

# Prostrijelna ruptura mozgovnih ovojnica u psa – prikaz slučaja



L. Ciglar, V. Butković, P. Dmitrović, A. Smajlović, M. Vučković, B. Škrlin, N. Brkljača Bottegaro i H. Capak\*

## Sažetak

Ozljede kralježnice, a time i kralježnične moždine, u pasa su najčešće izazvane vanjskim uzrocima, primjerice traumom u prometu, padom s visine, nastrijelom ili protruzijom intervertebralnih diskova. Za otkrivanje višestrukih povreda i određivanje prognoze neophodno je obaviti neurološki pregled. U nekim slučajevima radiografija će biti dovoljna za postavljanje dijagnoze. Međutim, uz osnovno snimanje bez upotrebe kontrastnih sredstava, daljnje pretrage poput mijelografije, epidurografije, stres radiografije ili segmentalnog snimanja će pomoći u razumijevanju uzroka i ozbiljnosti ozljeda kralježnice. Općenito se tijekom radioloških pretraga pacijenata s traumom kralježnice može podijeliti na pretrage u budnom stanju i pretrage u anesteziji. Jedna od mogućnosti nastanka traume kralježnice u ljudi i životinja jesu i strijelne ozljede. Vrlo malo kliničkih istraživanja bavi se ozljedama u području vrata i vratne kralježnice, a istraživanja usmjerena na isključivo strijelne ozljede u području vrata, u veterinarskoj medicini baziraju se na prikaze slučajeva ili serije prikaza, do 3 slučaja. Najopsežnije istraživanje o prijelomima vratnih kralježaka obuhvaća 56 slučajeva pasa, u razdoblju od 23 godine, u kojem je u samo 2 slučaja (3,5%) povreda uzrok bio nastrijel.

U svim dosada poznatim istraživanjima prekida kontinuiteta mozgovnih ovojnica kod pasa i mačaka nije zabilježen pozitivan ishod liječenja, odnosno preživljavanje, neovisno o etiologiji povreda. Na Klinike Veterinarskog fakulteta zaprimljeno je štene, križanac, oko 5 mjeseci staro. Ležalo je na boku, pri svijesti, tetraplegično. U području vrata i skapularnog područja vidljivo je nekoliko starijih rana, temeljito sumnjivih na prostrijelne rane. Neurološkim pregledom ustvrđeni su znatni neurološki deficiti. Rendgenskim snimanjem u standardnim projekcijama utvrđeno je otečenje mekih tkiva desne strane vrata i potvrđen prostrijel s desne na lijevu stranu vrata u području šestog (C6) i sedmog (C7) vratnog kralješka. Mijelografski je u visini C7 utvrđen izljev kontrastnog sredstva u okolna tkiva, naročito dorzalno i lateralno, u desno, što dokazuje prekid kontinuiteta spinalnih ovojnica. Nalaz odgovara prostrijelnoj rupturi moždanih ovojnica (tvrde spinalne ovojnice - *durae mater* i paučinaste ovojnice - *arachnoideae*) dorzalno u visini od C5 do C7. Zbog težine stanja psa i neizlječivosti životinja je eutanazirana.

**Ključne riječi:** mozgovne ovojnice, prostrijel, ruptura, mijelografija, pas

Lucija CIGLAR, studentica, dr. sc. Vladimir BUTKOVIĆ, dr. med. vet., redoviti profesor u mirovini, Petra DMITROVIĆ, dr. med. vet., asistentica, Ana SMAJLOVIĆ, dr. med. vet., stručna suradnica, Mirta VUČKOVIĆ, dr. med. vet., Branimir ŠKRILIN, dr. med. vet., stručni suradnik, dr. sc. Nika BRKLJAČA BOTTEGARO, dr. med. vet., docentica, dr. sc. Hrvoje CAPAK\*, dr. med. vet., docent (dopisni autor, e-mail: hcapak@vef.hr), Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska

## Uvod

Ozljede kralježnice, a time i kralježnične moždine, u pasa su najčešće izazvane vanjskim uzrocima, primjerice traumom u prometu, padom s visine, nastrijelom ili protruzijom intervertebralnih diskova. Neovisno o uzroku, ozljede leđne moždine imaju vrlo ozbiljne učinke na životinju i kliničku sliku koja uključuje parezu ili paralizu i/ili urinarnu i fekalnu inkontinenciju (Webb i sur., 2010.).

