



# Kirurško liječenje lomova lopatice u pasa i mačaka

## Surgical Treatment of Scapular Fractures in Dogs and Cats

Tanhofer, K.<sup>1\*</sup>, Pećin, M.<sup>2</sup>

### Sažetak

Lomovi lopatice rijetko se pojavljuju u veterinarskoj medicini. Uzroci su tupe traume, no u mladim životinjama mogu se pojaviti i avulzijski lomovi. Nestabilni lomovi i artikularni lomovi lopatice zahtijevaju kirurško liječenje. Veće koštane fragmente na lopatici stabiliziramo upotrebom ortopedskih pločica, igala i vijaka ili serklažne žice, te kombinacijom ovih metoda. Lomovi manjih koštanih fragmenata stabiliziraju se priteznom ortopedskim vijcima, serklažnom žicom i ortopedskim iglama. Artikularni lomovi povezani su s dugoročnom rezidualnom hromošću. Moguće metode očuvanja dijela uda uključuju djelomičnu ili potpunu skapulektomiju ili artrodezu ramenog zgloba. Izostankom dubokog bola prognoza je nepovoljna i u tom se slučaju preporučuje kompletna amputacija.

### Abstract

Scapular fractures are rarely seen in veterinary medicine. They are caused by blunt force trauma, but still, avulsion fractures can also occur in young animals. Unstable fractures, as well as articular fractures, require surgical treatment. Bone plates, Kirschner wire, bone screws, orthopedic wire and their combination stabilize larger fragments. Smaller bone fragments are stabilized with lag screws, orthopedic wire, and Kirschner wire. Articular fractures are linked with long-term residual lameness. Amputation with scapulectomy or shoulder arthrodesis is a viable salvage procedure. Loss of deep pain sensation is linked with poor long-term prognosis and warrants amputation.

### UVOD

Lopatica je masivna plosnata kost kojom započinje prsni ud. Distalno je uzglobljena s nadlaktičnom kosti s kojom čini rameni zglob, a s medijalne strane nije uzglobljena s prsним košem, već joj stabilnost daje obilna muskulatura (Evans i de Lahunta, 2013.). Od važnih struktura na lopatici ističe se greben lopatice kao orijentacijska točka prilikom kirurških pristupa prostoru loma u području lopatice. Na grebenu lopatice nalazimo izdanak akromion, mjesto vezanja deltooidnog mišića, a u mačaka na akromionu nalazimo i dodatan izdanak, metakromion (König i Liebich, 2005.). Površinu na kojoj se lopatica uzglobljuje s nadlaktičnom

kosti nazivamo glenoidnom plohom (Evans i de Lahunta, 2013.).

Lomovi lopatice pojavljuju se rijetko u usporedbi s lomovima drugih kostiju pasa i mačaka te se prema dostupnim podacima pojavljuju u svega 0,5 – 2,4 % svih lomova kostiju u pasa (Cook i sur., 1997.). Najčešći je uzrok lomova lopatice udarac automobilom (Cook i sur., 1997.), a najčešće ozljede koje se pojavljuju istodobno s lomom lopatice jesu ozljede prsnog koša i lomovi drugih kostiju (primarno dugih cjevastih kostiju i rebara) kao i ozljede živaca brahijalnog pleksusa (DeCamp i sur., 2016.; Johnson, 2019.).

<sup>1</sup>Karlo Tanhofer, dr. med. vet.  
<sup>2</sup>doc.dr.sc. Marko Pećin,  
Klinika za kirurgiju, ortopediju  
i oftalmologiju, Veterinarski  
fakultet Sveučilišta u Zagrebu

\*e-adresa: ktanhofer885@gmail.com

**Ključne riječi:** lopatica, lom, kirurško liječenje, osteosinteza, pas, mačka

**Key words:** scapula, fracture, surgical treatment, osteosynthesis, dog, cat

Na lom lopatice može se posumnjati anamnestički i ortopedskim pregledom prilikom kojeg je moguće utvrditi bolnost, otečenost i krepitaciju u području lopatice i ramenog zgloba. Odluku za operacijsko liječenje lomova lopatice potrebno je razmatrati u sklopu s ostalim navedenim mogućim ozljedama. Rameni splet može biti oštećen djelovanjem vlačnih sila koje uzrokuju nagnječenje ili avulziju (Peck i Leasure, 2018.). Živci ramenog spleta i njihovi ogranci također mogu biti prignječeni koštanim ulomcima. Ako je neurološkim pregledom utvrđen gubitak osjeta dubokog bola i nemogućnost pokreta, dugoročna je prognoza za povratak funkcije uda nepovoljna (Van Soens i sur., 2009.). U tom se slučaju umjesto stabilizacije loma preporučuje amputacija noge u visini lopatice.

