

Šteta na jelenskoj divljači uzrokovana napadom pasa i identifikacija bioloških tragova - sudski slučaj

Marić, Andrej

Master's thesis / Diplomski rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Veterinary Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:178:497945>

Rights / Prava: [In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-06-26**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Veterinary Medicine -
Repository of PHD, master's thesis](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
VETERINARSKI FAKULTET

Andrej Marić

**Šteta na jelenskoj divljači uzrokovana napadom pasa i
identifikacija bioloških tragova – sudski slučaj**

Diplomski rad

Zagreb, 2019. godine

Ovaj rad izrađen je na Zavodu za sudsko i upravno veterinarstvo Veterinarskog fakulteta u Zagrebu

Zavod za sudsko i upravno veterinarstvo

Predstojnik: prof. dr. sc. Petar Džaja

Mentori: izv. prof. dr. sc. Krešimir Severin

doc. dr. sc. Kristina Starčević

Članovi povjerenstva za obranu diplomskog rada:

1. prof. dr. sc. Petar Džaja
2. doc. dr. sc. Kristina Starčević
3. izv. prof. dr. sc. Krešimir Severin
4. izv. prof. dr. sc. Dean Konjević (zamjena)

Zahvala:

Zahvaljujem svojim mentorima, izv. prof. dr. sc. Krešimiru Severinu i doc. dr. sc. Kristini Starčević, koji su svojim stručnim savjetima i vodstvom pomogli u izradi ovog diplomskog rada.

Na kraju, najviše zahvaljujem svojoj obitelji i prijateljima bez čije bezuvjetne ljubavi i podrške ništa od ovog ne bi bilo moguće. Hvala vam od srca.

Popis kratica:

PCR – Lančana reakcija polimeraze (engl. *Polymerase chain reaction*)

DNA – Deoksiribonukleinska kiselina (engl. *Deoxyribonucleic acid*)

MCW – maksimalni razmak između očnjaka (engl. *Maximum canine width*)

CM – manipulativna miopatija (engl. *Capture myopathy*)

AST – serumska aspartat aminotransferaza

CPK – kreatin fosfokinaza

LDH – laktat dehidrogenaza

AIS – alternativnog izvora svjetlosti

UV – ultraljubičasto svjetlo

RFLP – engl. *Restriction Fragment Length Polymorphism*)

STR – engl. *Short tandem repeat*

VNTR – engl. *Variable number tandem repeat*

Mt-DNA – Mitohondrijska DNA

Slike:

Slika 1. Fotografске skale (mjerke) (izvor slike: SEVERIN, 2015.)

Slika 2. Evidencija kretanja dokaznog materijala (izvor slike: SEVERIN, 2015.)

Tablice:

Tabela 1. Prikaz mogućih identifikacija i metode analize DNK (adaptirano prema: Odgen, 2012.)

Tablica 2. Fotografije od 1 do 10 te opisi uočenih promjene na lešinama i okolišu od značaja za rješavanje predmetnog slučaja.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA	2
2.1. Odgovornost i obaveze posjednika životinje.....	2
2.2. Prosuđivanje ozljeda nastalih ugrizom i napadom pasa	2
2.3. Istraživanje mjesta događaja.....	7
2.3.1 Očevid.....	7
2.3.2 Prikupljanje i osiguravanje materijalnih dokaza	10
2.3.3 Forenzička razudba lešina s naglaskom na prosudbu ozljeda	13
2.4. Identifikacija životinja primjenom molekularnih metoda analize DNA	19
2.4.2. Identifikacija vrste	19
2.4.3. Individualna identifikacija – genotipizacija pasa	20
3. Materijali i metode	22
3.1. Zahtjev suda.....	22
3.2. Nalaz.....	22
4. Razmatranje.....	26
5. Zaključci.....	34
6. Literatura	35
8. Summary	39
9. Životopis.....	40

1. UVOD

U skladu s odredbama Zakona o veterinarstvu (Narodne Novine, 82/2013, 148/2013 i 115/2018) i Zakona o zaštiti životinja (Narodne Novine, 102/2017) ulogu posjednika životinje preuzima na sebe svaka osoba kojoj je povjerena briga za životinju na svom gospodarstvu. Osoba je pritom izravno odgovorna za zdravlje i dobrobit životinje, te mora osigurati da prostor, sloboda kretanja, konfiguracija tla, konstrukcija zgrada i nastambi u kojima se životinje drže, mikroklimatski uvjeti, njega, voda i hrana odgovaraju njihovim fiziološkim i etološkim potrebama. Isto tako nosi odgovornost u slučaju ako je šteta na životinji nastala kao rezultat njegovog činjenja ili nečinjenja da vlasniku nadoknadi štetu i eventualnu izmaklu dobit ukoliko je do nje i došlo što je uređeno Zakonom o obaveznim odnosima (Narodne Novine, 35/2005, 41/2008 i 78/2015).

Osnova za razjašnjenje uzroka i štetnih posljedica kritičnog događaja, odnosno jesu li dotični psi bili u stanju napasti skupinu (krdo) jelena lopatara i time izravno i/ili neizravno dovesti do njihovog uginuća prije proizlazi iz spoznaja vezanih uz ponašanje pasa pri napadu na jelensku divljač i ozljede koje pritom nanose žrtvi. Pritom treba razlučiti je li u naravi pasa da napadaju kada su u skupinama, te ovisi li to o socijalnom ponašanju i uvjetima u kojima su oni držani, te pod kojim uvjetima i kada ispoljavaju stanovitu agresivnost.

Pod ozljedama podrazumijevamo oštećenja tkiva, kao i čitavog organizma životinja koja su prouzročena štetnim djelovanjem nekih stvari, materijala ili činitelja, čije posljedice mogu biti lakše, teže ili neotklonjive prirode tako da mogu završiti uginućem životinje. Prosudbom ozljeda utvrđuje se njen stupanj ili težina, odgovornost osobe za njen nastanak, čime su nastale te na osnovu detaljnog opisa koliko su stare (Džaja i Grabarević, 2011.). Prvi izazov je dokazati da je ozljeda uistinu nastala ugrizom. Pri prosuđivanju ozljeda za koje se sumnja da su rezultat ugriza psa, postavljaju se dva neposredna pitanja: da li je ozljeda u pitanja zbilja rezultat ugriza te da li je za ugriz odgovoran pas (Munro i Munro, 2008.).

2. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

2.1. Odgovornost i obaveze posjednika životinje

Pod pojmom posjednika životinje prema Zakonu o zaštiti životinja (Narodne Novine 102/17) te Zakonom o veterinarstvu (Narodne Novine 82/13 i 148/13) podrazumijevamo svaku fizičku ili pravnu osobu koja je vlasnik, korisnik ili skrbnik stalno ili privremeno odgovorna za zdravlje i dobrobit životinje. Time se propisuju odgovornosti i obaveze fizičkih i pravnih osoba tijekom korištenja, što uključuje zaštitu njihova života, zdravlja i dobrobiti, način postupanja sa životinjama, uvjeti koji su potrebni za zaštitu životinja pri držanju i uzgoju.

Posjednik mora osigurati da prostor, sloboda kretanja, konfiguracija tla, konstrukcija zgrada i nastambi u kojima se životinje drže, mikroklimatski uvjeti, njega, voda i hrana, kao i mogućnost međusobnog kontakta odgovara njihovim fizičkim i etološkim potrebama. Životinjama mora omogućiti pristup dovoljnim količinama vode i hrane odgovarajuće kakvoće koji se moraju nuditi na način prilagođen njihovoj vrsti, stanju i dobi. Sve životinje koje su smještene na gospodarstvima pri kojima njihovo zdravlje i dobrobit ovise o brizi ljudi, moraju se redovito kontrolirati, najmanje jednom dnevno.

Obavezni su osigurati provedbu mjera za otkrivanje, sprječavanje, suzbijanje i iskorjenjivanje zaraznih i nametničkih bolesti životinja te ako se pojave znaci bolesti i/ili uginuće posjednik životinje mora o tome odmah obavijestiti veterinara. Pritom posjednik mora odmah ograničiti kretanje bolesne životinje i/ili spriječiti doticaj drugih ljudi i životinja s oboljelom životinjom ili lešinom do dolaska veterinara. Nadalje mora osigurati zbrinjavanje bolesnih ili ozlijeđenih životinja, veterinarsku pomoć pri porodu ako je potrebna i osigurati odgovarajuću njegu bolesnih, ozlijeđenih i iscrpljenih životinja.

2.2. Prosuđivanje ozljeda nastalih ugrizom i napadom pasa

Nekoliko se pitanja postavlja pri prosuđivanju ozljeda za koje se sumnja da su nastale ugrizom psa. Prvi izazov je dokazati da je ozljeda u uistinu nastala ugrizom. Ukoliko smo to i uspjeti dokazati ostaje izazov razlikovanja ugriza psa od ugriza drugih predatora kao što su mačke, lisice, tvorovi itd. Nadalje, poželjno bi bilo identificirati specifičnu jedinku odgovornu za napad. Svaki od ovih koraka nosi sa sobom određene izazove i metode kojima se njima pristupa.

Pri prosuđivanju ozljeda za koje se sumnja da su rezultat ugriza psa, postavljaju se dva neposredna pitanja: da li je ozljeda u pitanja zbilja rezultat ugriza te da li je za ugriz odgovoran pas (Munro i Munro, 2008.). Specifičnosti lezija nastalih pri ugrizu psa te prakse iz humane forenzičke odonto-stomatologije mogu pružiti uvid u oba problema.

Iako korisne, metode humane odonto-stomatologije imaju ozbiljna ograničenja u svojoj primjeni na slučajeve ugriza pasa i drugih životinja. Analiza i uspoređivanje tragova ugriza u osnovi se sastoji od dvije pretpostavke. Prva je da svako ljudsko zubalo ima karakterističan oblik, veličinu i uzorak, te bilo kakve individualne značajke unutar određenog luka (može biti slomljeni zub ili razvojna anomalija) i druga je da koža bilježi te značajke s dovoljno velikom razlučivošću da je prikladna za identifikaciju, potvrdu ili isključivanje osumnjičenika kao počinitelja (Rajshekar i sur., 2012.). Navedene pretpostavke nažalost nisu u potpunosti primjenjive na ugrize pasa. Istraživanje Instituta za sudsku medicinu sveučilišta u Leipzigu pokazalo je na primjeru 4 prikaza slučaja da smjernice „*American Board of Forensic Odontostomatology*“ mogu biti korisne i u slučajevima ugriza pasa odnosno da je potvrda ugriza psa moguća ovom procedurom. U istom istraživanju doduše, napominje se da je diferencijacija pasa unutar iste pasmine nemoguća ovom metodom, ali da u slučaju gdje je odljev zubala psa dostupan postoji mogućnost pozitivne identifikacije specifične jedinice ako su oštećenja na tkivu dovoljno intenzivna da se mogu usporediti sa odljevom (Lessig i sur., 2006.). Slični rezultati dobiveni su i u ostalim istraživanjima koja su se bavila pokušajima definiranja iskoristivih parametara psećeg zubala pri pozitivnoj identifikaciji u forenzičkom istraživanju. Tako je u istraživanju iz 2006. mjereno 3 parametra na gornjoj čeljusti predstavnika kanida, felida, ursida i mustelida: maksimalni razmak između očnjaka (engl. *maximum canine width* „MCW“) koji predstavlja udaljenost između najlateralnijih točaka najdebljeg dijela očnjaka, udaljenost između vrhova očnjaka („Tip“) te udaljenost između najmedijalnijih dijelova zubne alveole očnjaka. Istraživanjem su došli do zaključka kako je diferencijacija unutar obitelji nemoguća koristeći se oblikom čeljusti i uzorkom ugriza. Mjerenja su dala određeni raspon veličina koja se mogu ponekad, ukoliko je odskakanje dovoljno veliko, iskoristiti za isključivanje određenih vrsta unutar obitelji životinja. Problematika koja se pojavila kod diferencijacije unutar skupine kanida odnosila se na ogromnu varijabilnost veličine čeljusti i zubnog uzorka pasa. Autori napominju kako mjereni parametri nisu jednostavno primjenjivi u slučajevima na terenu te da podatci služe više kao smjernice kojima se forenzičari mogu voditi pri određivanju rana za koje se sumnja da su nastali ugrizom neke životinje (Murmman i sur., 2006.). Prema istraživanjima provedenim

1994. i 2006. godine, navodi se mogućnost razlikovanja skupina felida i kanida prema broju zuba u čeljusti. S obzirom da kanidi imaju 42 trajna zuba, felidi 30, taj podatak je ključan u određivanju vrste (Bailey, 2006.).

U slučaju gdje su ugrizi mjereni u kontroliranim uvjetima na površinama i načinu ugriza koji omogućavaju njihovo idealno ocrtavanje, problematičnim se ponovno pokazalo diferenciranje jedinki unutar iste pasmine. Osim toga ponovno se napominje kako su mjereni parametri uzeti u idealnim uvjetima koji nikako ne odgovaraju uvjetima u terenskim slučajevima ugriza pasa (Bergman i sur., 2010.). Ovaj zaključak dovodi nas do sljedećeg izazova vezanog za ovakav pristup identifikaciji psećih ugriza, a to je način nastanka lezija kod ugriza pasa. Velika većina psećih ugriza definirana je kombinacijom ozljeda nagnječenjem i nepravilnog trganja tkiva nastalog tako zvanim „*hole-and-a-tear*“ efektom. Spomenuti efekt karakterizira ubodna rana, okrugla rupa nastala očajnom gornje ili donje čeljusti psa, koja služi kao sidro dok se ostali zubi urezuju u okolno tkivo i uzrokuju laceracije rastezanjem tkiva tijekom grizanja, treskanja i kidanja. Ovakve promjene smatraju se karakterističnima za ugrize pasa pogotovo kada ih prati nedostatak tkiva. Kod takvih rana iznimno je teško adekvatno identificirati tragove specifičnih zuba i usporediti ih s otiskom zubala, ali upravo ta tipičnost pruža priliku za identifikacijom tim putem. Tako (Munro i Munro, 2008.) opisuje lokalizaciju, morfologiju te posljedice ugriza pasa na razne dijelove tijela raznih životinja. Navedeno je kako psi „grizu gdje stignu“ odnosno da za razliku od mačaka koje imaju tendenciju ciljanja grla, psi pri potjerivanju svog plijena nanose ugrizne ozljede na bilo koji dio tijela žrtve koji im je dostupan pri tome svojim relativno tupim zubima ne uspijevaju uvijek probiti kožu. Ovo je bitan podatak kod prosuđivanja rana za koje sumnjamo da su nastale ugrizom jer forenzički veterinar mora biti svjestan da penetracija kože nije potrebna za dijagnozu ugrizne rane. Tako u slučaju ugriza pasa često nalazimo potkožna krvarenja i nagnječenja bez vidljivih vanjskih znakova ugriza. Za ovaj rad posebno je bitan opis ugriznih rana pasa kod potjerivanja jelenske divljači gdje prije navedeni problemi pri prosuđivanju rana dolaze do jasnog izražaja (Munro i Munro, 2008.).

