.C. (2012). *Evidence* (5<sup>th</sup> ed.). USA: Walters Kluwer.
- National Research Council. (1996). *The Evaluation of Forensic DNA Evidence* (1<sup>st</sup> ed.). Washington: National Academies press.
- National Research Council. (2009). *Strengthening Forensic Science in the United States: A Path Forward*. Washington: National Academies Press.
- *Nulty & Ors v Milton Keynes Borough Council*. (2013). England 4 Wales of Appeal (Civil division).
- Puch-Solis, R., Roberts, P., Pope, S., i Aitken, C. (2013). *Assesing the probative value of DNA evidence Guidance for Judges, Lawyers, Forensic Scientists and Expert Witnesses, Practitioner Guide No. 3*. London: Working Group on Statistics the Law of the Royal Statistical Society. [www.rss.org.uk/stansandlaw](http://www.rss.org.uk/stansandlaw).
- Robertson, B., Vignaux, A. G., Berger, C.H. (2016). *Interpreting evidence: Evaluating forensic science in the courtroom* (2nd. Ed.). New York: Wiley.
- *R v Doheny & Adams*. (1997). 1 Cr App R 369, CA.
- Sallavaci, O. (2017). Book review *Interpreting Evidence: Evaluating Forensic Science in the Courtroom* by Bernard Robertson, G. A, Vignaux and Charles E. H. Berger, 2016. *The International Journal of Evidence & Proof*: 21(4) 371–372.
- Stein, A. (2019). *Constitutional Evidence Law*, 61 *Vanderbl Law Review*, 61(2).
- Stein, A. (2005). *Foundation Of Evidence Law*. Oxford University Press, 5(1), 75-85.
- Steele, D.C., & Balding, J. D. (2014). *Statistical Evaluation of Forensic DNA profile Evidence*. *Annual reiew of Statistical and Its application*, 1(7), 361-386. doi:10.1146/annurev-statistics-022513-11560.
- Taroni, F. & Aitken, C.G.G. (1998a). *Probabilistic Reasoning in the Law, Part 1: Assessment of Probabilities and Explanation of the Value of DNA Evidence*. *Science and Justice*, 38(3), 165-77. doi:1.1016/s1355-0306(98)72101-x.

- Taroni, F. & Aitken, C.G.G. (1998b). Probabilistic Reasoning in the Law, Part 2: Assessment of Probabilities and Explanation of the Value of Trace Evidence other than DNA. *Science and Justice*, 38(3), 179-188. doi:10.1016/S1355-0306(98) 72102-1.
- The Inns of Court College of Advocacy. (2017). *Statistic and Probability for advocates: Understanding the use of statistical evidence in courts and tribunals*. The council of the Inns of Court (COIC) and RSS.
- Donnelly, P. (2005). Appealing statistics: Statistician Peter Donnelly recounts his experience of being involved in the Adams case, commenting on the limits of the approach. *Significance*, 2(1), 46-48. <https://doi.org/10.1111/j.1740-5713.2005.00089x>
- Voskoboinik, L., & Darvasi, A. (2010). Forensic Identification in Complex DNA Mixtures. *Forensic Science International*, 5(5), 428-35.
- Willis, S. M., McKenna, L., McDermott, S., O'Donnell, G., Barrett, A., Rasmusson, B., Nordgar, A., Begeur, C.F.H., Sjerps, M.J., Lucena-Malina, J., Zadora, G., Aitken, C., Lovelock, T., Lunt, L., Champod, C., Biedermann, A., Hicks, T.N., Taroni, F. (2015). ENFSI guideline for evaluating reporting in forensic science, Strengthening the Evaluation of Forensic results across Europe (STEOFRAE) [http://enfsi.eu/sites/default/files/documents/external\\_publication/m1\\_guidelines-pdf\(2015\)](http://enfsi.eu/sites/default/files/documents/external_publication/m1_guidelines-pdf(2015))
- Zakon o DNK registru. (2011). Službeni list CG, broj 39/11.
- Zakon o Izmjenama i dopunama Zakona o DNK registru. (2014). Službeni list Crne Gore, broj 39/11.
- Presuda br. Ktr.88/2013 Višeg suda u Podgorici. (2014) Viši sud u Podgorici.
- Presuda br, Kt. 360/2016 Osnovnog suda u Podgorici (2016) Osnovni sud u Podgorici.
- Presuda br, K. 176/2013 Osnovnog suda u Kotoru (2013) Osnovni sud u Kotoru.

## STATISTICAL INTERPRETATION OF DNA EVIDENCE IN THE JUDICIAL PRACTICE OF MONTENEGRO

Review paper

### Abstract

Implementation of scientific methods in establishing facts relevant for criminalistics and legal proceedings can no longer be imagined without involving forensic examination of biological traces through analysis of DNA molecules. Legal norms for reaching a verdict bases on DNA evidence must be clearly set, and the interpretation and presentation of DNA evidence in court must be improved. Also, judges, prosecutors, lawyers must be constantly acquainted with and educated on the basics of forensics and the use of scientific evidence, in order to properly understand the DNA result and make correct judgments. Missing out some statistic-related facts and probability theory have led to certain legal omissions in both recent and past experience.

Our goal with this article is to emphasize the importance of probability theories and statistics in forensic examination, particularly in interpretation of DNA results. Judges and lawyers accept the evidence based on their sense of reasoning. A necessary part is their greater participation and understanding of forensic reports and with the way of interpreting the evidence itself. It is responsibility of lawyers, judges and prosecutors is to understand the statistical evidence as much as possible. Standards of admissibility in court must be legally determined, and statistics and probability theory should be explained in detail to judges so they can make valid judgments.

**Key words:** DNA, statistics, Likelihood ratio LR, interpretation of evidence, court's ruling

### Podaci o autoru

**Jelena Jovanović**, Forenzički centar Crne Gore, DNK laboratorija.  
E-mail: [jelenajovanovic@fkn.unsa.ba](mailto:jelenajovanovic@fkn.unsa.ba)