Traumatskim ozljedama mogu biti zahvaćeni kralježci, intervertebralni diskovi, moždane ovojnice, kralježnična moždina ili više opisanih struktura istovremeno (Sharp i Wheeler, 2005.). Nakon primarne stabilizacije pacijenta i otklanjanja životne ugroze, obavezno je izvršiti neurološki pregled koji je neophodan za utvrđivanje neurološkog deficita, otkrivanje višestrukih povreda i određivanje prognoze. Jednostavan i najvažniji prognostički čimbenik nakon ozljede kralježnične moždine je prisutnost ili odsutnost proprioceptije i osjeta duboke boli. Životinje s ozljedama vratne kralježnice vrlo rijetko pokazuju gubitak proprioceptije. U slučaju odsutnosti osjeta duboke boli kaudalno od mjesta ozljede slabija je vjerojatnost oporavka neurološke funkcije (Olby i sur., 2003., Sharp i Wheeler, 2005.).

Radiografija je vrlo vrijedna dijagnostička metoda za pacijente s ozljedama kralježnice. U nekim slučajevima bit će dovoljna za postavljanje dijagnoze (Sharp i Wheeler, 2005.). Međutim, zbog kliničke važnosti područja kralježnice, uz osnovno snimanje bez upotrebe kontrastnih sredstava, daljnje pretrage poput mijelografije, epidurografije, stres radiografije ili segmentalnog snimanja mogu pomoći u razumijevanju uzroka i ozbiljnosti ozljeda kralježnice (Morgan i Wolvekamp, 2004.), naročito kada neurološki pregled sugerira ozljedu

za koju je poznato kako nije vidljiva nativnom radiografijom (Sharp i Wheeler, 2005.). Prilikom mijelografske pretrage najboljim kontrastnim sredstvom pokazalo se neionizirano vodotopljivo kontrastno sredstvo – ioheksol (Wheeler i Davies, 1985., Allen i Wood, 1988.).

Općenito se tijekom radioloških pretraga pacijenata s traumom kralježnice može podijeliti na pretrage u budnom stanju i pretrage u anesteziji. Životinju s ozbiljnim ozljedama kralježnice potrebno je vrlo oprezno postaviti na stol za snimanje u standardni bočni položaj. Na taj se način otkrivaju sve veće ozljede na kralježnici, što je važno za daljnje rukovanje ozlijeđenom životinjom. Drugi tipovi pretraga obavljaju se na anesteziranim pacijentima u kojih se može postići položaj za stres radiografiju, sagitalne ili projekcije snimanja pod kutom koje daju informacije o segmentalnoj nestabilnosti ili povredi ligamenata. Kontrastne pretrage ubrajaju se u drugu skupinu pretraga i govore više o ozljedama kralježnične moždine, primjerice otečenju moždine zbog edema ili krvarenja te prikazuju povredu mozgovnih ovojnica (Morgan i Wolvekamp, 2004.).