Kad uhvati korak s jelenom, pas ga ugrize gdje god uspije. Posljedično, teške ozljede stražnjih nogu srna su tipični za napad pasa. Ako je više nego jedan pas uključen, drugi pas također može ugristi stražnji kraj ili, jer je jelena usporio početni napada, može prići prednjem kraju jelena i ugristi grlo. Nepravilno trganje i ubodi u koži na posteriornim dijelovima stražnjih nogu i trtice obično se nalaze na jelenskoj divljači koja je žrtva napada pasa. Ove lezije kože, iako očigledne, mogu se činiti relativno bezopasne i, kao takvo, pozirati opasnost za

neopreznog patologa, jer mogu prikriti ozbiljnosti lezija koje leže ispod. Ugrizi mogu uzrokovati ekstenzivne laceriracije mišića i teška potkožna i intramuskularna krvarenja. Nasilna borba dok jeleni pokušavaju pobjeći mogu dodatno zakomplicirati ozljede, u vidu velikog kidanja aduktora oba stražnja uda. Slična oštećenja mogu se vidjeti i na lumbalnoj regiji. Dlaka i koža na mjestu ugriza pasa u predjelu vrata jelenske divljači mogu naizgled biti nepromjenjena. Sumnja na napad psa ponekad se ne može postaviti sve do trenutka odizanja kože na vratu i otkrivanja oštećenja mekog tkiva i krvarenje ventralne površine oko traheje, jugularne brazde i vezanih mišićnih skupina. Ozljede glave koje uključuju abrazije i punkcije kože, potkožne modrice mogu nastati pri borbi jelenske divljači sa psom a ne kao direktne posljedice ugriza. Jelenska divljač koja preživi inicijalni napad pasa može, unutar određenog vremena, uginuti od teških oštećenja mišićja i akutne bubrežne tubularne nekroze koja nastaje kao posljedica hipovolemičnog šoka (Munro i Munro, 2008.).

Predatorsko ponašanje kod pasa je normalno. Većina pasa će goniti životinje koje se brzo kreću. Predatorska agresija se izrazito razlikuje od drugih oblika pseće agresije. Pas grabežljivac ne prijete. Upozoravajuće režanje ili lavež neće biti prisutni. Mogao bi kratko i tiho uhoditi svoju žrtvu, ili bi je jednostavno mogao potjerati. Neki psi uzbuđeno će lajati ili cviliti tijekom potjere. Drugi će šutjeti. Pas može lajati ili režati kad uhvati svoj plijen, ali obično samo ako se životinja bori. Pas koji je uključen u ovakvu potjeru pokazuje sve znakove kao da se zabavlja. Bit će uzbuđen a zauzeti će obrambeni stav samo ako potencijalni plijen prestane trčati i okrene se da ga napadne (Anonymous, 2019.a).

Ovakva potjera može dovesti do stanja poznatog kao manipulativna miopatija engl. *Capture myopathy* (CM). Manipulativna miopatija je sindrom koji se javlja kod divljih (slobodnih i zatočenih) sisavaca i ptica. U prirodi, CM je vjerojatno nasljeđen mehanizam koji ubrzava smrt životinje nakon hvatanja predatora, čime se smanjuje bol samog plijena i čuva energija za predatora - mehanizam koji je na neki način koristan za oboje. Ovo stanje se povremeno primjećuje kod domaćih životinja i ljudi. Četiri klinička sindroma uočena su u životinja: sindrom manipulativnog šoka, ataksični mioglobinurijski sindrom, sindrom rupturiranih mišića i odgođeni perakutni sindrom. Sindrom manipulativnog šoka može se primijetiti kod nedavno uhvaćenih životinja, a također se javlja tijekom imobilizacije. Životinje s ovim sindromom obično umiru unutar 1 do 6 sati nakon hvatanja. Klinički znakovi uključuju depresiju, plitko, ubrzano disanje, tahikardiju, povišenu tjelesnu temperaturu, slabi puls (hipotenziju) i smrt. Te životinje imaju povišene razine serumske aspartat aminotransferaze

(AST), kreatin fosfokinaze (CPK) i laktat dehidrogenaze (LDH). Najčešće postmortem lezije uključuju kongestiju i edem pluća i tešku kongestiju tankog crijeva i jetre (Fowler, 2014.).

Ataksični mioglobinurijski sindrom javlja se najčešće od sva četiri sindroma. Može se uočiti nekoliko sati do nekoliko dana nakon hvatanja ili potjerivanja. Klinički znakovi uključuju ataksiju, tortikolis i mioglobinuriju te variraju od blagih do teških. Serumski enzim (AST, CPK i LDH) i razine ureje dušika u krvi su povišeni. Životinje koje pokazuju blage znakove obično preživljavaju, dok one s umjerenim do teškim znakovima obično ugibaju. Kod nekropsije postoje lezije bubrežnih i skeletnih mišića. Bubrezi su natečeni i tamni. Mokraćni mjehur je prazan ili sadrži malu količinu smeđeg urina. Multifokalna blijeda, meka, suha područja, naglašena malim bijelim žarištima u linearnom uzorku, obično se nalaze u vratnim i lumbalnim mišićima i u fleksorima i ekstenzorima udova. Lezije su bilateralne, ali nisu simetrične, a suptilne su u životinja koje umiru u roku od 1 do 2 dana nakon hvatanja, a izražene kod životinja koje duže preživljavaju. Životinje s produženim preživljavanjem mogu imati male rupturure unutar nekrotičnih mišića (Fowler, 2014.).

Životinje s sindromom rupturiranog mišića obično izgledaju normalno pri hvatanju, ali počinju pokazivati kliničke znakove 24 do 48 sati kasnije. Uobičajeno uočeni klinički znakovi uključuju izražen pad stražnjih nogu i hiperfleksiju skočnog zgloba. To je uzrokovano unilateralnom ili bilateralnom rupturom *m. gastrocnemius*. Razine serumskih enzima (AST, CPK i LDH) su izrazito povišene. Razine ureje i dušika u krvi obično su unutar normalnih granica ili su samo neznatno povišene. Životinje s ovim oblikom CM mogu preživjeti nekoliko tjedana, ali većina ugiba. Uočene lezije uključuju masivno potkožno krvarenje stražnjih udova i multifokalne, male do velike, blijede, meke lezije u prednjem dijelu trbuha, stražnjem dijelu usta, dijafragmi, vratnim i lumbalnim mišićima. Mišićne lezije slične su onima opisanim za ataksičnu mioglobinurnu fazu, ali su teže i raširenije. Ove lezije su bilateralne, ali nisu simetrične. Višestruke, male do velike rupturure mogu se naći u nekrotičnim mišićima. Obično rupturirani mišići uključuju *m. gastrocnemius*, *m. subscapularis*, srednji i duboki glutealni, *m. sernitendinosus* i *m. semimembranosus* (Fowler, 2014.).

Zakašnjeli perakutni sindrom obično se pojavljuje kod životinja koje su bile u zarobljeništvu najmanje 24 sata. Ove životinje izgledaju normalno dok su neometane. Ako su uznemireni, uhvaćene ili iznenada pod stresom, pokušavaju pobjeći ili trčati, ali iznenada staju te ostaju stajati ili ležati nekoliko trenutaka; uskoro im se počinju širiti zjenice i umiru u roku od nekoliko minuta. Ovaj oblik CM je rijedak. Ove životinje umiru u ventrikularnoj fibrilaciji i

imaju povišene razine AST, CPK i LDH. Inače nema vidljivih lezija ili, u rijetkim slučajevima, nekoliko malih blijedih žarišta unutar skeletnih mišića mogu se uočiti tijekom nekropsije. Histološke lezije karakterizira blaga do umjerena rabdomioliza kroz skeletni mišić, osobito u stražnjim ekstremitetima (Fowler, 2014.).

2.3. Istraživanje mjesta događaja

2.3.1 Očevid

Ministarstvo uprave Republike Hrvatske definira očevid kao „dokazno sredstvo koje se provodi kad je za utvrđivanje neke činjenice potrebno neposredno opažanje službene osobe“ (Anonymous, 2019.b), a Hrvatska enciklopedija kao „istražna radnja u kaznenom postupku, kojom se činjenice utvrđuju ili razjašnjavaju opažanjem vlastitim osjetilima ili pomagalima“ (Anonymous, 2019.c). Za svrhu ovoga rada koristiti će se definicija iz Hrvatske enciklopedije.

Opće načelo istrage mjesta događaja zasniva se na primjeni znanstveno potvrđenih metoda u sustavnoj analizi mjesta te prikupljanju i čuvanju materijalnih dokaza temeljem kojih je moguće rekonstruirati događaj, identificirati i povezati (isključiti) počinitelja sa žrtvom i/ili zlodjelom, a sve u cilju dobivanja vjerodostojne materijalne istine koja je nužna za rješavanje pravnog slučaja.

Svakako treba naglasiti da istraživanja mjesta događaja koja se tiču životinjskog svijeta mogu započeti tek kada se utvrde okolnosti događaja (iskaz svjedoka, prijava nadležnom tijelu od nepoznate osobe) te po kojoj osnovi će se ono provoditi (odnosi se na mjerodavno zakonodavstvo: kazneni ili prekršajni postupak te inspekcijski nadzor temeljem Zakona o veterinarstvu, Zakona o zaštiti prirode, Zakona o zaštiti životinja). Isto tako, prije svakog postupanja nužno je identificirati vrstu životinje koja je objekt istrage osim u slučajevima kada je to zahtjev istrage (vrsna identifikacija bioloških tragova metodama morfološkog/histološkog prepoznavanja tkiva i molekularnim metodama analize mitohondrijske DNA (engl. *Deoxyribonucleic acid*).

Očevid valja započeti osiguravanjem mjesta događaja. Inicijalna granica mjesta događaja često je nesavršena jer proizlazi iz preliminarnih podataka dobivenih s terena ili prvog dojma stečenog neposredno nakon dolaska, no bez obzira na to ona mora biti vidljivo označena pomoću oznaka (npr. trake). Prikupljanjem podataka nakon dolaska doći će se stvarno do

mjesta od interesa za istragu po čemu će se granice prilagoditi. Glavna zadaća ustanovljenja granice jest stvoriti vizualnu prepreku čime se minimalizira gubitak potencijalnih materijalnih dokaza. U nekim će situacijama biti potrebno dodatno osigurati mjesto osobom koja će nadzirati i priječiti ulazak. Na ustanovljenom mjestu događaja treba predvidjeti odvojena područja za smještaj opreme, otpadaka te područje za prikupljanje i pakiranje dokaza koja mogu biti i izvan granica mjesta. Nakon toga treba osigurati zdravlje i sigurnost svih sudionika istražnih radnji na mjestu događaja, uključujući i posredne sudionike koji na udaljenim mjestima analiziraju dokaze. Opasnosti je moguće razvrstati u pet zasebnih skupina, i to su *fizikalne* (električna energija, vatra), *biološke* (patogene bakterije i virusi), *kemijske* (kiseline, lužine, dim, sredstva za zaštitu usjeva), *ergonomske* (ozljede nastale pri podizanju teških predmeta, lešina itd.) i *psihosocijalne* (nelagodni prizori vezani uz ozlijeđene ili uginule životinje). Ukoliko su granice mjesta događaja i sigurnosne mjere adekvatno postavljene može se započeti sa istraživačkim dijelom očevida počevši sa okolišem odnosno meterološkim podacima. Temperatura okoliša i vremenske prilike najvažniji su podaci koje je potrebno prikupiti odmah nakon dolaska na mjesto događaja. Bez obzira na to radi li se o vanjskom ili unutarnjem mjestu događaja, uz temperaturu treba zabilježiti vrijeme i točno mjesto gdje se nalazi životinja ili lešina. Temperaturu bi trebalo izmjeriti u razini lešine. Fotografiranje mjesta događaja sljedeći je korak u provedbi očevida. Fotografiranje je najvažniji način dokumentiranja mjesta događaja. Svrha fotografiranja jest stvoriti trajan zapis mjesta, ali i postupka prikupljanja dokaza. Tako, naprimjer, mjesta okrutnosti prema životinjama, posebno slučajevi velikih razmjera, često su kaotična i obiluju dokazima pri čemu se neki od dokaza mogu predvidjeti. Fotografiranjem se osigurava očuvanje zapisa koji je moguće pregledati i razmotriti nakon završenog postupanja na mjestu događaja te time doći do novih dokaza te po potrebi ponovno razmotriti nalaze s mjesta. Ono treba biti učinjeno na način koji će oslikati mjesto događaja, smjestiti dokaze u kontekst i pokazati povezanost dokaza i mjesta. Fotografije bi se trebale uzimati sistematično bez skakanja s jedne pozicije/slike na drugu. Postupak fotografiranja počinje od najopćenitijeg prema najdetaljnijem. Fotografiranje mjesta započinje panoramskom fotografijom područja i objekta, uključujući sliku adrese. Za sve fotografije važno je snimiti prostor (perspektivu) mjesta počevši s dalekim (sveobuhvatnim pogledom – total), preko srednjeg, zatim s fokusiranim i naposljetku završiti s krupnim, odnosno detaljnim planom. Kod fotografiranja dokaza na mjestu događaja prikladne oznake uz dokaze moraju biti vidljive i jasne kod krupnog plana. Fotografske skale (mjerke) (Slika 1.) rabe se kada je važno dokumentirati točnu veličinu dokaza kao što su vatrena oružja i ozljede. One sadržavaju mjerne skale u

centimetrima ili inčima te se polažu uz mjesto interesa. Sve fotografije moraju se navesti u foto zapisniku od strane fotografa na kraju završenog fotografiranja.