### KLASIFIKACIJA LOMOVA LOPATICE

Sustav klasifikacije lomova lopatice temelji se na anatomske lokalizaciji loma i biomehaničkim svojstvima poput stabilnosti loma i zahvaćenosti zglobne plohe (Parker, 2003.).

Prema anatomske lokalizaciji lomove možemo podijeliti na (DeCamp i sur., 2016.):

- I – lomove tijela, spine skapule i akromiona
- II – lomove vrata
- III – lomove glenoida i supraglenoidnog izdanka.

Prema njihovoj stabilnosti dijelimo ih na (Cook i sur., 1997.):

1. stabilne ekstraartikularne
2. nestabilne ekstraartikularne
3. artikularne lomove

U skladu s navedenom klasifikacijom, kirurško je liječenje osteosintezama indicirano za nestabilne ekstraartikularne lomove te sve artikularne lomove (slika 1). Nestabilnim lomovima smatramo one lomove u kojih je znatan pomak koštanih fragmenata te lomove akromiona i tijela lopatice čiji se fragmenti preklapaju (Peck i Leasure, 2018.). Konzervativno liječenje također je kontraindicirano ako su ozlijeđeni i drugi udovi (DeCamp i sur., 2016.).



**Slika 1.** Lom tijela i vrata lopatice, kraniookaudalna projekcija.

### ZNAČAJKE KIRURŠKOG LIJEČENJA LOMOVA LOPATICE

Uzimajući u obzir navedenu klasifikaciju lomova lopatice, kirurškom liječenju lomova lopatice (osteosintezama) pristupamo ako su lomovi lopatice ekstraartikularni nestabilni ili ako je utvrđen intraartikularni lom. Pod nestabilne lomove svrstavamo lomove s većim pomakom fragmenata i one koji se nalaze pod većim kutom, kao i lomove akromiona i lomove tijela lopatice čiji se fragmenti preklapaju. Moguće komplikacije koje se mogu pojaviti prilikom kirurškog liječenja lomova lopatice jesu ijtrogene infekcije, odgođeno cijeljenje loma, izostanak cijeljenja loma i migracija implantata (Johnson, 2019.).

Lomove lopatice moguće je stabilizirati jedino osteosintezom s otvorenom redukcijom ulomaka. Za otvorenu osteosintezu najčešće

se koristimo ortopedskim iglama, vijcima i pločicama te serklažnom žicom. Pri izvođenju operacije nužno je poštovati pravila asepsa i antisepsa kako bi se smanjila mogućnost infekcije kirurške rane. Područje oko mjesta pristupa lomu potrebno je detaljno ošišati te pripremiti za operaciju upotrebom antiseptika. Lopatica svojim oblikom varira u debljini kosti kao i mogućnosti postavljanja određenih implantata prilikom redukcije loma, tako da su metode kirurškog liječenja podijeljene ovisno o strukturama koje lom zahvaća.