Jedna od mogućnosti nastanka traume kralježnice u ljudi i životinja jesu i strijelne ozljede. Vjerojatnost da veterinari susreću takve slučajeve ovisi o lokaciji veterinarske prakse u kojoj rade (Pavletic, 1996.). Strijelne ozljede su sve ozljede prouzročene djelovanjem ručnog vatarnog oružja. Izgled strijelne rane ovisi o više faktora koji uključuju vrstu oružja, objekt nastrijela i okolnosti u kojima nastaje. Strijelna rana ima ulazno mjesto, kanal i izlazno mjesto ako je metak izašao iz tijela (tada se još naziva i prostrijelna rana). U slučaju forenzičkog procijenjivanja radiografija može dati prve neosporne dokaze o prisustvu metka ili njegovih fragmenata. Radiografski možemo pretpostaviti i pravac kretanja

metka, što je posebno bitno ako je metak izašao iz trupa. Također, vrlo rano u istrazi možemo ustanoviti koji tip oružja je korišten (sačmarica, puška, zračna puška) (Džaja i Grabarević, 2011.).

Vrlo malo kliničkih istraživanja bavi se ozljedama u području vrata i vratne kralježnice, a istraživanja usmjerena na strijelne ozljede u području vrata, u veterinarskoj medicini baziraju se na prikaze slučajeva ili serije prikaza, do 3 slučaja. Prijelomi u području vratne kralježnice u pasa značajno su rjeđi i vrlo slabo opisani u literaturi, za razliku od učestalijih i dobro opisanih prijeloma grudne i slabinske kralježnice. Najopsežnije istraživanje o prijelomima vratnih kralježaka obuhvaća 56 slučajeva pasa, u razdoblju od 23 godine. U spomenutom istraživanju svega 12% prijeloma zahvaća šesti vratni kralježak, a ukupno 16% šesti (C6) i sedmi (C7) vratni kralježak. Od 56 slučajeva u samo 2 slučaja (3,5%) povreda uzrok je bio nastrijel. U 7/9 pasa s ozljedama u području C6 i C7 utvrđena je tetraplegija, a za 4/9 pasa ozljede su završile letalno (Hawthorne i sur., 1999.). Ozbiljnost ozljeda i ishod liječenja očekivan je obzirom na koncentraciju vitalnih dijelova u vrlo maloj anatomskoj regiji vrata. Ždrijelo, dušnik, kralježnica, spinalni živci, karotidne i jugularne krvne žile, grkljan i jednjak strukture su vrlo osjetljive na nastrijelne ozljede (Pavletic, 1996.). U svim dosada poznatim istraživanjima prekida kontinuiteta mozgovnih ovojnica u pasa i mačaka nije zabilježen pozitivan ishod liječenja, odnosno preživljavanje, neovisno o etiologiji povreda.

Prema retrospektivnom istraživanju pacijenata Sveučilišne veterinarske bolnice u glavnom gradu Republike Hrvatske, učestalost akutnih strijelnih ozljeda pasa u prosjeku je 19 slučajeva godišnje. Istraživanje obuhvaća ukupan broj od 166 pasa sa strijelnim ozljedama od čega su nastrijeli isključivo u područje glave i vrata zabilježeni u 4,7% pasa

(Capak i sur., 2016.). Treba napomenuti ograničavajući faktor, potencijalno većeg broja životinja koji trenutno smrtno stradava pri strijelnim ozljedama glave i vrata te ne dolazi na veterinarsku obradu.

Obzirom na težinu stanja pri ozljedama vratne kralježnice, posebice onih koja uključuju i ozljede kralježnične moždine te neizvjesnost liječenja, većina slučajeva završava letalnim ishodom. Još veća stopa uginuća ili eutanazije može se očekivati u pasa bez vlasnika, koje često zbrinjavaju nevladine udruge ili lokalna skloništa u kojima su uvjeti za dugotrajan oporavak i proces rehabilitacije značajno reducirani. Takve okolnosti utječu na slabiju oporavljivost, a životinje često ostaju s tjelesnim oštećenjima i posebnim potrebama cijeloga života (Frangješ i sur., 2017.).