Slika 1. Fotografiske skale (mjerke). Izvor slike: Severin (2015.)

Sljedeća faza je prepoznavanje i dokumentiranje dokaza. U ovoj fazi ne prikupljamo dokaze, ali možemo zabilježiti meteorološke podatke. Nakon toga slijedi službeno, sistematsko i organizirano pretraživanje mjesta, odnosno traženje dokaza. Ovisno o mjestu događaja ono može biti pretraženo na nekoliko načina: spiralno, rešetkasto, linijsko ili zonalno. Za velika mjesta događaja preporučuje se linijsko pretraživanje koje zahtijeva veći broj ljudi. Rešetkastom pretraživanju prethodi podjela mjesta u mrežu i zasebnom pretraživanju svakog odjeljka. Ovim načinom jednostavnije je i lakše izraditi vjerodostojnu skicu prostora. Kružno pretraživanje od objekta ili prema njemu jest spiralni način. Kada je to moguće, treba pretraživati za vrijeme danjeg svjetla, odnosno odgoditi do danjeg svjetla kada to neće utjecati na dokaze. Prepoznavanje dokaza podrazumijeva sposobnost uočavanja pojedinih dokaza koji imaju dokaznu snagu među irelevantnim ili nevezanim dokazima s mjesta događaja. To se posebno odnosi na dokaze koji opravdavaju daljnje pretraživanje. Naime neki dokazi mogu dobiti na važnosti u kasnijim fazama istrage, kada se nad njima provedu daljnje analize, odnosno kada drugi posredni ili neposredni dokazi upute na njihovu važnost. Svaki dokaz mora se obilježiti prikladnom oznakom. Različite oznake i sustavi označavanja ovise o zahtjevima istražnog tijela. Važno je unaprijed odrediti kako će se dokazi označiti, pogotovo ako istodobno radi više timova, uključujući i one koji su zaduženi za preglede životinja. Kako bi se spriječilo dupliciranje istih oznaka, jedan od načina je da se svakom timu dodijeli slovo (ili broj ako je oznaka u obliku slova) koje je sastavni dio ID dokaza. Jednostavno, oznaka **A** odnosi se na sve dokaze nađene na životinji koje izuzima veterinar, dok se **P** odnosi na sve

fizičke dokaze. Zadaća svakog istraživanja mjesta događaja jest prepoznati dokaze relevantne za slučaj, uključujući one koji imaju dokaznu vrijednost i oslobađajuće dokaze. Dokazi od najveće važnosti za mjesto događaja, koja se tiču životinjskog svijeta, jesu oni koji mogu uputiti na vremenski okvir za životne uvjete i ozljede; dokazi koji potvrđuju vlasništvo, odnosno kako je životinja dobivena; lijekovi i pomoćni materijal; mjesto zakapanja lešine; oružje; veterinarska dokumentacija pacijenta; nabava životinje/kupoprodajni ugovori; biološki tragovi; krvni trag; dokazi koji upućuju na vrijeme ozljede ili smrti te hrana, voda i uvjeti držanja. Svako mjesto događaja treba pregledati na prisutnost bioloških tragova kao što su krv, slina, mokraćna, povraćeni sadržaj ili izmet. Korištenje alternativnog izvora svjetlosti (AIS) može pomoći u otkrivanju bioloških dokaza i tragova koji bi pod uvjetima umjetne ili dnevne svjetlosti ostali neotkriveni. AIS se koristi spektrom valnih dužina između 400 nm (plavi) i 720 nm (crveni) koji se rabi u kombinaciji različitih filtra kako bi se uklonila pozadina i istaknuo objekt. Drugi je važan izvor ultraljubičasto svjetlo (UV, 190 nm – 400 nm) koje nije samo po sebi vidljivo, no skrivene objekte može učiniti vidljivima. Sjemena tekućina, mokraćna, slina i drugi tragovi mogu se identificirati UV svjetiljkom. Krv pritom neće fluorescirati, nego će postati tamnija, osim ako je obrađena nekim kemijskim supstancijama. Svaki materijalni dokaz koji bi se mogao povezati s ozljedom i smrću treba prikupiti i poslati na potrebne analize (Severin, 2015.).

2.3.2 Prikupljanje i osiguravanje materijalnih dokaza

Kada je mjesto događaja detaljno dokumentirano slijedi prikupljanje i osiguranje stvarnih dokaza ili potencijalnih dokaza. Valja naglasiti da osoba koja je prikupila dokaz mora uvijek biti spreman dati iskaz vezan za način prikupljanja. Za prikupljanje dokaza potrebna je odgovarajuća oprema, a od velike je koristi prikladan protokol. Rukavice je nužno promijeniti prije svakog rukovanja s dokazom kako ne bi došlo do križne kontaminacije. Treba izbjegavati svako dodirivanje vlastitog ili tuđeg lica, kose i dijelova tijela prije dokaza. Zaštitnu masku potrebno je nositi kada postoji opasnost od kontaminacije DNA kašljanjem ili kihanjem. Predmete treba prikupiti na način kojim se ne utječe na mjesto potencijalnog traga (otisak prstiju osumnjičenika). Sterilni vatirani štapići namijenjeni su za uzimanje brisa sluznice. Pribor kojim se koristimo za uzimanje uzoraka moramo očistiti nakon svakog uzimanja. Najbolji način jest pranje čistom vodom i sušenje čistim papirnatim ručnikom u dva navrata. Izbjeljivače treba izbjegavati kada se prikupljaju uzorci DNA.


Evidencijsku listu dokaza potrebno je izraditi kako bi se dokumentirali svi prikupljeni predmeti te osigurao nadzor kretanja dokaza (engl. *chain of custody*). Različite vrste dokaza zahtijevaju različit način prikupljanja i pohranjivanja. Način pakiranja mora odgovarati veličini i materijalu/sastavu dotičnog predmeta. Ambalaža u koju pohranjujemo mora biti čista i nova kako bi se spriječila kontaminacija. Cilj je očuvati cjelovitost dokaza. Papirnatu vrećice i kuverte imaju prednost nad najlonskim kod kojih može doći do stvaranja vlage što može utjecati na dokaz. Svaki predmet treba pakirati odvojeno u prikladnu kuvertu ili posudicu kako bi se spriječio gubitak ili oštećivanje dokaza. Dokaze koji su mokri ili vlažni potrebno je primjereno osušiti. Primjerice, na mokr predmet može se položiti čisti papirnat ubrus koji se presavije po strani predmeta čime se sprečava dodir zasebnih tragova (mrlja) i pomoću kojeg se smješta u papirnatu vreću. Ovisno o broju zasebnih tragova katkad je potrebno upotrijebiti više listova papirnato ubrusa. Oštre predmete treba pakirati na način koji neće dovesti do probijanja vreće, odnosno kojim će se spriječiti onečišćivanje predmeta ili ozljeđivanje pri rukovanju. Posebni oblici ambalaže za pohranu dokaza dostupni su od specijaliziranih dobavljača. Krhki predmeti moraju se pažljivo zapakirati kako ne bi došlo od oštećenja pri rukovanju i transportu. Projektili vatrenog oružja pakiraju se na način koji sprečava oštećenje i stvaranje površinskih tragova, obično u kartonske kutijice. Mali predmeti kao što su dlake i vlakna trebaju se pohraniti u male kuverte ili preklopljeni papir (jedan podužni i dva poprečna preklopa A4 papira).

Preporučuje se kod prikupljanja biološkog materijala koji se nalazi na nekom predmetu da se, ako i kada je to moguće, uzme cijeli predmet. Na taj će se način prikupiti sav biološki materijal te osim što nije potrebno uzimati kontrolni uzorak (uzorak s mjesta predmeta gdje se ne nalazi biološki materijal), čuva se cjelovitost i intaktnost uzoraka koja bi mogla biti ugrožena postupkom izuzimanja s predmeta. Kada nije moguće uzeti cijeli predmet, npr. tepih, najbolji način prikupljanja jest izrezivanje mjesta na kojemu se nalazi biološki trag. Postoje slučajevi kada nije moguće prikupiti uzorak izrezivanjem objekata na kojemu se nalazi. Dva su načina na koje se obično prikuplja takav trag. Jedan način uključuje korištenje prethodno navlaženog vatiranog štapića, smotuljka vate ili komadića tkanine, dok drugi uključuje skalpel kojim stružemo mjesto mrlje na čisti papir. Kod oba načina potrebno je uz uzorak na isti način prikupiti kontrolni uzorak s mjesta izvan traga. Metoda struganja može se primijeniti jedino kada se radi o sasušanim tragovima na glatkim i neporoznim površinama. Najveći problem mogu predstavljati tragovi koji se struganjem pretvaraju u prah te se time ne mogu u cijelosti prikupiti. Stoga ovaj način prikupljanja nije prikladan za većinu uzoraka. U

idealnom slučaju ako se radi o dovoljno velikom tragu, uzet ćemo dva brisa. Nakon uzimanja prvoga brisa površina traga može se vlažiti ili sušiti kako bi se prikupilo još uzoraka. Kontrolni bris uzima se na isti način s dijela koji se nalazi u neposrednoj blizini mrlje, što je moguće bliže tragu. Katkad je dobro provjeriti mjesto gdje će se uzeti kontrolni uzorak na prisutnost biološkog traga prikladnim testom. Važno je da uzorak bude što je moguće koncentriraniji što se postiže upotrebom što je moguće manjeg supstrata za prikupljanje. Kada se radi o mrljama promjera 1 – 2 mm, bris uzimamo pomoću komadića gaze koji držimo čistom pincetom. Kada je u pitanju DNA testiranje, potrebno je prikupiti uzorke drugih životinja i ljudi koji su u tom slučaju standardi.

Nakon prikupljanja uzorak je potrebno osušiti kao bismo ga što bolje sačuvali od vlage koja može pospješiti razgradnju biološkog traga. Što je potrebno dulje vrijeme sušenja, veća je vjerojatnost razgradnje uzorka. To je od posebnog značenja za male uzorke. Vatiranom štapiću u plastičnoj tubici s rupicama može proći i do 24 sata da se u potpunosti osuši. Većina uzoraka može se staviti u papirnate kuverte. Isto tako, brisevi se mogu staviti u kartonske kutijice s rupama koje potom umetnemo u papirnate kuverte ili vreće kako bismo spriječili kontaminaciju i osigurali sušenje. Bio bi najbolje kada bi se uzorak prije pakiranja u papirnatu kuvertu osušio na zraku. Ovisno o vlažnosti vatiranog štapića i zraka obično je dovoljno dva sata, a katkad i manje da se osuši prije pakiranja. Sve prikupljene dokaze potrebno je primjereno zatvoriti/zapečatiti (najčešće trakom) kako bi se osim zaštite osigurala cjelovitost dokaza. Kada je god moguće potrebno je rabiti trake koje označavaju da se radi o dokazu, naime one pri svakom pokušaju uklanjanja ostavljaju trag. Spajalice bi trebalo izbjegavati kod zaštite dokaza. Osoba koja je zapakirala dokaz mora se potpisati trajnim markerom preko trake. Paketi dokaza moraju se prikladno označiti brojem dokaza, brojem slučaja, datumom i mjestom prikupljanja, opisom dokaza, imenom i prezimenom te potpisom osobe koja ga je prikupila. Ako dokazi sadržavaju tekućine ili tkiva koji bi mogli potencijalno ugroziti zdravlje ljudi i/ili životinja, potrebno ih je označiti prikladnim oznakama. Svakom dokazu dodjeljuje se zasebna oznaka koja se upisuje na evidencijsku listu. Neki će dokazi promijeniti svoja svojstva ili će se razgraditi ako se njima ne rukuje pravilno, stoga nije naodmet provjeriti koji je najbolji način čuvanja i slanja. Sustav nadziranja kretanja dokaza uključuje dokumentiranje svakog prijenosa, pohrane i prijevoza. U pravom smislu radi se o zapisu koji dokazuje tko je i kada bio u posjedu dokaza. Vremenski se proteže od trenutka nastajanja na mjestu događaja do uništenja ili pohrane na zahtjev suda. Svaki put kada se dokaz predaje na evidencijskoj listi kretanja dokaza upisuje se datum, sat i ime ovlaštene osobe koja ga preuzima (uz potpis).

Tako se osigurava nadzor dokaza od strane točno određene osobe i sprečava neovlašteno manipuliranje ili gubitak. Dužnost svakoga tko preuzima jest provjeriti cjelovitost pakiranog dokaza te odbiti preuzimanje ako za to ne postoji opravdan razlog. Danas na tržištu postoje različiti materijali za pakiranje dokaza koji na sebi nose otisak evidencijske liste kretanja dokaza (Severin, 2015.). (Slika 2.)



Zavod za sudsko i upravno veterinarstvo
Veterinarski Fakultet
Sveučilište u Zagrebu

Oznaka dokaznog materijala:	Broj i oznaka predmeta:
-----------------------------	-------------------------

EVIDENCIJA KRETANJA DOKAZNOG MATERIJALA

Svrha uzimanja: _____

Osoba koja je izuzela (ime i prezime / potpis): _____

Datum i sat uzimanja: _____

Mjesto uzimanja: _____

Podrijetlo (životinja/mjesto događaja): _____

Identifikacija životinja/posjednik (ime i prezime, adresa): _____

Opis mjesta događaja: _____

Svjedoci: _____

Opis dokaznog materijala		
Oznaka	Količina	Opis izuzetog (vrsta, stanje, način uzimanja, pohrana)

Kretanje dokaznog materijala				
Oznaka	Datum i sat	Predao (ime i prezime i potpis)	Preuzeo (ime i prezime i potpis)	Lokacija/napomena

Slika 2. Evidencija kretanja dokaznog materijala. Izvor slike: Severin (2015.).