### KIRURŠKO LIJEČENJE LOMOVA AKROMIONA

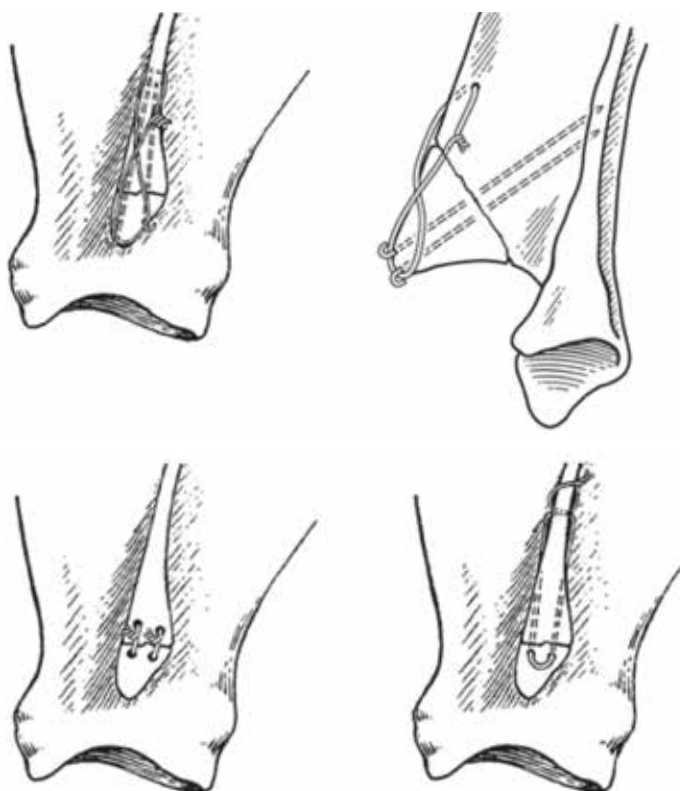
Prilikom loma akromiona koštani fragment djelovanjem sila biva povučen distalno od grebena lopatice. Ako se ne učini stabilizacija akromiona te proces postane kroničan, pojavljuje se kronična hromost. Optimalni rezultati i stabilnost koštanih fragmenata postižu se upotrebom ortopedске igle i serklažne žice (DeCamp i sur., 2016.). U manjih je životinja katkad nemoguće upotrijebiti ortopedске igle i serklažnu žicu. U tom se slučaju zadovoljavajuća stabili-

zacija postiže upotrebom samo serklažne žice. Uzorak kojim se postavlja serklažna žica ovisi o kirurgu i veličini koštanog ulomka (slika 2).

### KIRURŠKO LIJEČENJE LOMOVA TIJELA LOPATICE

Lomove tijela lopatice najčešće ne prati velik pomak koštanih fragmenata (DeCamp i sur., 2016.). Uobičajene metode stabilizacije osteosintezom jesu upotreba ortopedске pločice ili serklažne žice. Ako je potrebno, metode stabilizacije mogu se kombinirati. Tijelo lopatice najdeblje je u svojem prijelazu na greben lopatice, tako da se ortopedska pločica na ovom mjestu postavlja pod kutom od 45° (DeCamp i sur., 2016.). Tijelo lopatice svojom je kranijalnom stranom deblje u distalnoj polovici lopatice, dok je s kaudalne strane deblje u proksimalnoj polovici (Peck i Leasure, 2018.). S obzirom na to lomovi distalnog dijela lopatice stabiliziraju se postavljanjem pločice uz kranijalnu bazu grebena lopatice, a lomove proksimalnog dijela stabiliziramo pomoću pločice postavljene uz kaudalnu bazu grebena lopatice (slika 3) (Peck i Leasure, 2018.). Upotrebom pločice postiže se veća

**Slika 2.** Uobičajeni uzorci stabilizacije akromiona upotrebom serklažne žice i ortopedskih igala. Izvor: DeCamp i sur., 2016.



stabilnost fragmenata u odnosu na upotrebu serklažne žice, tako da se ona preporučuje kao metoda izbora, pogotovo kod multifragmentarnih lomova. Upotrebom više pločica (engl. *stack-plating*) omogućuje se snažniji i rigidniji spoj, no prema jednom istraživanju ne postoji statistički značajna razlika između upotrebe jedne ili više pločica (Mair i sur., 2003.). Istraživanjem u kojemu je promatrana razlika između upotrebe *string of pearls* pločica i LC-DCP pločica (engl. *limited contact dynamic compression plate*) zaključeno je da ne postoji značajna razlika u silama pri kojima implantati popuštaju ili pucaju (Acquaviva i sur., 2012.). Katkad, osobito pri ograničenju usklađivanja dimenzija ulomaka i odgovarajuće ploče, indicirana je upotreba ortopedске pločice koja se reže na potrebnu dužinu, pod nazivom rezajuća ploča (engl. *cuttable bone plate*) (Johnson, 2019.). Prednost je ove vrste pločica njihov manji razmak između otvora za vijke, što kirurgu omogućuje postavljanje većeg broja vijaka spram njezine dužine, čime se osigurava veća rigidnost sustava. U slučaju teških komplikacija vezanih uz osteosintezu i u svrhu očuvanja uda, skapulektomijom je moguće ukloniti do 60 % lopatice bez narušavanja funkcije uda (Peck i Leasure, 2018.).