## Prikaz slučaja

Na Kliniku za kirurgiju, ortopediju i oftalmologiju Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu zaprimljeno je štene, križanac, procijenjene dobi od 5 mjeseci, dovedeno od strane volontera udruge za zaštitu životinja. Štene je neposredno prije dolaska spašeno s graničnog područja šume i poljoprivrednih zemljišta, izvan ruralnog naselja na području istočne Slavonije. Dojave o nekoliko štenadi napuštene na tom području druga je imala desetak dana ranije, no psi nisu prilazili čovjeku i bilo je nemoguće hvatanje. Lokalno stanovništvo dojavilo je pucnjeve dan prije konačnog pronalaska šteneta. Kod dolaska volontera dovedeno štene je pronađeno u kukuruzištu ozlijeđeno, dok ostali psi nisu nađeni.

Pri prijemu na Kliniku štene je pri svijesti, tetraplegično, leži na boku. U području vrata i skapularnog područja vidljivo nekoliko starijih rana, koža i dlaka uprljane sasušenom krvlju i blatom, temeljito sumnjive na prostrijelne rane. U najblažem pokušaju manipulacije štene



**Slika 1. i Slika 2.** Na rendgenskom prikazu vrata nalazi se veća količina „metalne prašine“ u regiji 6. i 7. vratnog kralješka, a ostatak taneta vidljiv je u potkožju u visini lijeve lopatice.

vrlo bolno reagira i vokalizira. Kompletna krvna slika pokazala je znakove blaže anemije te umjerenu trombocitopeniju.

Neurološkim pregledom na stražnjim ekstremitetima utvrdi se obostrana patelarna hiperrefleksija, očuvan refleks povlačenja i osjet duboke boli. Na prednjim ekstremitetima odsutan refleks povlačenja i osjet duboke boli.

Rendgenskim snimanjem u standardnim projekcijama utvrđeno je otečenje mekih tkiva desne strane vrata i potvr-

đen prostrijel s desne na lijevu stranu vrata u području šestog (C6) i sedmog (C7) vratnog kralješka, u visini kralježničnog kanala, sa sumnjivom putanjom metka dorzalno. U opisanom području nalazi se veća količina „metalne prašine“ dok je ostatak taneta nađen dorzalno u potkožju, u visini lijeve lopatice (Slika 1. i 2.). Uz ozljede mekih tkiva nalazi se prijelomna linija kranijalnog artikulacionog izdanka C6 lijevo i suženje intervertebralnog prostora između C6 i C7, sumnjivo na traumatsku protruziju intervertebralnog diska.

Za kontrastnu pretragu, mijelografiju, pas se uvede u anesteziju. Zbog izrazite bolnosti pri manipulaciji prednjim dijelom tijela, štenetu je intravenska kanila postavljena na *v. saphena lateralis*. Mjesto postavljanja kanile pripremljeno je prema svim pravila antisepse.

Za premidakaciju apliciran je metadon (Heptanon injekcije, PLIVA Hrvatska d.o.o., Hrvatska) u dozi od 0,2 mg/kg i/v i midazolam (Midazolam B.Braun 5 mg/mL otopina za injekciju/infuziju ili otopina za rektum, B. Braun Melsungen AG, Melsungen, Njemačka) u dozi 0,25 mg/kg i/v. Za indukciju je korišten propofol (Propofol 1% (10 mg/mL) MCT Fresenius emulzija za injekciju/infuziju, Fresenius Kabi GmbH, Austrija) do učinka (2,6 mg/kg i/v). Štene je potom intubirano endotrahealnim tubusom veličine 5,5. Održavano je u intravenskoj anesteziji propofolom do završetka dijagnostičkog postupka. Ukupna doza utrošenog propofola iznosila je 6,9 mg/kg i/v. Štenetu je tijekom trajanja anestezije aplicirana infuzija 0,9% NaCl-a brzinom od 5 mL/kg/h i/v.

Spinalnom iglom aplicirano je kontrastno sredstvo ioheksol (Omnipaque®, GE Healthcare, Velika Britanija) u subarahnoidalni prostor, pristupom u području između petog i šestog slabinskog kralješka. Dinamika distribucije kontrastnog sredstva praćena je fluoroskopski.