2.3.3 Forenzička razudba lešina s naglaskom na prosudbu ozljeda

Veterinarska forenzička patologija je znanost proučavanja bolesti ili ozljede životinje i primjena ovog veterinarskog znanja na razjašnjavanje dokaza za sudove. Ova definicija ističe

temeljni aspekt obdukcije koja se poduzima kako bi se osigurali dokazi koji se mogu koristiti u sudskim postupcima. Patolog je neutralan, a stručno mišljenje patologa isključivo je da omogući sudu da donese informiranu presudu (Munro, 1988.).

Forenzički veterinarski patolozi trebaju imati obuku i iskustvo u dijagnostičkoj patologiji. Odgovarajuće obučeni dijagnostički patolozi mogu opisati sve nalaze (pozitivne ili negativne), savjetovati o prisutnosti ili odsutnosti prirodnih bolesti i komentirati značaj promjena. Patolozi na veterinarskim fakultetima, državnim veterinarskim laboratorijima i komercijalnim dijagnostičkim laboratorijima posjeduju vještine za provođenje tih ispitivanja na određenim vrstama. U idealnom slučaju, oni bi također imali formalno osposobljavanje za forenzičku patologiju. U većini slučajeva kada se traži obdukcija, veterinar će biti svjestan da slučaj može uključivati navodno kazneno djelo ili da postoji spor oko prirode bolesti. Standardni operativni postupci ili uspostavljeni protokoli koji obuhvaćaju vođenje evidencije, održavanje lanca dokaza, obrasci za obdukciju nakon obdukcije, uklanjanje omota, identifikacija, utezi i mjerenja, dijagnostičko snimanje i fotografski dokazi neprocjenjivi su. Oni potiču objektivnost i pomažu u održavanju dosljednosti i temeljitosti. Ovi protokoli ne moraju biti pretjerano iscrpni da bi ih se moglo slijediti, ali bi se trebali baviti glavnim aspektima postupaka (Munro i Munro, 2011.).

Ključan dio u planiranju i obavljanju nekropsije je priprema potrebne opreme. Oprema potrebna za forenzičku post mortem analizu ovisit će o okolnostima. Oni koji su uključeni u rad sa životinjama možda će morati biti spremni na sve, od tarantule ili male žabe do nasukanog kita. Tradicionalno, medicinski forenzički patolozi na posjetima mjestu zločina osigurali su da nose *torbu za ubojstvo* (ne nužno pravi izraz za one koji provode poslove veterinarske patologije!). Ona je sadržavala korisnu opremu, uključujući kameru, svjetiljku, bilježnicu, olovku i magnetofon. Veterinari i drugi koji su uključeni u rad sa životinjama moraju biti svestraniji. Na primjer, u istraživanjima divljih životinja, štitnici za glavu i užad za penjanje mogu čak biti potrebni. Ako je životinja pronađena mrtva i mora biti premještena, važno je imati fotografski zapis o njoj izvornom položaju. To se može korisno nadopuniti obrisom krede ili boje ako je, na primjer, trup na cesti, na podu uzgajivačnice ili druge tvrde površine (Cooper i Cooper, 2007.).

Lista opreme potrebne za obdukciju (nekropsiju) (Cooper i Cooper, 2007.):

- Prijemni prostor

- Frižider i zamrzivač
- Računalo
- Skladišni prostori
- Pregledni stolovi od nehrđajućeg čelika, s hidrauličkim sustavom podizanja (kada je prostor ograničen, sklopivi stolovi, pričvršćeni na zid, posebno su vrijedni za forenzičke radove).
- Odgovarajuća rasvjeta, uključujući ultraljubičastu, prijenosnu i montiranu na strop.
- Laboratorijska klupa i sudoper s odgovarajućim objektima za dezinfekciju, odlaganje kliničkog otpada i ventilaciju.
- Oprema za čišćenje (za anestezijske plinove, pare itd.).
- Kliničke ustanove, uključujući aparat za rendgensko snimanje i preglednik, ormar za opasne lijekove velikih debljina, endoskopi, kirurški instrumenti, itd. To može biti dio susjednog veterinarske prakse koja u tom slučaju ne mora biti uključena u forenzičku jedinicu kao takvu.

Za snabdijevanje vodom i plinom i odvodnju moraju se izraditi odgovarajući uslovi, u skladu s relevantnim zakonima i pravilima prakse. U zemljama s umjerenom klimom može biti potrebno centralno grijanje; u tropima ili subtropima, klima uređaj. Ako se ti objekti ne mogu osigurati, potrebno je u potpunosti iskoristiti prirodnu ventilaciju, izolaciju ili hlad, prema potrebi. Objavljen je velik broj radova o dizajniranju laboratorija u izoliranim područjima, posebno u tropskim regijama, a to se može iskoristiti pri planiranju forenzičkih objekata (Cooper i Cooper, 2007.).

Fotografiranje čini ključan dio post mortem pregleda te bi trebalo započeti sa njime već na samom mjestu događaja kao što je opisano ranije u tekstu. Fotografirati treba i inicijalno stanje životinje prije početka same obdukcije te što više za vrijeme samog postupka. Samo fotografiranje trebalo bi se obavljati sa sada već standardnim fotoaparatom koji bilježe slike u digitalnom formatu i u boji (Munro i Munro, 2011.). Sve ozljede treba fotografirati u boji, s nereflektirajućom skalom i drugim relevantnim informacijama, posebno s brojem slučaja, datumom i (ako je prikladno) s lijevim i desnim oznakama (Cooper i Cooper, 2007.).

Zatim pristupamo samoj obdukciji odnosno post mortalnom pregledu. Najvažnija načela u forenzičnom post mortalnom pregledu su temeljitost i usvajanje standardnog postupka. Anamneza može ukazivati na određeni uzrok smrti (npr. gušenje, trovanje ili prostrijelna rana), ali bi obdukcija trebala biti sveobuhvatna i ne bi trebala biti ograničena na potvrdu

sumnje o uzroku smrti ili pribavljanje metaka zabilježenih na radiografijama. Pregled bi trebao uključivati sve organe i tjelesne sustave i trebao bi odrediti opseg i prirodu postojeće bolesti, razinu parazitizma i sve značajke koje bi mogle značajno utjecati na ponašanje ili očekivano trajanje života. Stanje dlake ili perja, kandži, jastučića stopala, ravnomjernost trošenja kopita i prisutnost fekalnog bojenja, krvi ili pražnjenja trebaju se zabilježiti kada se tijelo prvotno izvadi iz omota. Stupanj razgradnje i bilo kakva invazija crvima ili bubama može biti važna za utvrđivanje približnog vremena smrti. Crve ili bube treba sačuvati. Tijelo bi trebalo vagati, izvršiti procjenu općeg tjelesnog stanja i zabilježiti sve vanjske oznake. Može biti korisno, ako su dostupni, na dijagramima ili crtežima zabilježiti položaj oznaka ili mjesta na kojima se sumnja da je došlo do ozljede. Slično tome, uzimanje uzoraka kose oko rupa na koži ili drugim područjima mogućeg oštećenja kože omogućuje detaljnije ispitivanje ozljede i olakšava fotografiranje. Ključno je oderati kožu životinjama na kojima se obavlja obdukcija. Inače, može se podcijeniti opseg potkožnog krvarenja i propustiti rupe od peleta sačmarice, metaka malokalibarskih pušaka ili drugih prodornih ozljeda. Euroazijski jazavci (*Meles meles*) koji se čvrsto drže u samozatvarajućim zamkama često pokazuju udubljenje ili žlijeb na vanjskoj površini kože, ali mogu imati i blještavu crtu na unutarnjoj strani kože vrata uzrokovanu zamkom žice. Preporučuje se da, ako se sumnja na traumu uzrokovanu klopnama kod krznaša ili velikih grabljivica, područje stopala snimi rentgenom kako bi se otkrili prijelomi malih kostiju stopala. Pseći ugrizi pasa mogu uzrokovati velike rane na koži i gubitak mišića kod životinja kao što su ovce i jeleni. Međutim, kod malih sisavaca koje je veliki pas uhvatio oko tijela, višestruki prijelomi rebara mogu biti popraćeni ekstenzivnim potkožnim krvarenjem, laceracijama pluća i rupturom jetre, ali ne mora biti perforacije kože (Munro, 1998.).

Ohshima (2000.) smatra da je u forenzičkoj patologiji „pregled rana najvažnija stvar i da zahtijeva veliku količinu iskustva i forenzičke prakse“. Drugi patolozi mogu staviti naglasak negdje drugdje, ali podatak o tome da li je ozljeda nastala zaživotno ili poslije smrti može biti od ključnog značaja. To nije uvijek jednostavno za razlikovati jer nedostatak reakcije oko margine rane ne mora nužno značiti da je rana nastala nakon smrti. Međutim, dobro razvijen odgovor oko margine rane jasan je vodič za zaživotnu ozljedu. Čak i tada, treba biti oprezan pri procjeni mikroskopskih promjena. Primjerice, već se godinama prepoznaje da mali broj leukocita na rubovima rane ne znači nužno zaživotnu ozljedu (Raekallio, 1980.). Dakako, Saukko i Knight (2004.a) upozoravaju da se leukocitna infiltracija može pojaviti u ranama kod ljudi, čak i nekoliko sati nakon smrti. Ako je rana ocijenjena kao zaživotna, razdoblje od

nastanka ozljede do vremena smrti (ili trenutka same razudbe) može biti od značaja. U idealnom slučaju, forenzički veterinari-patolozi trebali bi imati temeljito razumijevanje patofiziologije zacjeljivanja rana u vrstama životinja koje se istražuju. Zacjeljivanje rana je složeno, ali detaljno poznavanje procesa značajno se proširilo od 1980-ih (Swaim i Krahwinkel, 2006.). Razumijevanje faza zacjeljivanja rana, temeljenih na mikroskopiji, dobiveno je iz eksperimentalnih studija u nizu životinja uključujući miševe (Hiss i sur., 1988; Birch i sur., 2005.), svinje (Sullivan i sur., 2001.) i zamorcima (Cox i sur., 1989.). Problem leži u tome da eksperimentalne studije možda ne odražavaju realan spektar promjena povezanih s veličinom, tipom i anatomskim položajem rane, ili uzimaju u obzir opseg infekcije u rani, ili dob, vrstu ili zdravlje žrtva. Komplikacije koje utječu na zacjeljivanje rana razmatraju Demetriou i Stein (2011). Životinjski modeli često se koriste u istraživanju ljudskih stanja. Rezultati tih eksperimenata se zatim ekstrapoliraju unatoč značajnim razlikama između reakcija "modela" i ljudskih bića. Iz tog razloga Saukko i Knight (2004.) smatraju da je upotreba rezultata pokusa na životinjama nepouzdana osnova mišljenja u kontekstu ljudske forenzičke patologije. Primjer se odnosi na datiranje ljudskih rana pomoću štakora kao eksperimentalnog modela. Zaključke temeljene na takvim ekstrapoliranim podacima treba promatrati s određenim oprezom budući da je glavni proces koji je uključen u zatvaranje rana kod štakora kontrakcija, dok je epitelizacija primarni mehanizam kod ljudi (Gottrup i sur., 2000.). Obrnuta situacija isto mora biti istinita, gdje bi datiranje zatvaranja rana kod štakora na temelju objavljene brzine epitelizacije ljudskih rana bilo nerazumno. To ima široke implikacije na forenzičku veterinarsku patologiju, jer dovodi u pitanje povjerenje koje se u mnogim veterinarskim publikacijama daje ekstrapolaciji rezultata istraživanja na ljudima na različite životinjske vrste. Kao što je već spomenuto, i kao što su napomenuli drugi istraživači (Chvapil i sur., 1979.), izravne usporedbe među vrstama pate od istih nesigurnosti. Hosgood (2006) daje detaljan pregled faza zacjeljivanja rana. Proces ozdravljenja je tradicionalno podijeljen u tri faze: upalna, proliferativna i sazrijevanje (Ohshima, 2000.). Međutim, te faze nisu precizno temporalno definirane i sve se u određenoj mjeri preklapaju (Baum i Arpey, 2005.).

