

Liječenje lomova dugih cjevastih kostiju u mladim životinja

Management of Long Bone Fractures in Young Animals

Kunić, A.^{1*}, M. Pećin²



Sažetak

U mladim životinja koje još nisu završile s rastom ploče rasta građene su od hrskavice koja će se s procesom sazrijevanja mineralizirati. U najčešće lomove u mladim životinja ubrajamo *greenstick*-lomove, avulzijske lomove te fizne lomove. Lomove koji zahvaćaju fize prema Salter-Harrisovoj klasifikaciji dijelimo na šest tipova. Specifičnost je mladim kostiju da stvaraju snažniji kalus nego odrasle, a sam je proces cijeljenja brži. Konzervativno liječenje lomova jest stabilizacija upotrebom imobilizacijskih povoja te udloga bez otvorenoga kirurškog pristupa. Operacijsko liječenje loma jest primjena kirurškog pristupa kako bi se mogla postići anatomska repozicija, odnosno rekonstrukcija fragmenata pomoću implantata koji bi ih držali na mjestu. Najčešće se upotrebljavaju vanjski fiksatori, ploče i vijci te intramedularni čavli.

Abstract

In young animals that have not yet finished growing, the growth plates are made up of cartilage that will mineralize with skeletal maturation. The most common fractures in young animals include: greenstick fractures, avulsions and physeal fractures. Fractures involving the physis are classified into 6 types according to the Salter-Harris classification. The specificity of young bones is that they create a stronger callus than adult bones, and that the healing process itself is faster. Conservative treatment of fractures involves stabilization using immobilization bandages and splints, without creating a surgical wound and opening a surgical field. Surgical treatment of a fracture is the use of a surgical approach in order to achieve anatomical reposition and reconstruction of fragments using implants to hold them in place. The most commonly used implants are external fixators, plates and screws, and intramedullary pins.

UVOD

Lomovi dugih cjevastih kostiju u mladim pasa i mačaka poseban su izazov kirurgu zbog toga što je koštani sustav takvih pacijenata još u fazi rasta i razvoja. Životinje s otvorenom pločom rasta smatraju se nezrelima i u tom smislu to ostaju sve do dobi od 6 do 11 mjeseci, ovisno o pasmini. Ploče rasta najkrhkiji su dio kosti koja raste i samim time najpodložniji ozljedama. Iz tog su razloga lomovi koji zahvaćaju ploče rasta ili hvatišta tetiva i ligamenata najčešći lomovi u mladim životinja te stoga i posebna problema-

tika u veterinarskoj ortopediji. Druga je bitna posebnost nezrelih kostiju pokosnica, koja je u usporedbi s odraslim kostima deblja i snažnija, pa djelomično osigurava stabilnost loma, ali isto tako pospješuje i ubrzava cijeljenje. Zbog tih specifičnosti nezrelog kostura lomovi u mladim pasa i mačaka zahtijevaju poseban pristup. Lomovi su u pasa i mačaka česti i čine 61,42 % svih ortopedskih stanja u veterinarskoj medicini (Eyarefe i Oyetayo, 2016.). Pedeset posto svih lomova u pasa i mačaka čine upravo lomovi u mladim, koštano nezrelih životinja. U 30 % slučajeva to su

¹Ana Kunić, dr. med. vet.,
Doktor Vau, specijalistička
veterinarska praksa, Ulica
Davora Zbiljskog 24/1, 10000
Zagreb

²doc. dr. sc. Marko Pećin,
Klinika za kirurgiju, ortopediju
i oftalmologiju, Veterinarski
fakultet Sveučilišta u Zagrebu

*e-adresa: akunic7@gmail.
com

Ključne riječi: nezrela kost,
ploča rasta, fizni lomovi,
Salter-Harrisova klasifikacija,
liječenje lomova

Key words: immature
bone, growth plate, physeal
fractures, Salter - Harris
classification, fracture
management

lomovi koji zahvaćaju ploču rasta (Meakin i Langley-Hobbs, 2016.). Budući da je fizna hrskavica mehanički slabija od koštanog tkiva koje ju okružuje, vjerojatnije je da će doći do njezina pucaanja, što je razlog ovako visokoj pojavnosti fiznih lomova (Meakin i Langley-Hobbs, 2016.).