U visini sedmog vratnog kralješka utvrđen je izljev kontrastnog sredstva u okolna tkiva, naročito dorzalno i lateralno, u desno, što dokazuje prekid kontinuiteta spinalnih ovojnica. Nalaz odgovara prostrijelnoj rupturi moždanih ovojnica (tvrde spinalne ovojnice - *durae mater* i paučinaste ovojnice - *arachnoideae*) dorzalno u visini C5 – C7, budući da se u visini C4 prema kranijalno, mijelografski nalazi očuvan subarahnoidalni prostor (Slika 3. i 4.). Ventralna kompresija na kralježničnu moždinu, koja bi ukazala na pomak međukralježničnog diska, nije utvrđena.

Tijekom dijagnostičkog postupka praćena je frekvencija rada srca te frekvencija disanja. Pri prestanku disanja, životinja je manualno ventilirana ambu balonom. Frekvencija rada srca kontrolirana je palpacijom na lingvalnoj arteriji.

Obzirom na dostupne metode liječenja i terapije, prognoza za oporavak pacijenta bila je minimalna, uz pretpostavku trajnih posljedica te je predložena eutanazija. Svjesni težine stanja psa i neizlječivosti, udruga koja je preuzela skrb o pacijentu složila se s eutanazijom.

## Zaključak

Neovisno o zakonskim regulativama i civilizacijskim dosezima u svakodnevnom praktičnom radu s malim životinjama u diferencijalne dijagnoze potrebno je uključiti i strijelne ozljede. Iako su podatci o strijelnim ozljedama pasa u području vratne kralježnice vrlo oskudni, iz dostupnih istraživanja jasna je nepovoljna prognoza u pacijenata s nalazom takve traume. U opisanom slučaju iz neurološkog statusa i osnovnih rendgenskih pretraga nije bilo moguće postaviti sumnju na povredu mozgovnih ovojnica, a što je dokazano mijelografskom pretragom. Slučaj rupture mozgovnih ovojnica predstavlja vrlo rijedak nalaz koji istovremeno



**Slika 3. i Slika 4.** U LL i VD prikazu vrata psa mijelografski je utvrđen izljev kontrastnog sredstva u okolna tkiva, što dokazuje prekid kontinuiteta spinalnih ovojnica (u VD projekciji jasnu vidljivost ometa endotrahealni tubus).

znatno utječe na odluku o liječenju, prognozu i ishod, stoga ga smatramo vrijednim doprinosom u razumijevanju strijelnih povreda kralježnice.

## Literatura

1. ALLEN, G. S. and A. K. W. WOOD (1988): Iohexol myelography in the dog. *Vet. Radiology* 29, 78-82.
2. ČAPAK, H., N. BRKLJAČA BOTTEGARO, A. MANOJLOVIĆ, O. SMOLEC and D. VNUK (2016): Review of 166 gunshot injury cases in dogs. *Top. Companion Anim. Med.* 31, 146-151.