Rano zgrušavanje krvi i razvoj privremenog izvanstaničnog matriksa praćeni su formiranjem krasta, upalom i debridmanom (uključujući migraciju leukocita u ozljedu i pomak od dominacije neutrofila u ranom upalnom razdoblju do makrofaga u starijim lezijama), angiogeneze, fibroplazije epitelizacija, kontrakcija i remodeliranje / sazrijevanje. Ova opažanja pružaju patologu smjernice koje mogu olakšati procjenu utemeljenu na dokazima o vremenu koje je proteklo od ozljede. Istraživači zainteresirani za otkrivanje vazoaktivnih

spojeva ili posrednika u zacjeljivanju rana mogu pronaći korisne izvorne radove koje navodi Hosgood (2006.). Osim toga, Kondo (2007.) daje odličan pregled kolagena, citokina i faktora rasta, kao markera za prognoziranje ishoda rane i njene starosti. Stara veterinarska izjava "mačke nisu mali psi" osobito je prikladna u forenzičkom radu. Zacjeljivanje rana kod mačaka obično se događa sporije nego kod pasa. Granulacijsko tkivo, na primjer, pojavljuje se približno u isto vrijeme u obje vrste, ali Bohling i sur. (2004.) otkrili su da je naknadna brzina remodeliranja bila veća u pasa, što je rezultiralo time da je srednja vrijednost vremena punjenja rana kod pasa bila 8 dana u usporedbi s 20 dana kod mačaka. Epitelizacija, kontrakcija i vrijeme do potpunog izlječenja također su pokazali specifične razlike, pri čemu je svaki od tih procesa bio sporiji kod mačaka u usporedbi s psima (Bohling i Henderson, 2006.). Slično tome, "poniji nisu mali konji" kada je riječ o zacjeljivanju rana. U ponija, rani upalni odgovor je intenzivniji nego u konja, što dovodi do nekomplikiranog liječenja. Istraživanja Wilminka i sur. (1999.) i Wilmink i van Weeren (2005.) pokazali su da su sekundarno cijeljenje i stopa kontrakcije u ponija znatno brže u usporedbi s konjima. Autori ističu da granulacijsko tkivo konja duže vrijeme ostaje nepravilno i gnojno. Na histološkoj razini, populacije neutrofila pri sekundarnom cijeljenju u ponija su visoke tijekom prva 3 tjedna, a zatim se naglo smanjuju. Kod konja se uspinju, ali traju dulje. Osim toga, postoji stroga organizacija miofibroblasta u ponija u usporedbi s konjima, osobito u metatarzalnim ranama (Wilmink i sur., 1999.). Također je vrijedno napomenuti da metatarzalne rane u konja nisu reprezentativne za druge kožne rane i mogu se povećati u veličini tijekom prva 2 tjedna nakon ozljede (Wilmink i sur., 1999.). Odgovori na kožne rane razlikuju se kod konja i goveda, a konji pokazuju brži razvoj granulacijskog tkiva, dok je rast i diferencijacija vezivnog tkiva kod goveda 10 dana nakon ozljede izraženiji nego kod konja (Dinev i Dzhurov, 1987.). Shehata i sur. (1992.) proveli su zanimljivu istragu o zacjeljivanju rana u ušima goveda i bizona nakon nanošenja plastičnih ušnih markica. Istaknute su razlike u brzini liječenja. Brojni radovi koji pokrivaju razne aspekte zacjeljivanja rana u ljudi i laboratorijskih glodavaca mogu iskušati dobronamjernog, ali neopreznog, istraživača da koristi ove informacije tijekom sastavljanja forenzičkih veterinarskih izvješća. Međutim, bilo bi mudro imati na umu riječi Lucija Accija (170-186. prije Krista) lat. *vigilandum est semper; multae insidiae sunt bonis* 'uvijek budite na oprezu, ima mnogo zamki za dobre' (Munro i Munro, 2013.).

2.4. Identifikacija životinja primjenom molekularnih metoda analize DNA

U sudsko-veterinarskoj praksi pojavljuje se potreba za prepoznavanjem pojedinih obilježja u životinja, njihovih proizvoda, produkata i tragova koji omogućuju nesumnjivo i neosporno identificiranje na razini životinjske vrste ili čak jedinke. Identifikacija vrste biti jednostavnija ukoliko se radi o cijeloj lešini ili živoj životinji za koju ćemo moći, s obzirom na morfološka obilježja vrste, nepobitno reći o kojoj se vrsti radi za razliku od proizvoda životinjskog podrijetla odnosno biološkog traga gdje je potrebno primijeniti zahtjevnije metode identifikacije kao što su histološke metode prepoznavanje tkiva i tjelesnih tekućina, molekularne metode dokaza vrsno-specifičnih bjelančevina, molekularne metode analize deoksiribonukleinske kiseline (DNK) i dr (Severin, 2014.). Napredak molekularne biologije i molekularne tehnike (razlučivost i specifičnost) danas olakšavaju određivanje vrste, no omogućuju i prelazak na razinu utvrđivanja jedinke o kojoj je riječ (Ćurić i Lauc, 2008.). Na ovom mjestu teško je pobrojati sve molekularne tehnike koje su danas u upotrebi stoga ćemo se osvrnuti na najznačajnije s obzirom na zahtjeve istražitelja za rješavanjem pojedinačnog slučaja prema prilagođenom predlošku (Odgen, 2012.) (tabela 1.).

Tabela 1. Prikaz mogućih identifikacija i metode analize DNK (adaptirano prema: Odgen, 2012.)

	Identifikacija vrste	Individualna identifikacija
Ciljana DNK molekula	mtDNK	nDNK
Analiza DNK	sekvenciranje SNP	mikrosateliti
Na čemu se temelji identifikacija	Utvrđivanje stalnih razlika	Utvrđivanje podudaranja profila

2.4.2. Identifikacija vrste

Molekularna se identifikacija vrste oslanja na izolaciju i analizu prikladnih biljega DNA koji pokazuju dovoljnu varijabilnost između vrsta (posebice prema onim najbližijim), uglavnom su konzervirani u vrsta te imaju slabe varijacije unutar vrste s obzirom na geografsku rasprostranjenost. Najčešće proučavani i korišteni biljezi su regije pojedinih gena mtDNA,

osobito citokrom B (cyt B), i citokrom oksidaza podjedinica I (COI), jer se upravo brzina njihovih mutacije podudara s brzinom evolucije vrsta. Sekvenciranje odabranih biljega te naknadno uspoređivanje s poznatim referentnim sekvencama jedna je od najčešće korištenih metoda. Pritom su od velike pomoći referentne baze podataka za komparativno pretraživanje, a time i identificiranje vrste, kao što su tri baze podataka (GenBank National Center for Biotechnology Information (NCBI) / European Nucleotide Archive (ENA) / DNA Database of Japan-DDBJ) pod okriljem međunarodne suradnje “*International Nucleotide Sequence Database Collaboration*“ (INSDC, www.insdc.org) te BOLD baza organizacije „*Consortium Barcoding for Life*“ (CBOL, www.barcodinglife.com). Jasno je da će duljina sekvenci koju analiziramo biti presudna za točnu identifikaciju. Za vrste čije su sekvence dobro zastupljene u bazama uobičajeno je da će se naći 100% podudarnost između ispitivane i referentne sekvence, u protivnom se može potvrditi podudarnost u nešto manjem postotku, npr. 98,5% te se tada traži znanje stručnjaka područja molekularne biologije/filogenije koji će na temelju iskustva dati mišljenje o podudarnosti. U srodnih vrsta podudarnost u slijedu može biti od 90 do 95% ili više. Sekvencioniranjem imamo na raspolaganju cijeli slijed nukleotida koji se često puta, među vrstama, razlikuje u tek pokojem nukleotidu. Naime, radi se o polimorfizmu koji se zasniva na zamjeni samo jedne baze u slijedu promatrane sekvencije poznat kao polimorfizam jednog nukleotida (engl. *Single Nucleotide Polymorphism* - SNP) (Severin, 2014.).

2.4.3. Individualna identifikacija – genotipizacija pasa

Kao i kod identifikacije ljudi, opće prihvaćeni standard individualne identifikacije životinja temelji se analizi kratkih tandemski ponavljajućih sekvenca (engl. *short tandem repeats* – STR) unutar nDNK, odnosno analizi jezgrinih mikrosatelitskih ponavljanja. Radi se o vrlo informativnim biljezima (slijed nukleotida od 2-6 pb) koji se razlikuju po broju ponavljanja. Pošto je broj ponavljanja varijabilan, varijabilna je i ukupna duljina alela, tj. alel na nekom mikrosatelitskom lokusu definiran je brojem ponavljanja (Ristov Ambriović i sur., 2007.). U diploidnih vrsta, kao što su kralježnjaci, dvije kopije svakog mikrosatelitskog biljega prisutne su u svake jedinke. Ako su obje kopije iste duljine kaže se za jedinku da homozigot za jedan alel (ima identične alele na određenom lokusu na paru homolognih kromosoma), odnosno ako su kopije različite duljine jedinka je heterozigot za dva različita alela (ima dva različita alela na određenom lokusu na paru homolognih kromosoma). Analizom većeg broja lokusa karakterističnih za određenu životinjske vrstu postiže se visoka moć razlučivanja što je temelj za dobivanje jedinstvenog DNK-profila jedinke (Severin, 2014.).

Na temelju polimorfičnosti određenih mikrosatelitskih lokusa, očekivane i testovima ustanovljene heterozigotnosti i vjerojatnosti identiteta, utvrđeno je da oni posjeduju dovoljnu snagu isključenja i shodno tome mogu objektivno primijeniti u svrhu forenzičkih analiza u gotovo svih pasmina pasa.

Međunarodna udruga za animalnu genetiku (engl. *International Society of Animal Genetics*, ISAG) razvila je standardiziranu listu (panel) biljega za genetičko profiliranje pasa kako bi se različita istraživanja mogla međusobno uspoređivati (ANONYMOUS (2014)). Na toj se listi nalazi 21 lokus: AHT121, AHT137, AHTh130, AHTh171, AHTh260, AHTk211, AHTk253, CXX279, FH2054, FH2848, INRA21, INU005, INU030, INU055, REN105L03, REN162C04, REN169D01, REN169O18, REN247M23, REN54P11, REN64E19. Na tržištu je dostupani komercijalni kit Canine ISAG STR Parentage Kit (2014) (ANONYMOUS, 2018) koji umnaža 21 preporučeni lokus i amelogenin lokus za utvrđivanje spola.

3. Materijali i metode

3.1. Zahtjev suda

Temeljem odluke Općinskog suda u Vrbovcu od dana 18. prosinca 2013. godine određeno je veterinarsko vještačenje u pravnoj stvari tužitelja Z. C., zastupanog po punomoćniku odvjetnici M. K. protiv tuženog Z. Š. zastupanog po punomoćniku odvjetniku M. D., radi naknade štete. Zadatak naloženog vještačenja je utvrditi urok uginuća divljači, uzročno posljedičnu vezu između eventualnog djelovanja pasa i uginuća divljači, kao i sve relevantne okolnosti vezane uz razjašnjenje uzroka i štetnih posljedica kritičnog događaja.

Vještačenje se povjerava Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, Heinzelova 55, 10000 Zagreb i to stalnim sudskim vještacima za veterinarsku medicinu, djelatnicima Zavoda za sudsko i upravno veterinarstvo.

3.2. Nalaz

Službenoj zabilješki o dojavi (broj: 511-19-42/2-309/2012) i Potvrdi (broj: 511-19-42/2-309/2012) Policijske uprave zagrebačke, Policijske postaje Vrbovec po dolasku policijskog službenika na mjesto događaja na zemljišnu parcelu pod nazivom „Velika“, a izvršenim pregledom mjesta događaja i obavljenog obavijesnog razgovora s vlasnikom Z. C., utvrđeno je da su u vremenskom periodu od 12/13.05.2012. godine od 20,00 do 18,00 sati u ograđeni dio navedene zemljišne parcele (ograđeno lovište L.U. „Orao-Vrbovec“, gater), probivši se ispod drvene zaštitne ograde visine 2 metra ograđene metalnom žicom u kojem se nalaze jeleni lopatari koje Z. C. uzgaja, ušla tri psa križanca nepoznatog vlasnika, te najvjerojatnije zadavši više ugriza po vratu i tijelu srne usmrtili sedam komada jelena lopatara od koji su tri muška i četiri visoko bređe ženke, starosti od tri do šest godina. Nadalje je utvrđeno da se u neposrednoj blizini mjesta događaja na čeki u lovištu Orao br. I/155 oko 17,00 nalazio lovac A. K. koji je bio u lovu na srneću divljač. Isti navodi da je u jednom trenutku začuo lavež pasa u ograđenom dijelu navedene parcele gdje je potom pristupio do istog i izvršio uvid o čemu je odmah telefonski obavijestio Z. C.. Po dolasku vlasnika, A. K. je u unutrašnjosti ograđenog dijela izvršio odstrjel pasa za koje se pretpostavilo da su usmrtili jelensku divljač. Slijedećeg dana, 14.05.2013. godine na mjesto događaja pristupio je S. Č. dr. med. vet., državni veterinarski inspektor Veterinarskog ureda Zagreb, Ispostava Vrbovec, te izvršio veterinarsko-zdravstveni nadzor u ograđeno djelu lovište L.U. „Orao-Vrbovec“ (gater) o čemu je sastavljen Zapisnik o inspekcijskom nadzoru (klasa: 322-07/12-09/366, urbroj:525-10/0692-12-1). U zapisniku isti navodi da je prilikom nadzora uočeno 7 lešina jelena lopatara

na kojima su uočeno oštećenja kože u obliku razderotina (vjerojatno ugriz pasa) i znakovi nadutosti te 3 lešine pasa, svi križanci, jedan crni (ženka) i dva smeđa (mužjak i ženka). Prilikom nadzora izvršena je kontrola utvrđivanja mikročipova od strane D. K., veterinarskog tehničara, djelatnika Službe DDD Veterinarske stanice Vrbovec, prilikom čega se utvrdilo da psi nisu mikročipirani. Po nalogu veterinarskog inspektora uginula jelenska divljač transportirana je u poduzeće „Agro-Proteinka“ u Sesevetski Kraljevec, dok su lešine pasa transportirane u Veterinarsku stanicu Vrbovec. Dana 15.05.2012. godine u prostorijama Veterinarske stanice Vrbovec, Z. H., dr. vet. med., ponovljenim utvrđivanjem identiteta 3 lešina psa čitačem za identifikaciju pasa. Provjerom baze podataka Lyssacan utvrđeno je da ti brojevi mikročipa odgovaraju psima vlasnika Z. Š.. Istog dana, Z. Š. nakon pregleda lešina potvrđuje da se radi o njegovim psima. Gore navedeno potvrđuje Dopis vezan za identifikaciju pasa, izdanog dana 15.05.2012. godine od strane Z. H., dr. vet. med., djelatnika Veterinarske stanice Vrbovec. U dopisu se navodi da su lešine pasa upućene na Hrvatski veterinarski institut u Zagrebu radi pretrage istih na bjesnoću.