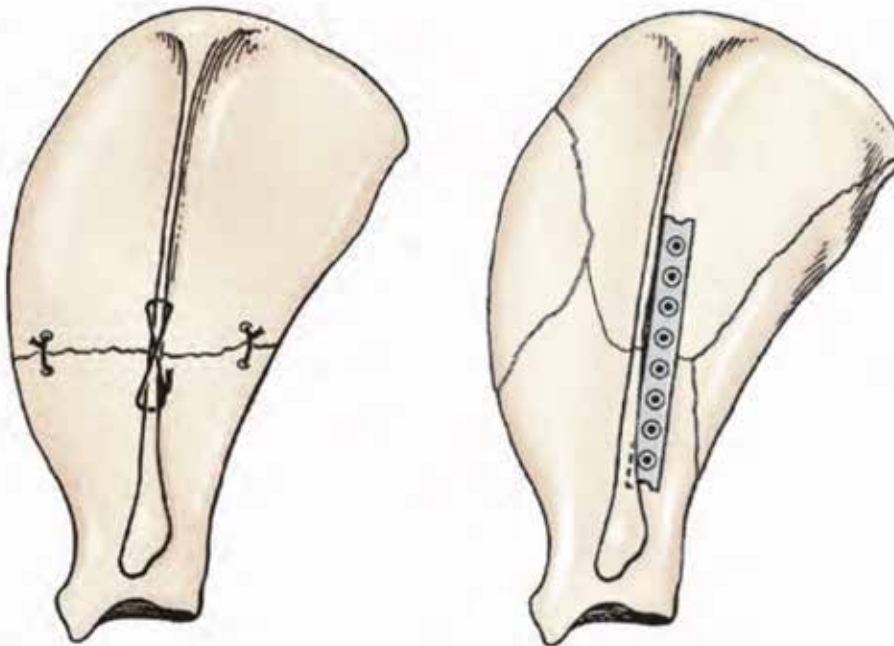
Ako se kao metoda izbora upotrebljava serklažna žica, ona se postavlja na greben te na

kranijalni i kaudalni rub lopatice (slika 3). Zatezanjem serklažne žice bitno je pripaziti da korištena sila nije prevelika, jer upotreba takve sile može uzrokovati urezivanje kosti implantatom (Peck i Leasure, 2018.). Upotrebom serklažne žice bez eksterne stabilizacije prsnog uda pojavljuje se medijalni pomak koštanih fragmenata, odnosno preklapanje koje rezultira kozmetičkim deformitetom i skraćivanjem uda te mogućom inkongruencijom ramenog zgloba (Acquaviva i sur., 2012.).

Opisan je slučaj liječenja loma kaudalnog ruba lopatice prilikom kojega je umjesto opisanih metoda osteosinteze tijela lopatice upotrijebljen polipropilenski konac kojim je *infraspinatus* (*m. infraspinatus*) prišiven za koštani fragment pomoću tri otvora načinjena u koštanom fragmentu (Perry i sur., 2012.).