3. DŽAJA, P. i Ž. GRABAREVIĆ (2011): Strijelne rane. In: Džaja, P. and Ž. Grabarević: Sudsko veterinarstvo. Opći dio. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb (72-78).
4. FRANGEŠ, A., A. M. ĐURIĆ, B. PIRKIĆ, Z. VRBANAC, D. STANIN, D. VNUK and H. CAPAK (2017): Spinal trauma in dogs in emergency rescue program "Noina Arka". 7<sup>th</sup> International Congress "Veterinary Science and Profession" (Zagreb, 05.-07. listopada 2017). Book of Abstracts. Zagreb (81).
5. HAWTHORNE, J. C., W. E. BLEVINS, L. J. WALLACE, N. GLICKMAN and D. J. WATERS (1999): Cervical Vertebral Fractures in 56 Dogs: A Retrospective Study. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 35, 135-146.
6. MORGAN, J. P. and P. WOLVEKAMP (2004): Spine. In: Morgan, J. P., P. Wolvekamp: Atlas of radiology of the traumatized dog and cat. A case based-approach. Schlüterche Verlagsgesellschaft mbH & Co., Hannover (395-417).
7. OLBY, N. J., J. LEVINE, T. HARRIS, K. R. MUNANA, T. M. SKEEN and N. J. H. SHARP (2003): Long-term functional outcome of dogs with severe injuries of the thoracolumbar spinal cord: 87 cases (1996-2001). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 222, 762-769.
8. PAVLETIC, M. M. (1996): Gunshot wound management. *Compend. Contin. Educ. Pract. Vet.* 18, 1285-1299.
9. SHARP, N. J. H. and S. J. WHEELER (2005): Small Animal Spinal Disorders. Diagnosis and Surgery. Edinburg, London, New York, Oxford, Philadelphia, St. Louis, Sydney, Toronto: Elsevier Mosby.
10. WEBB, A. A., S. NGAN and D. FOWLER (2010): Spinal cord injury II: prognostic indicators, standards of care, and clinical trials. *Can. Vet. J.* 51, 598-604.
11. WHEELER, S. J. and J. V. DAVIES (1985): Iohexol myelography in the dog and cat: a series of one hundred cases, and a comparison with metrizamide and iopamidol. *J. Small Anim. Pract.* 26, 247-256.

## Meningeal rupture caused by gunshot in a dog – a case report

Lucija CIGLAR, student, Vladimir BUTKOVIĆ, DVM, PhD, Full Professor Retired, Petra DMITROVIĆ, DVM, Assistant, Ana SMAJLOVIĆ, DVM, Expert Associate, Mirta VUČKOVIĆ, DVM, Branimir ŠKRLIN, DVM, Expert Associate, Nika BRKLJAČA BOTTEGARO, DVM, PhD, Assistant Professor, Hrvoje CAPAK, DVM, PhD, Assistant Professor, Faculty of Veterinary Medicine University of Zagreb, Croatia

Spine and spinal cord injuries in dogs are most commonly caused by external trauma, such as vehicular trauma, high rise syndrome, gunshot or intervertebral disc extrusion. Neurological examination is required to diagnose multiple spine injuries and prognosis. In some cases, survey radiography is useful in proper diagnosing. However, myelography, stress radiography, and sectional radiography are of value in addition to routine non-contrast studies in order to completely understand the various causes and severity of cord injuries. The concept of spinal radiography can be conveniently divided in procedures performed on the conscious patient and those performed on the anesthetized patient. In human and veterinary medicine, spinal lesions can be caused by gunshots. There are only a few publications outlining clinical studies of the neck and cervical spine injuries. Furthermore, gunshot injuries in the cervical region have been described in several case reports, though with a maximum of three cases. Only one comprehensive study investigated 56 cases of cervical vertebral fractures in dogs over a 23-year period. This study described only 2 dogs (3.5%) with cervical spine fractures caused

by gunshots. No evidence of full recovery or survival was found in any of the publications studding meningeal tear in dogs and cats, regardless of the etiology of the rupture. A mixed breed male puppy, about 5 months old, was admitted to the small animal clinic at the Faculty of Veterinary Medicine. He was conscious, in lateral recumbency, showing tetraplegia. Several chronic wounds were visible in the caudal cervical and scapular region with suspicion of a gunshot wounds. Neurological examination identified significant neurological deficits. X-rays findings included soft tissue swelling on the right side of the neck and gunshot from the right to the left side of the neck in the area of the sixth (C6) and seventh (C7) cervical vertebrae. Myelography finding showed contrast media leakage in the area of C7, especially dorsally and laterally on the right, which confirmed the meningeal tear. This finding was related to the gunshot-caused rupture of the *dural and arachnoideal* meninges dorsally in the area C5 to C7. Due to the dubious prognosis and lack of any possibility for treatment, the dog was euthanized.

**Key words:** *meninges; gunshot; meningeal rupture; myelography; dog*