Iz Zapisnika o održanoj glavnoj raspravi kod Općinskog sud u Vrbovcu od 17.09.2013. godine izdvajamo dijelove iskaza svjedoka A. K., tužitelj Z. C. i tuženika Z. Š. koji su relevantna za ovo vještačenje. Navodimo iskaz svjedoka A. K. koji iskazuje da je na dan kritičnog događaja 13.05.2012. godine, išao u lov oko 16,30 sati, kada je prolazio pokraj ograđenog lovišta u vlasništvu tužitelja Z. C., te je primijetio unutar tog lovišta tri psa koji su lavežom navalili na njega, prilikom čega su se penjali na ogradu. Kako je pretpostavio da je tužitelj pustio te pse u lovište (gater) da mu čuvaju divljač, otišao je dalje na čeku koja se nalazi od tog ograđenog lovišta na udaljenosti otprilike stotinjak metara. Svo vrijeme je čuo da ti psi laju da bi otprilike nakon sat vremena došao tužitelj i rekao da odmah dođe kod njega u gater jer su mu psi poklali jelene, nakon čega je zajedno s njim došao do gatera i ušao unutar istoga. Izjavljuje da su psi navalili na obojicu no na povik tužitelja da su se isti razbježali nakon čega je po nalogu tužitelja ustrijelio te pse puškom koji je imao uz sebe. Nakon što je ustrijelio pse išao je pogledati što je sa jelenima na kojima uočava slijedeće: svi jeleni bili su rastrgani, i to po vratu, trbuhu, po plačkama, bili su svuda ozlijeđeni... Radilo se o svježim razderotinama na tijelu tih divljači, još je krv tekla iz tih lešina. Na pitanje punomoćnika tuženika svjedok A. K. izjavljuje kako je predmetna divljač bila visine između 60 do 70 cm (visina trupa) te da su psi bili težine negdje oko 20 do 25 kg otprilike. Na istim psima nije primijetio tragove bilo kakvih ozljeda. Nadalje, na glavnoj raspravi iskaz daje tužitelj Z. C. iz kojega navodimo najznačajnije dijelove relevantne za predmetno vještačenje.

Tužitelj izjavljuje kako svakodnevno dva do tri puta dnevno dolazi u svoje uzgajalište radi hranidbe jelena lopatara, kojih je u vrijeme štetnog događaja imao ukupno 11 komada, i to četiri bređe ženke i tri mužjaka te četiri ženska komada podmlatka od kojih četiri komada nije zatekao dolaskom kritične zgrade u uzgajalište te pretpostavlja da je ta divljač pobjegla iz uzgajališta skokom preko ograde. Posljednji put prije kritične zgrade bio je u subotu navečer, dana 12.02.2012. godine, kada je hranio divljač. Na dan kritične zgrade uputio se sa svojim vozilom prema uzgajalištu negdje oko 17,00 sati. Na pitanja punomoćnika tužitelja i suca koja se odnose na ozljede uočene kod divljači izjavljuje da su svi nađeni jeleni imali ugrizne rane u predjelu vrata i da su na taj način usmrćeni te da pretpostavlja kako je do ozljede koje su uočene i po tijelu došlo kada su te životinje trčale kroz borovu šumu i sklanjale se od pasa. Na pitanja punomoćnika tuženika vezana za veličinu usmrćenih jelena i pasa te ozljeda na psima iskazuje kako su mužjaci jelena bili visine oko metar, a ženke visine oko 50 do 60 cm, jedan od pasa je bio visine oko 40 cm, a druga dva psa su bila visine oko 35 cm. Nadalje, iskazuje kako su psi bili krvavi na mjestima te da nije posebno gledao njihove ozljede i ne zna jesu li bili ozlijeđeni. Naposljetku, na istoj glavnoj raspravi iskaz daje tuženik Z. Š. koji iskazuje da je 12.05.2012. godine predvečer primijetio da su tri od četiri psa čiji je vlasnik pobjegla iz dvorišta, te da ih je išao tražiti, ali ih nije našao. Iskazuje da se znalo dogoditi da psi pobjegnu iz dvorišta ali da su se uvijek znali vratiti i da psi nisu bili agresivni te da su bili miroljubivi. Tijekom glavne rasprave kod Općinskog sud u Vrbovcu od 17.9.2013. godine, pomoćnik tužitelja u spis prilaže izrađene fotografije sa lica mjesta kritičnog događaja na kojima su lešine odstrijeljenih psa kao i usmrćena jelenska divljač. Zatečeno stanje na licu mjesta fotografirao je tužitelj Z. C. pomoću mobitela. Po predočenju izrađenih fotografija od strane tužitelja, svjedok A. K. navodi da se radi o predmetnoj divljači i o psima koje spominje u svojem iskazu. Na iste fotografije na kojima se nalaze psi tuženik navodi da su dva od tri psa njegova (crna kuja, Nera i žuti pas, Medo) te da treći usmrćeni pas nije njegov.

Iz zapisnika o održanoj glavnoj raspravi kod Općinskog suda u Vrbovcu od 26.11.2013. godine izdvajamo dijelove iskaza svjedoka S. Č. i svjedoka M. Š.. Svjedok S. Č., dr. med. vet, državni veterinarski inspektor izjavljuje da je na mjestu događaja zatekao nekoliko lešina jelena lopatara i da se sjeća da su dvije životinje bile utopljene u jednom *bajeru* te da je uz usmrćenu divljač zatekao tri lešine pasa i to križanaca. U iskazu napominje da nije tražena obdukcija usmrćene divljači radi utvrđivanja uzroka uginuća, jer je bio evidentan uzrok usmrćenja iz zatečenog stanja. Isti na pitanje punomoćnika tužitelja iskazuje kako nije utvrđivao uzrok smrti jelena na licu mjesta jer to nije bio njegov zadatak, ali da je svojim

osobnim zapažanjem na licu mjesta zaključio da su psi bili u direktnoj ili indirektnoj uzročnoj vezi sa usmrćenjem predmetne divljači, te da je prema njegovom opažanju uzrok usmrćenja divljači bio ili udarac u ogradu, te iskrvarenje, ili zbog ugriza pasa. Isto tako, iskazuje da nije tražio da se obavi obdukcija po službenoj dužnosti s obzirom na utvrđeno stanje pri izlasku na lice mjesta a i s obzirom na kasniji razvoj utvrđenog stanja, kada je po identifikaciji lešina pasa utvrđen vlasnik. Na pitanje koje su točno ozljede bile na divljači iskazuje da ne može dati odgovor, no da je jedino utvrdio da je ta divljač uginula. Svjedok M. Š., policijski službenik, izjavljuje da je djelomično i sam utvrdio da su životinje bile izgrižene te da unatoč tome što nema nikakvog veterinarskog obrazovanja na osnovi svog osobnog opažanja i razgovora s prisutnim lovcem A.K. mišljenja sam da je divljač najprije uginula od šoka a zatim da je bila izgrižena od pasa.

4. Razmatranje

U uvodnom dijelu razmatranja potrebno je dati neke osnovne podatke koji se odnose na ponašanje pasa pri napadu na jelensku divljač i ozljede koje pritom nanose žrtvi za što smatramo da je osnova za razjašnjenje uzroka i štetnih posljedica kritičnog događaja, odnosno jesu li dotični psi bili u stanju napasti skupinu (krdo) jelena lopatara i time izravno i/ili neizravno dovesti do njihovog uginuća. Prije svega treba razlučiti je li u naravi pasa da napadaju kada su u skupinama, te ovisi li to o socijalnom ponašanju i uvjetima u kojima su oni držani, te pod kojim uvjetima i kada ispoljavaju stanovitu agresivnost. Naime, dobro je znano da u slobodnom držanju psi različite dobi i obaju spola gotovo uvijek uspostavljaju način života organiziran kao život u socijalnim skupinama, što im omogućuje hvatanje i savladavanje plijena te lakšu obranu teritorija. Ovaj oblik socijalnog ponašanja, poznat kao ponašanje (agresivnost) grabežljivca ili predatora, u određenoj je mjeri prisutan kod svih pasa te nije neuobičajen. Iako je ovaj oblik agresivnosti razumljiv, nije uvijek bio poželjan tokom procesa pripitomljavanja, osim u npr. slučajevima lovačkih pasmina kod kojih je takvo ponašanje ciljano potencirano. Posljedično tome, ispoljavanje ove agresivnosti u ovisnosti je o pasmini. Agresivnost grabežljivca ispoljava se na više načina, te se u najblažem obliku očituje kao protjerivanje žrtve odnosno plijena (divljač, divlje životinje a katkada domaće životinje) bez namjere da žrtvu ulovi, odnosno u najtežem kao savladavanje žrtve na način da usmrćuju jednim ili više ciljanih ugriza. Ova agresivnost posve je drugačija od drugih oblika pseće agresije, iako je vlasnici često puta ne primijete, ona može biti potaknuta lošim odnosom prema njima (nepotrebnim i neprikladnim kažnjavanjem, zlostavljanjem, te zanemarivanjem). Stoga ukoliko pas ima jače izraženi oblik ove agresivnosti on najčešće ne prijeti. On neće davati upozorenja režanjem i/ili lajanjem, žrtvu može proganjati kratko i tiho, ili je može samo potjerati. Neki psi će lajati i cviliti uzbuđeno tijekom potjere dok drugi šute. Pas može lajati i režati kad hvata svoj plijen, ali obično samo ako životinja uzvraća udarac. Pas katkada potjeruje žrtvu tako daleko da postane dezorijentiran i izgubljen, te ne može pronaći svoj put natrag do vlasnika ili doma. Danas je poznato da su znakovi agresivnosti jače izraženi kada se više pasa nađe u skupini (čoporu) na tragu žrtve pri čemu pas s najvišim stupnjem ove agresivnosti podiže agresivnost cijele skupine. Za razliku od protjerivanja žrtve postoje psi koji napadaju žrtvu s ciljem da je ozljede a u konačnici i usmrte. Psi u tom slučaju, ubijaju samo iz želje i iz poriva za lovom, bez da svoj ulov i pojedu, ako su hranjeni od vlasnika. Takvi psi obično se ponašaju poput vukova koji love *hajkom u trku*. Oni isto kao i vukovi ugrizaju bježeću životinju za vrat, bedra, bokove i trbuh, dakle psi grizu gdje god ulove žrtvu.

Zbog razmjerno tupih zuba uzrokuju velike *rupe* no često ne uspijevaju progristi kožu pa ostaju samo ozljede od gnječenja. Rane koje nastaju zapravo su kombinacija kontuzijskih i ubodnih rana. Isto tako, zna se da rane nastale od ugriza pasa karakteriziraju razderotine od očnjaka. Ako pas uspije zagristi duboko kroz kožu u tkivo, a ugrizena životinja učini nagli trzaj tim dijelom tijela može nastati poprilično velika razderotina, prijelom i sl. Prilikom lova na jelensku divljač (pripadnici porodice Cervidae), pas grize nasumično najčešće po ekstremitetima. Ako je uključeno više pasa, oni mogu dohvatiti prednji dio divljači i gristi je za vrat. Kod jelenske divljači prilikom napad redovito se uočavaju nepravilne oderotine i ubodne rane na koži postraničnih dijelova stražnjih nogu te sjedne kosti i butova. Oštećenja kože mogu biti relativno mala i nebitna te kao takva predstavljati opasnost za neiskusnog patologa zbog toga što se ne podudaraju s opsežnim lezijama koje se nalaze ispod njih kao primjerice opsežne laceracije mišića. Ugrizi u području vrata može proći bez ikakvih većih tragova na koži i dlaci no gotovo uvijek nalazimo dlaku slijepljenu slinom predatora. Sumnja na napad psa katkada se teško može postaviti sve dok se ne otkrije tkivo vrata skidanjem kože s tog područja te uoče oštećenje mekog tkiva i krvarenja ventralne strane oko dušnika, jugularnog žlijeba te pripadajućeg mišićja. Ugrizi u području vrata i nogu jelenske divljači ne moraju uvijek biti smrtonosna. Jelenska divljač koja pobjegne unatoč psećem ranjavanju uglavnom ugiba nakon nekog vremena zbog opsežnih oštećenja mišića te akutne tubularne nekroze koja je posljedica hipovolemičkog šoka uzrokovanog krvarenjem.

Iz nalaza iz spisa i to prije svega navoda veterinarskog inspektora S. Č., dr. vet. med. u Zapisniku o inspekcijском nadzoru, kako su kod svih sedam jelena lopatara uočena oštećenja kože u obliku razderotina te iskaza istog danog tijekom glavne rasprave u Općinskom sudu u Vrbovcu, dana 26.11.2013. godine, koji je najmjerodavnija osoba u ovom slučaju da spomenuto i ustanovi, možemo samo pretpostaviti da su ozljede uzrokovane ugrizima pasa. Naime, nisu znane lokalizacije, karakter i opseg spomenutih ozljeda te je su li one dovele do iskrvarenje, a u konačnici i smrti predmetnih životinja. Ako uzmemo u obzir navode i iskaze drugih svjedoka, Zdravka Cara, tužitelja i vlasnika jelena lopatara, M. Š., policijskog službenika te A. K., svjedoka, dolazimo do zaključka da su spomenute ozljede lokalizirane na području vrata i tijelu lešina. Pritom, karakter ozljeda nije znan već je znana samo pretpostavka kako su ozljede na vratu nastale ugrizom pasa odnosno, u jednom slučaju na cijelom tijelu su uočeni ugrizi, a u drugom, se radi o ozljedama koje su posljedica ozljeđivanja prilikom bijega od pasa. Ovdje je važno naznačiti kako je u ovakvim slučajevima indicirano izvesti razudbu svake pojedine lešine na temelju čijih nalaza bi se nepobitno moglo reći o

kojim ozljedama se radi i u kojoj mjeri su one dovele do smrti životinja. Isto tako, ustanovljene patoanatomske promjene po razudbi dale bi odgovor na pitanje jesu li životinje uginule zbog ugriza i/ili nekog drugog stanja odnosno bolesti. Poznato je kako je dotična skupina životinja, divlje djelomično pripitomljene životinje koje se drže u ograđenim prostorima, sklona pojavi složene nezarazne bolesti povezane sa stresom zbog hvatanja, manipulacije, transporta, dugotrajnog protjerivanja od strane predatora ili pasa pri čemu dolazi do pretjerane mišićne aktivnosti, tjelesnog pregrijavanja i straha. Bolest je poznata pod imenom manipulativna miopatija (eng. *Capture myopathy*, *Exertional myopathy*), očituje se oštećenjem poprečno-prugastog skeletnog i srčanog mišićja. Bolest se može pojaviti u perakutnom obliku gdje životinja ugiba za nekoliko minuta bez osobitih znakova bolesti za razliku od akutnog oblika kojeg obilježava snuždenost životinja uz ubrzani puls, ubrzano disanje i povišenu tjelesnu temperaturu. U akutnom obliku životinja najčešće ugiba nekoliko sati nakon prvih kliničkih znakova. Bolest se može pojaviti u subakutnom obliku, kada klinička slika može biti obilježena pojavom blagih do teških simptoma, a uključuje pojavu tamno smeđe mokraće, šepavosti, tortikolisa, te nemogućnosti ustajanja i stajanja. Na kraju, u slučaju pojave kroničnog oblika bolesti životinja uglavnom naglo uginu u razdoblju od nekoliko dana pa sve do nekoliko mjeseci, što je posljedica početno prevladanog oštećenja srčanog mišića. Ovisno o trajanju bolesti prisutna je teška acidoza i veća razina kalija, a povećana je razina kreatinin kinaze, laktat dehidrogenaze, aspartat aminotransferaze, kreatinina i uree u krvi. Po razudbi, ovisno o trajanju bolesti, moguće je zamijetiti nekroze, oštećenja, krvarenja i puknuća zahvaćenog mišićja, punokrvnost pluća i jetre, edem pluća te oštećenja bubrega (mioglobinurična nefroza) zbog opuštanja mioglobina iz oštećenog mišićja. Najpouzdaniji način utvrđivanja uzroka uginuća, odnosno postavljanje dijagnoze je razudba i patohistološka pretraga zahvaćenih mišića te bubrega kod težih oblika bolesti. Prema nekim podacima, s obzirom na uzrok nastajanja, udio smrtnosti za jelensku divljač se kreće od 0,9% do 33,3%, te je u međuovisnosti s duljinom trajanja stresa odnosno pretjerane mišićne aktivnosti, tjelesnog pregrijavanja i straha. U svakom slučaju, dugotrajno protjerivanje preduvjet je za nastanak manipulativne miopatije.