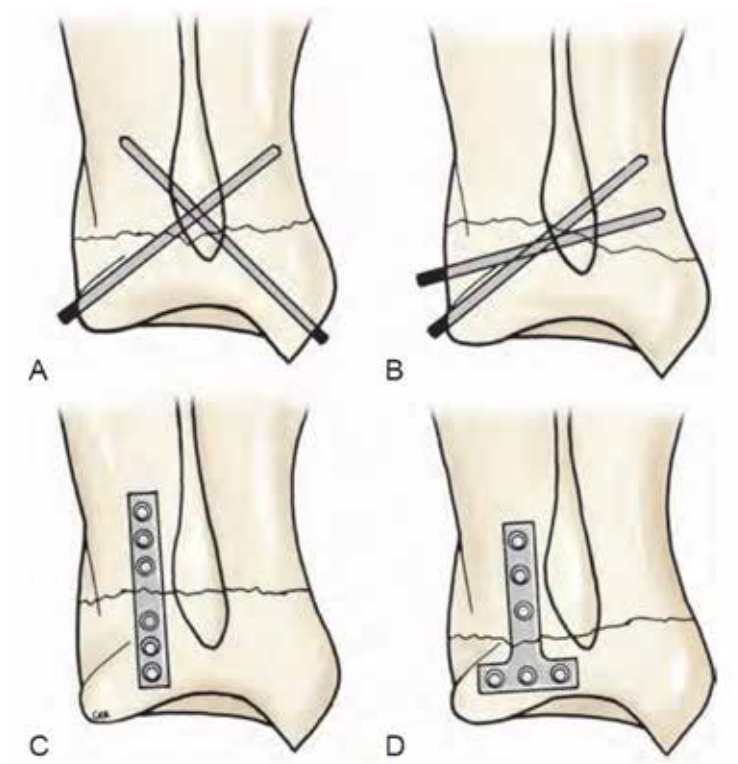
### KIRURŠKO LIJEČENJE LOMOVA VRATA LOPATICE

Lomovi vrata lopatice uzrokuju pomicanje distalnog fragmenta proksimomedijalno. Pomicanjem fragmenata moguće je oštećenje supraskapularnog živca (*n. suprascapularis*) (DeCamp i sur., 2016.). Oštećenje ovog živca nije odmah klinički vidljivo, već na njega upućuje progresivna atrofija supraspinatusa i infraspinatusa (*m.*



**Slika 3.** Osteosinteza lomova tijela lopatice i grebena lopatice serklažnom žicom (lijevo) i ortopedskom pločicom (desno). Izvor: Peck i Leasure, 2018.

**Slika 4.** Uobičajene metode stabilizacije fraktura vrata lopatice (A – D). Izvor: Peck i Leasure, 2018.



*supraspinatus* i *m. infraspinatus*) (Peck i Leasure, 2018.). Kako bi se izbjeglo ijtrogeno oštećenje živca, živac je unutar operacijskog polja nužno identificirati te pločicu postaviti tako da ona ne radi pritisak na živac (Peck i Leasure, 2018.).

Najčešće su metode kirurške stabilizacije upotreba obično dviju unakrižno smještenih ortopedskih igala, tzv. *cross pin* metoda ili metoda postavljanja priteznih ortopedskih vijaka i ortopedskih pločica. Jednostavne poprečne lomove vrata lopatice stabiliziraju se ortopedskim žicama *cross pin* metodom, pazeći pritom da kraj igle ne ulazi u artikularni prostor (slike 4.A i 4.B) (DeCamp i sur., 2016.). Kod pojedinih kosih lomova vrata lopatice moguće je postaviti pritezne kortikalne vijke, no češće se upotrebljavaju ortopedske pločice. Za osteosintezu pločama preferiraju se zakrivljene ploče ili T-pločice koje omogućuju plasiranje više vijaka u distalni fragment (slika 4.D) (DeCamp i sur., 2016.). Moguće je upotrijebiti i dvije ravne ortopedske pločice koje se postavljaju kranijalno i kaudalno od grebena lopatice (slika 4.C) (Peck i Leasure, 2018.).

## KIRURŠKO LIJEČENJE ARTIKULARNIH LOMOVA LOPATICE U MALIH ŽIVOTINJA

Najčešći su artikularni lomovi u malih životinja u kranijalnom dijelu glenoidne površine i oni oblika T-Y (Peck i Leasure, 2018.). Ako je zbog malih fragmenata i slabe vidljivosti unutar operacijskog polja osteosinteza onemogućena, opisane su i alternativne metode. Kao alternativne metode opisane su artrodeza ramenog zgloba i ekscizijska artroplastika glave humerusa. Artikularni lomovi lopatice dugotrajno su prognostički nepovoljni jer do 85 % životinja poslije operacije pokazuje znakove hromosti (Peck i Leasure, 2018.).

Artrodeza ramenog zgloba tehnički je zahtjevnija i povezana je s visokim stupnjem komplikacija, no dugoročno omogućuje povratak funkcije uda. Izvodi se povezivanjem humerusa i lopatice pomoću dviju SOP pločica (engl. *string of pearls*) (Fitzpatrick i sur., 2012.).

Izolirani lomovi supraglenoidnog izdanka pojavljuju se u mladim životinja. Najčešće nastaju prekomjernom fleksijom ramenog zgloba, tzv. hiperfleksijom ramenog zgloba ili djelova-



njem vanjskih sila, a rezultiraju avulzijom podrijetlom od dvoglavog nadlaktičnog mišića (*m. biceps brachii*) (Kulendra i sur., 2019.). Klinički je vidljiv visok stupanj hromosti, nakon čega se simptomi brzo povlače. Regresijom simptoma i izostankom liječenja pojavljuje se degenerativna bolest zgloba prilikom koje se hromost ponovno pojavljuje. U akutnoj fazi fragmente je moguće dovesti u njihovu anatomska poziciju. Zbog malog koštanog fragmenta preporučuje se upotreba ortopedskih igala i serklažne žice ili priteznog kortikalnog vijka. Upotrebom ortopedskih igala i serklažne žice važno je obratiti pažnju da implantati ne rade kompresiju supraskapularnog živca (Peck i Leasure, 2018.). Upotreba vijka se zbog nanošenja manje traume tkiva smatra boljom metodom. Vijak se postavlja okomito na lomnu liniju i što je moguće više paralelno uz tetivu bicepsa kako bi se sile savijanja koje djeluju na implantat smanjile (Peck i Leasure, 2018.).

Lomovi glenoidne površine mogu biti u odnosu na zglob transversalne (kaudoventralne i kranioventralne) i sagitalne. Sagitalne lomove iznimno je teško stabilizirati jer je prikaz slab zbog čega je teško postići zadovoljavajuću redukciju. Stabilizacija se izvodi uz pomoć bikortikalnih ortopedskih vijaka (DeCamp i sur., 2016.). Kaudoventralni lomovi stabiliziraju se uz pomoć ortopedске igle i vijka. Nakon redukcije fragmenata prvo postavljamo Kirschnerovu iglu kako bismo fragmente stabilizirali. Nakon postavljanja igle kroz fragmente postavljamo i dodatan vijak, osiguravajući stabilnost sustava (DeCamp i sur., 2016.).

Lomovi pod nazivom T-Y smatraju se najčešćim artikularnim lomovima. Artikularne fragmente stabiliziramo pomoću kortikalnog vijka postavljenog kroz oba fragmenta, nakon čega se lom, gledajući na lomnu liniju, pretvara u jednostavni poprečni lom te se zatim stabilizira uz pomoć ortopedskih igala ili pločica opisanim metodama osteosinteze lomova vrata lopatice (DeCamp i sur., 2016.).

U jednom slučaju podužnog loma lopatice u mačke parcijalnom skapulektomijom uklonjeno je 30 % glenoidne površine zajedno s koštanim fragmentom. Mačka dugoročno nije pokazivala znakove hromosti te je zabilježen potpun povratak funkcije uda (Plesman i sur., 2011.).

## POSLIJEOPERACIJSKA SKRB

Poslijeoperacijskim radiološkim snimanjem utvrđuje se pozicija fragmenata i implantata te izostanak zahvaćenosti zglobnih ploha implantatima (Johnson, 2019.). Cijeljenje lomova treba radiološki pratiti u šestotjednim razmacima dok se ne postigne zadovoljavajući stupanj cijeljenja kosti (Johnson, 2019.).

Zbog dobre prokrvljenosti okolnog tkiva lopatica brzo cijeli. Kod lomova vrata lopatice, a pogotovo ako su za osteosintezu upotrijebljene ortopedске igle, preporučuje se nošenje Velpeauova zavoja ili Spica povoja dva tjedna poslije operacijskog zahvata, nakon čega je pacijentu prvih mjesec dana nužno maksimalno ograničiti aktivnost (DeCamp i sur., 2016.). Kod intraartikularnih lomova životinja se pokušava potaknuti na korištenje operiranog uda (Johnson, 2019.). Kod izoliranih avulzijskih lomova supraglenoidnog izdanka nije preporučljivo postavljanje Velpeauova zavoja jer se fleksijom uda pojačavaju sile koje djeluju na koštani fragment (DeCamp i sur., 2016.). U mačka koje ne podnose Velpeauov zavoj može se upotrijebiti *Carpal Flexion Sling* kako se životinji ne bi omogućilo prerano opterećivanje noge tijekom hoda (Montavon i sur., 2009.). Idućih 8 – 10 tjedana fizička aktivnost mora biti strogo kontrolirana.