Temeljem dosad iznesenoga jasno je da bi razudbeni nalaz, obavljenoj neposredno po uviđaju, znatno olakšao razjašnjenje uzroka uginuća jelena lopatara. Naime, jedan od temeljnih pravila sudskog veterinarstva da se uvijek napravi detaljna razudba lešine kada je riječ o smrti koja je nastala pod nerazjašnjenim okolnostima a sve u cilju stjecanja vjerodostojne materijalna istina. U ovom slučaju razudba se propušta izvršiti, te ni u jednom dijelu spisa ne nalazimo da

je ona preporučena vlasniku. Štoviše, propušta se izvršenje potpunog očevida mjesta događaja u kojem bi se ustanovilo činjenično stanje s obzirom na položaj lešina, mjesta nalaza, dinamiku kretanja životinja, stanje pretpostavljenih počinitelja (pasa) itd.

Nije jasno iz kojeg razloga ne postoji službena foto dokumentacije mjesta događaja. Jedine fotografije koje postoje u spisu su fotografije koje je fotografirao tužitelj Z. C. pomoću mobitela a koje bi mogle pomoći u procjeni vrste, težine i lokalizacije uočenih ozljeda te okolnosti koje su zatečene na mjestu događaja. Prije našeg osvrta o stanovitim fotografijama svakako treba napomenuti da se radi o fotografijama loše rezolucije. Okolišni uvjeti nisu dovoljno razlučivi jer se pretežno radi o makro fotografijama lešina. U spisu se nalazi 10 ne označenih fotografija, na dvije se nalaze lešine pasa dok na drugih osam lešine jelena lopatara. Radi lakšeg razumijevanja napisanog kao sastavni dio ovog vještačenje prilažemo fotografije s numeričkim oznakama. Na temelju obilježja okoliša i pozicije lešina zaključujemo da se na ukupno osam fotografija nalazi šest jedinka/lešina (na fotografijama 1. i 2. te 3. i 4. radi se o istim lešinama). Uočene promjene na lešinama i u okolišu relevantne za ovaj slučaj prikazat ćemo u tablici (Tablica 1.)

Tablica 2. Fotografije od 1 do 10 i opisi uočenih promjene na lešinama i okolišu od značaja za rješavanje predmetnog slučaj.

Fotografija Uočene promjene

1. i 2.	Na lešini srednje dobnog mužjaka uočavamo izgrižene vršne dijelove rožišta (žute strelice) i 2/3 desne uške (crvene strelice). Na fotografiji 2 jasno se vidi slijepljena dlaka u području grkljana (zelena strelica). Lokva krvi neposredno podno glave lešine (plave strelice) najvjerojatnije je posljedica krvarenja iz ozlijeđenih rožišta ili ozljeda koje nisu vidljive jer se nalaze s lijeve strane. Nije moguće utvrditi o kojoj količini krvi se radi! U prostoru oko lešine uočavamo otiske stopala (papaka i šapa) što govori o većoj aktivnosti na tom području.
----------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. i 4.	Na fotografiji 3 ispred gornjeg dijela vrata lešine (pretpostavljamo da se radi o mužjaku) uočavamo lokvu krvi (plava strelica). Nije moguće utvrditi o kojoj količini krvi se radi! U prostoru oko lešine uočavamo otiske stopala (papaka i šapa) što govori o većoj aktivnosti na tom području.
----------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5. Lešina (pretpostavljamo da se radi o mužjaku) svojim prednjim dijelom (prednje noge, 2/3 glave i vrata) leži u vodi/blatu. Voda u kojoj lešina leži obojena krvlju (plava strelica). Na stražnjem dijelu lešine u području sapi uočavamo razderotinu (žuta strelica) i više ubodnih odnosno ugriznih rana (crvene strelice). Crnim razmjernim linijama označeni su razmaci između ubodnih rana očnjaka zubala.

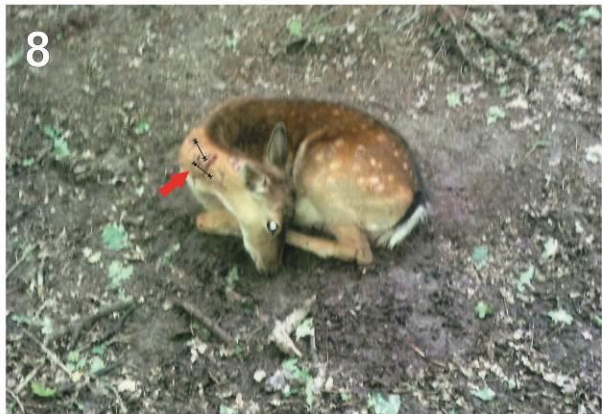
6. Na lešini srednje dobne košute jasno se vidi slijepljena dlaka u području bedra lijeve noge i gornje trećine vrata (zelene strelice). Više ozljeda uočavamo u području stražnje polovine trbuha i s unutarnje strane stražnje noge (crvene strelice). Crnom razmjernom linijom označen je razmak između ubodnih rana očnjaka zubala.

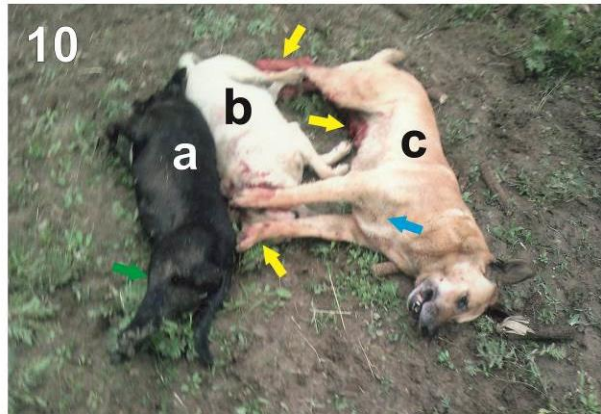
7. Kako je lešina fotografirana iz poprilične udaljenosti nije jasno radi li se o razderotini ili nekom predmetu koji naliježe na područje trbuha/slabina (crvena strelica).

8. Na gornjem dijelu vrata teleta uočavamo više ubodnih odnosno ugriznih rana te ogrebotina (crvene strelice). Na jednom mjestu nazire se krvni trag. Crnim razmjernim linijama označeni su razmaci između ubodnih rana očnjaka zubala. Položaj tijela karakterističan je za životinju u agoniji. U prostoru oko teleta uočavamo otiske stopala (papaka i šapa) što govori o većoj aktivnosti na tom području.

9. Na lešina kuje crne boje uočavamo s zemljom/blatom uprljane stražnje noge (zelene strelice).

10. Na lešina kuje crne boje (a) uočavamo s blatom uprljane stražnjih nogu (zelena strelica). Na lešini mužjaka smeđe boje (c) s zemljom/blatom uprljano područje prsiju (plava strelica) i krvlju uprljane šape prednjih, do skočnog zgloba stražnjih ekstremiteta i stražnji dio trbuha (žute strelice). Na lešini koja se nalazi u sredini osim krvlju uprljanog dijela glave ništa drugo nije moguće uočiti. Lešine pasa ne nalaze se na mjestu usmrćivanja.





Temeljem prethodno analiziranih fotografija možemo zaključiti kako su uistinu radilo o napadu više pasa na skupinu jelena koja se nalazila u ograđenom lovištu. Ovaj zaključak proizlazi iz lokalizacije ozljeda (ugrizne rane i razderotine) u području gornje trećine vrata (grkljana), sapi stražnjih nogu i trbuha te nalaza slijepljenih dlaka područja vrata i bedra. I dok se za gotovo sve ozljede može pretpostaviti da su nastale za života, ozljede koje uočavamo na rožištima lešine (fotografija 1. i 2.) vjerojatno su prouzrokovane tijekom agonije ili poslije smrti. Isto tako, s velikom sigurnošću možemo reći da su lopatari bili protjerivani od strane više pasa, čemu u prilog idu brojni otisci šapa/papaka na mjestima nalaza lešina te nalaz lešina jelena na različitim mjestima ograđenog lovišta. Iako na prvi pogled ozljede na području vrata ne izgledaju za život pogubne odnosno opsežne napominjemo kako se njihova težina i opseg može određivati tek po razudbi. Kada je riječ o pretpostavljenim počiniteljima možemo naznačiti jedino da su oni mogli dovesti do smrti predmetnih jelena no ne možemo tvrditi da su to baš ti psi. U ovom slučaju, da se na mjestu događaju postupilo prema pravilima struke i da je izvedena razudba lešina jelena lopatara moglo bi se doći do činjenica na temelju kojih bi se povezali počinitelji i žrtve odnosno odstrijeljeni psi su se mogli potvrditi ili isključiti kao počinitelji. Primjerice, ako bi se razudbom utvrdile ugrizne rane bilo bi moguće na temelju nađenih ugriznih obrisa (veličini ugriza i razmaka među pojedinim tragovima ugriza) identificirati počinitelja odnosno potvrditi ili isključiti zatečene pse kao počinitelje. Isto tako, dobro je znano da psi pri napadu na žrtvu ostavljaju vlastiti biološki trag (slina, katkada i krv oko ih ozljedi žrtva) koji je moguće identificirati zahvaljujući analizi DNA i usporedbe s potencijalnim počiniteljem i to veoma jednostavnom primjenom tvorničkih STR kitova.

Unatoč tome što u spisu imamo relativno malo podataka o nastalim ozljedama i okolnostima na mjestu događaja, nesporne činjenice su da je do smrti 7 jelena lopatara došlo i da se troje pobjeglih pasa tuženika Z. Š. našlo u ograđenom dijelu lovišta dana 13.05.2012. godine oko 18,00 sati. Ako uzmemo u obzir činjenicu da su psi nestali dana 12.05.2012. godine u večernjim satima možemo jedino pretpostaviti da su boravili u ograđenom dijelu lovišta duže vrijeme, pa čak cijelu noć i slijedeći dan. Agresivnost grabežljivca koji protjeruje žrtvu mogla se ispoljiti bez obzira što vlasnik navodi da psi nikada nisu bili agresivni te da su bili miroljubivi. Naime, radi se o instinktivnoj agresivnosti za koju nije neuobičajeno da se ispoljava kod pasa. U prilog tome ide podatak kojeg navodi tužitelj Z. C. da se u ograđenom lovištu nalazilo ukupno 11 jedinki jelena lopatara od kojih četiri nisu nađene te smatra da su pobjegli skokom preko ograde što govori da su jeleni bili progonjeni duže vrijeme. Isto tako, tuženik Z. C. i svjedok A. K., navode da su psi pokazivali određenu agresivnost prema njima kod ulaska u područje pod ogradom što se može dovesti u vezu s agresijom vezanu uz hranu/lovinu. Stoga, psi su osim protjerivanja mogli ispoljiti agresivnost grabežljivca u kojem napadaju i ozljeđuju žrtvu te nanijeti ozljede koje dovode do smrti. Naposljetku, važno je iznijeti dobro poznatu činjenicu da psi mogu napasti žrtvu i nekoliko puta veću od sebe te da je veličina pretpostavljenih počinitelja naspram žrtve, u ovom slučaju, u potpunosti irelevantna.

5. Zaključci

U razmatranju su iznesene najvažniji podaci vezani za ponašanje pasa pri napadu na jelensku divljač i ozljede koje pritom nanose žrtvi za što smatramo da je osnova za razjašnjenje uzroka i štetnih posljedica kritičnog događaja. Shodno tome, uz uvjet da su predmetni psi boravili duže vrijeme (više sati pa čak i dan) u ograđenom uzgajališta te pritom ispoljili agresivnost grabežljivca postoji pretpostavka za posljedičnu uzročnu vezu između eventualnog djelovanja pasa i uginuća jelenske divljači.