## ZAKLJUČAK

Lomovi lopatice rijetko se pojavljuju u svakodnevnoj veterinarskoj praksi, no zbog njihove kompleksnosti liječenje može biti zahtjevno. Artikularni i nestabilni ekstraartikularni lomovi zahtijevaju operacijsko liječenje osteosintezom. Opisane su različite metode osteosinteze liječenja pojedinih lomova, a one ovise o dostupnoj opremi kao i o vještini kirurga. Za osteosinteze lomova lopatice upotrebljavaju se uobičajene vrste ortopedskih implantata, no zbog specifičnog oblika lopatice važno je obratiti pažnju na način njihova postavljanja. Ako je utvrđena ozljeda brahijalnog pleksusa s izostankom kutanog refleksa i osjeta dubokog bola, prognoza za povratak funkcije uda nepovoljna je te se u tom slučaju preporučuje amputacija u lopatici.

## LITERATURA

- ACQUAVIVA, A. E., E. I. MILLER, D. J. EISENMANN, R. T. STONE, K. H. KRAUS (2012): Biomechanical Testing of Locking and Non-locking Plates in the Canine Scapula. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 48, 372-378.
- COOK, J. L., C. R. COOK, J. L. TOMLINSON, D. L. MILLIS, M. STAROST, M. A. ALBRECHT, J. T. PAYNE (1997): Scapular fractures in dogs: epidemiology, classification, and concurrent injuries in 105 cases (1988–1994). *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 33, 528-532.
- DECAMP, C. E., S. A. JOHNSTON, L. M. DÉJARDIN, S. L. SCHAEFFER (2016): Brinker, Piermattei and Flo's Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair, 5<sup>th</sup> ed., Elsevier. St. Louis. str. 25-28, 251-259.
- EVANS, H. E., A. DE LAHUNTA (2013): Miller's Anatomy of the Dog, 4<sup>th</sup> ed., Elsevier. St. Louis. str. 127-469.
- FITZPATRICK, N., R. YEADON, T. J. SMITH, J. JOHNSON, W. I. BALTZER, R. AMILS, M. FARRELL, A. O. FROST, I. G. HOLSWORTH (2012): Shoulder arthrodesis in 14 dogs. *Vet. Surg.* 41, 745-754.
- JOHNSON, A. L. (2019): Scapular Fractures. U: *Small Animal Surgery*, 5<sup>th</sup> ed. (Fossum, T. W., ur.). str. 1047-1051.
- KÖNIG, H. E., H. G. LIEBICH (2005): Anatomija domaćih sisavaca. Naklada Slap. Zagreb. str. 153-563.
- KULENDRA, E. R., A. J. C. BEER, G. C. A. HOCKLEY, D. GOH, P. LAFUENTE, K. L. PERRY (2019): Outcome of Supraglenoid Tubercle Fractures in 12 Dogs. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.* 32, 341-350.
- MAIR, J. J., S. M. BELKOFF, R. J. BOUDRIEU (2003): An Ex Vivo Mechanical Evaluation of Single Versus Double Semitubular Plate Fixation of a Transverse Distal-Third Scapular Osteotomy in the Dog. *Vet. Surg.* 32, 580-584.
- MONTAVON, P. M., K. VOSS, S. J. LANGLEY-HOBBS (2009): *Feline Orthopedic Surgery and Musculoskeletal Disease*, Elsevier Saunders. London. str. 329-335.
- PARKER, R. B. (2003). Scapula. U: *Textbook of Veterinary Small Animal Surgery*, 3<sup>rd</sup> ed. (Slatter, D., ur.). str. 1891-1896.
- PECK, J. N., J. LEASURE (2018): Scapular Fractures. U: *Veterinary surgery*, 2<sup>nd</sup> ed. (Johnston, S. A., K. M. Tobias, ur.). str. 794-800.
- PERRY, K. L., R. LAM, L. RUTHERFORD, G. I. ARTHURS (2012): A case of scapular avulsion with concomitant scapular fracture in a cat. *J. Feline Med. Surg.* 14, 946-951.
- PLESMAN, R. L., S. FRENCH, S. NYKAMP, P. B. RINGWOOD (2011): Partial scapulectomy for treatment of an articular fracture of the scapula in a cat. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.* 6, 468-473.
- VAN SOENS, I., M. M. STRUYLS, I. E. POLIS, S. F. BHATTI, S. A. VAN MEERVENNE, V. A. MARTLÉ, H. NOLLET, M. TSHAMALA, A. E. VANHAESEBROUCK, L. M. VAN HAM (2009): Magnetic stimulation of the radial nerve in dogs and cats with brachial plexus trauma: A report of 53 cases. *Vet. J.* 182, 108-113.