Na temelju podataka u spisu odnosno za vještačenje relevantnih činjenica i okolnosti danih u Nalazu iz spisa uzrok uginuća sedam jelena lopatara nije moguće utvrditi jer ne postoji razudbeni nalaz uginulih/usmrćenih životinja. Uzrok uginuća možemo pretpostaviti uz uvjet da su predmetni psi ispoljili agresivnost grabežljivca na način da dugotrajno protjeruju žrtve i da ih napadaju nanoseći im ozljede. Stoga, pretpostavljamo da su jeleni uginuli zbog manipulativne miopatije i ozljeda koje su imale za posljedicu krvarenja i teška mehanička oštećenja mišićja. Pretpostavljamo da je jedno i drugo stanje dovelo do šoka, odnosno do progresivnog pogoršavanja mikrocirkulacije jer srce i krvožilni sustav nisu mogli održavati odgovarajući krvni tlak i protok krvi, a u konačnici do smrti jelena. Kada je riječ o manipulativnoj miopatiji radi se o distribucijskom neurogenom šoku za razliku od napada i posljedičnih ozljeda gdje se radi o šoku traumatiziranih životinja (kombinacija hipovolemijskog i distribucijskog neurogenog šoka). Napominjemo, govorimo o pretpostavkama s obzirom na poznate okolnosti nemilog događaja.

Isto tako, u razmatranju su razmotrene sve poznate relevantne okolnosti vezane uz razjašnjenje uzroka i štetnih posljedica kritičnog događaja. Razmatranje, a time i Mišljenje, bi bili konkretniji da je zapisnik na mjestu događaja bio detaljniji te da postoji službena foto dokumentacija (mjesto nalaza lešina, stanje okoliša, kretanje životinja, ozljeda na lešinama i izgled odstranjenih pasa) te da je učinjena razudba lešina.

6. Literatura

1. ANONYMOUS (2005): Zakonom o obaveznim odnosima. Narodne Novine, 35/2005, 41/2008 i 78/2015.
2. ANONYMOUS (2013): Zakona o veterinarstvu. Narodne Novine, 82/2013, 148/2013 i 115/2018.
3. ANONYMOUS (2014): Stockmarks for horse, cattle, and dog genotyping kit user guide. Thermo Fischer Scientific Inc. Waltham.
4. ANONYMOUS (2017): Zakona o zaštiti životinja. Narodne Novine, 102/2017.
5. ANONYMOUS (2018): The ISAG Profile for Canine and Equine DNA Testing. [citirano 16. travnja 2018.]. Dostupno na: <https://animalgenetics.us/wordpress/2013/11/the-isag-profile-for-canine-and-equine-dna-testing/>
6. ANONYMOUS (2019a): Dogs Chasing Wildlife. ASPCA. www.aspcare.org/pet-care/virtual-pet-behaviorist/dog-behavior/dogs-chasing-wildlife
7. ANONYMOUS (2019b): Što je očevid? Ministarstvo uprave Republike Hrvatske. <https://uprava.gov.hr/ustrojstvo/drzavni-strucni-ispit-789>
8. ANONYMOUS (2019c): Očevid. Hrvatska enciklopedija. Leksikografski zavod Miroslav Krleža. <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=44701>
9. BAILEY, D. (2016): Practical Veterinary Forensics. Cabi, UK.
10. BAUM, C., C. ARPEY (2005): Normal cutaneous wound healing: clinical correlation with cellular and molecular events. Dermatol. Surg., 31, 674-686.
11. BERGMAN, D. L., W. SPARKLIN, C. D. CARRILLO, J. A. SCHMIDT, S. BENDER, S. W. BRECK (2010): Depredation Investigation: Using Canine Spread to Identify the Predator Species. Proc. 24th Vertebr. Pest Conf., Univ. of Calif., Davis., 304-307.
12. BIRCH, M., A. TOMLINSON, M. FERGUSON (2005): Animal models for adult dermal wound healing. Fibrosis Research: Methods in Molecular Medicine, 117, 223-235.
13. BOHLING, M., R. HENDERSON (2006): Differences in cutaneous wound healing between dogs and cats. Vet. Clin. N. Am.-Small, 36, 687-692.
14. BOHLING, M., R. HENDERSON, S. SWAIM, S. KINCAID, J. WRIGHT (2004): Cutaneous wound healing in the cat: a macroscopic description and comparison with cutaneous wound healing in the dog. Vet. Surg., 33, 579-587.
15. CHVAPIL, M., T. PFISTER, S. ESCALADA, J. LUDWIG, E. PEACOCK (1979): Dynamics of the healing of skin wounds in the horse as compared to the rat. Exp. Mol. Pathol., 30, 349-359.
16. COOPER, J. E., M. E. COOPER (2007): Introduction to Veterinary and Comparative Forensic Medicine. Blackwell Publishing Ltd., Oxford, UK.
17. COX, P., A. DHILLON, S. HOWE, R. PITTILO, J. RODE (1989): Repopulation of guinea-pig skin by melanocytes during wound healing: a morphometric study. Brit. J. Exp. Pathol., 70, 679-689.
18. ČURIĆ G., G. LAUC (2008): Forenzična analiza DNA životinjskog porijekla. U: PRIMORAC D. I MARJANOVIĆ D.: Primjena analize DNA u sudskoj medicini i pravosuđu. Medicinska naklada, Zagreb (59-72).

19. DEMETRIOU, J., S. STEIN (2011): Causes and management of complications in wound healing. *In Practice*, 33, 392-400.
20. DINEV D., A. DZHUROV (1987): Histogenesis of the granular tissue in wounds of second intention healing in cattle and horses. *Veterinarno-Meditsinski Nauki*, 24, 72-79.
21. DŽAJA, P., Ž. GRABAREVIĆ (2011): *Sudsko veterinarstvo - opći dio*, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska.
22. FOWLER M. E. (2014): *ZOO and Wild Animal Medicine. Current Therapy*. W. B. Saunders, USA.
23. GOTTRUP, F., M. AGREN, T. KARLSMARK (2000): Models for use in wound healing research: a survey focusing on in vitro and in vivo adult soft tissue. *Wound Repair Regen.*, 8, 83-96.
24. HISS, J., A. HIRSHBERG, D. DAYAN, J. BUBIS, M. WOLMAN (1988): Aging of wound healing in an experimental model in mice. *Am. J. Foren. Med. Path.*, 9, 310-312.
25. HOSGOOD, G. (2006): Stages of wound healing and their clinical relevance. *Vet. Clin. N. Am.-Small*, 36, 667-685.
26. KONDO. T. (2007): Timing of skin wounds. *Legal Med.*, 9, 109-114.
27. LESSIG R., V. WENZEL, M. WEBER (2006): Original article: Bite mark analysis in forensic routine case work. *EXCLI Journal*, 5, 93-102.
28. MUNRO R., H. M. C. MUNRO (2008): *Animal Abuse and Unlawful Killing, Forensic Veterinary Pathology*. Saunders, Edinburgh, UK.
29. MUNRO R., H. M. C. MUNRO (2013): Some Challenges in Forensic Veterinary Pathology: A Review. *J. Comp. Path.*, 149, 57-73.
30. MUNRO R. (1998): Forensic Necropsy. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, 7, 201-209.
31. MUNRO R., H. MUNRO (2011): Forensic veterinary medicine 2. Postmortem investigation. *In Practice*, 33, 262-270.
32. MURMANN, D. C., P. C. BRUMIT, B. A. SCHRADER, D. R. SENN (2006): A Comparison of Animal Jaws and Bite Mark Patterns. *J. Forensic Sci.*, 51, 846-860.
33. OGDEN, R. (2012): DNA Applications and Implementation. In: HUFFMAN, J. E., J. R. WALLACE: *Wildlife Forensics: Methods and Applications*. Wiley-Blackwell, Oxford (271-292).
34. OHSHIMA, T. (2000): Forensic wound examination. *Forensic Sci. Int.*, 113, 153-164.
35. PRIMORAC, D., D. MARJANOVIĆ (2008): Analiza DNA u sudskoj medicini i pravosuđu. *Medicinska naklada*, Zagreb, Hrvatska.
36. RAEKALLIO, J. (1980): Estimation of time in forensic biology and pathology: an introductory review. *Am. J. Foren. Med. Path.*, 1, 213-218.
37. RAJSHEKAR M., E. KRUGER, M. TENNANT (2012): Bite-Marks: Understanding the role of general practitioners in forensic identification. *J. Int. Oral Health*, 4, 1-7.
38. RISTOV AMBRIOVIĆ, A., A. BROZOVIĆ, B. BRUVO MAĐARIĆ, H. ČETKOVIĆ, D. HRANILOVIĆ, M. HERAK BOSNAR, S. KATUŠIĆ HEĆIMOVIĆ, N. MEŠTROVIĆ RADAN, S. MIHALJEVIĆ, N. SLADE, D. VUJAKLIJA (2007): *Metode u molekularnoj biologiji*. Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.

39. SAUKKO, P., B. KNIGHT (2004a): Dating of wounds by histology and histochemistry. In: Knight's Forensic Pathology, 3rd Edit., Arnold, London, 166.
40. SAUKKO, P., B. KNIGHT (2004b): Survival period after wounding. In: Knight's Forensic Pathology, 3rd Edit., Arnold, London, 170.
41. SEVERIN, K. (2014): Odabrane tematske cjeline: prepoznavanje bioloških tragova u sudskom veterinarstvu; primjeri iz sudske prakse. Nastavni materijal za obvezni predmet Sudsko veterinarstvo i izborni predmet Biološki tragovi i dokazi u sudskom veterinarstvu integriranog preddiplomskog i diplomskog studija Veterinarske medicine.
42. SEVERIN, K. (2015): Odabrane tematske cjeline: Istraživanje mjesta događaja; Primjeri iz sudske prakse. Nastavni materijal za obvezni predmet Sudsko veterinarstvo i izborni predmet Biološki tragovi i dokazi u sudskom veterinarstvu integriranog preddiplomskog i diplomskog studija Veterinarske medicine.
43. SHEHATA, A., R. SOHER, T. IBRAHIM, M. SELEIM (1992): A trial to determine age of wound after plastic mark application in cows' and buffaloes' ears. Assiut Veterinary Medical Journal, 27, 223-237.
44. SULLIVAN, T., W. EAGLESTEIN, S. DAVIS, P. MERTZ (2001): The pig as a model for human wound healing. Wound Repair Regen., 9, 66-76.
45. SWAIM, S., D. KRAHWINKEL (2006): Preface: wound management. Vet. Clin. N. Am-Small, 36, 11-13.
46. WILMINK J., P. STOLK, P. VAN WEEREN, A. BARNEVELD (1999): Differences in second-intention wound healing between horses and ponies: macroscopical aspects. Equine Vet. J., 31, 53-60.
47. WILMINK J., P. VAN WEEREN (2005): Second intention repair in the horse and pony and management of exuberant granulation tissue. Vet. Clin. N. Am-Equine, 21, 15-32.

7. Sažetak

Šteta na jelenskoj divljači uzrokovana napadom pasa i identifikacija bioloških tragova – sudski slučaj

Temeljem odluke Općinskog suda u Vrbovcu određeno je veterinarsko vještačenje kojim se trebao utvrditi uzrok uginuća divljači, uzročno posljedičnu vezu između eventualnog djelovanja pasa i uginuća divljači, kao i sve relevantne okolnosti vezane uz razjašnjenje uzroka i štetnih posljedica kritičnog događaja. Za potrebe ovog vještačenja bilo je potrebno obaviti adekvatan očevid sa svim popratnim pretraga koje su iz njega mogle proizaći. Nažalost, iz nama nepoznatih razloga, do adekvatnog provođenja očevida nije došlo. Unatoč tome, u ovome diplomskom radu obradili smo sve faze očevida, identifikaciju i procjenu ugriznih rana, postupak razudbe i mogućnosti DNK analize koje su trebale biti provedene sa ciljem utvrđivanja uzroka smrti same divljači te uzročno posljedične veze s djelovanjem predmetni pasa.

Na temelju podataka u spisu, odnosno vještačenja relevantnih činjenica i okolnosti danih u nalazu iz spisa, uzrok uginuća sedam jelena lopatara nije moguće utvrditi jer ne postoji razudbeni nalaz uginulih/usmrćenih životinja. Uzrok uginuća možemo pretpostaviti uz uvjet da su predmetni psi ispoljili agresivnost grabežljivca na način da dugotrajno protjeruju žrtve i da ih napadaju nanoseći im ozljede. Stoga, pretpostavljamo da su jeleni uginuli zbog manipulativne miopatije i ozljeda koje su imale za posljedicu krvarenja i teška mehanička oštećenja mišićja.

Ključne riječi: Vještačenje, očevid, ozljede, razudba, manipulativna miopatija, DNK analiza

8. Summary

Damage on deer game caused by dog attack and identification of biological traces - court case

Based on the decision of the Municipal Court in Vrbovac, a veterinary expertise were established to determine the cause of the death of the game, the causal link between the possible effects of dogs and the death of the game, as well as all relevant circumstances related to the clarification of the causes and adverse consequences of the critical events. For the purposes of this expertise, it was necessary to carry out an appropriate investigation with all the accompanying examinations that could have arisen from it. Unfortunately, due to unknown reasons, there was no adequate implementation of the investigative process. Nevertheless, in this graduate thesis we have considered all stages of investigation, identification and assessment of bite wounds, necropsy procedure and DNA analysis that should have been implemented in order to determine the cause of death of the deer and the causal link with the activity of the present dogs.

Based on the data from the court file, that is, the examination of the relevant facts and the circumstances given in the findings from the file, the cause of the death of the seven deer could not be determined because there is no necropsy of the killed animals. The cause of death can be assumed on condition that the subject dogs exhibited predator behaviour in a way that they chased the victims for a long time and attacked them by inflicting injuries. Therefore, we assume that the deer died due to manipulative myopathy and injuries that resulted from bleeding and severe mechanical damage to the muscles.

Key words: Examination, investigation, injury, necropsy, manipulative myopathy, DNA analysis

9. Životopis

Rođen sam 9. studenog 1992. godine u Zagrebu. Nakon završene osnovne škole, upisao sam III. gimnaziju u Zagrebu, gdje sam maturirao 2011. godine. Iste sam godine upisao Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu gdje sam apsolvirao 2018. godine. Tijekom studija bio sam aktivni član zbora studenata veterine „*Ab ovo*“.