NAJČEŠĆI LOMOVI U MLADIH ŽIVOTINJA

Avulzijski lomovi nastaju na hvatištima tetiva zbog vučnih sila prilikom kontrakcije mišića. Ozljeda se najčešće pojavljuje prilikom skakanja, trčanja ili pada pri čemu dolazi do odvajanja fragmenta kosti na kojem se nalazi hvatište tetive od ostatka kosti. Liječenje je ovakvih lomova kompleksno upravo zbog vučnih sila koje ometaju cijeljenje. Ovi su lomovi najvažniji u mladih životinja, a najčešće pogađaju goljeničnu kvrgu, veliki trohanter bedrene kosti, lopatičnu kvrgu, petnu kvrgu te lakat (Gower i sur., 2008.). Pasminsku predispoziciju prema avulziji goljenične kvрге pokazuju psi pasmine stafordski bulterijer (Gower i sur., 2008.).

Greenstick-lom ili tzv. lom zelene grančice obilježava prekid kontinuiteta korteksa na jednoj strani, dok je korteks na suprotnoj strani savijen. Ne dolazi do razdvajanja ni pomaka. Najčešći je u mladih životinja čije su kosti u razvoju elastičnije i otpornije na deformacije (Thrall, 2018.).

Fizni lomovi česti su u mladih životinja. Kao specifična vrsta loma, ozljede ploče rasta – fize zahtijevaju i specifičnu klasifikaciju. Godine 1963. dvojica kanadskih ortopeda, Salter i Harris, uspostavili su i danas najrašireniju klasifikaciju ove vrste lomova (tablica 1).

KIRURŠKO LIJEČENJE LOMOVA

Iako se u obzir mora uzeti cjelokupno stanje pacijenta, nepotrebno odgađanje liječenja loma nepoželjno je jer je odgađanje stabilizacije dulje od 48 h nakon ozljede povezano s težim oporavkom (Thrall, 2018.). To posebno treba imati na umu u mladih pasa i mačaka jer nezrele kosti stvaraju kalus mnogo brže te je svaki dan sve teža manipulacija tkivima bez upotrebe dodatne sile (Brinker i sur., 1998.). Postoji mnogo metoda liječenja lomova, a one mogu biti konzervativne i operacijske. Izbor odgovarajuće metode liječenja ovisit će ponajprije o lokalizaciji loma i stabilnosti koštanih fragmenata.

KONZERVATIVNO LIJEČENJE

Konzervativno liječenje lomova jest stabilizacija upotrebom imobilizacijskih povoja te udloga bez otvorenoga kirurškog pristupa. Upotrebljava se kod stabilnih lomova bez pomaka, s poprečnom ili kratkom kosom lomnom linijom, kod kakvih je potrebno spriječiti savijanje i rotaciju. Lomovi koji zahvaćaju zglobove površine, isto kao i avulzijski lomovi, ne bi se trebali liječiti konzervativno (Denny i Butterworth, 2000.). U mladih pasa i mačaka koji rastu, pokosnica je gusta i debela te sprečava pomicanje koštanih fragmenata, dok se snažan kalus stvara već nakon nekoliko dana te lomovi cijele brže i u takvih pacijenata konzervativno liječenje je često prihvatljivo (Brinker i sur., 1998.).

Konzervativne se metode mogu se primijeniti kao primarni oblik liječenja loma, kao dodatna stabilnost i potpora nakon kirurške intervencije te kao privremena imobilizacija do kirurškog zahvata (Kapler i Dycus, 2015.). Pri odabiru konzervativne metode na umu treba imati nekoliko osnovnih načela. Kako bi stabilizacija bila uspješna, potrebno je imobilizirati zglobove koji se nalaze proksimalno i distalno od loma. Iz tog je razloga konzervativno moguće liječiti samo lomove koji se nalaze distalno od lakatnog ili koljenog zgloba. Isto tako, najmanje 50 % lomnih površina mora biti u međusobnom kontaktu kako bi cijeljenje uopće bilo moguće.

Robert-Jonesov zavoj najčešće služi kao prva pomoć, odnosno kao privremeno rješenje i imobilizacija loma do odluke o konačnoj metodi liječenja. No u štenadi s *greenstick*-lomovima ili fiznim lomovima distalno od lakta ili koljena, u koje nije došlo do pomaka, može biti i primarni oblik liječenja. Štenad ga dobro podnosi i liječenje uglavnom ne traje dulje od četiri tjedna (Denny i Butterworth, 2000.).

Radi postizanja imobilizacije i stabilnosti ekstremiteta klasični Robert-Jonesov zavoj može se ojačati raznim udlogama te impregniranim zavojnim trakama. Udloge služe za mehaničko ojačanje zavoja, a u upotrebi su plastične i sadrene udloge, aluminijske žlice, aluminijsko-gumene udloge te trake staklenih vlakana impregnirane smolama (Matičić i Vnuk, 2010.).

Sintetički gips (*cast*), zavoj je načinjen od staklenih vlakana impregniranih smolama. Ove lako modelirajuće zavojne trake u kontak-

tu sa zrakom poprimaju izrazito čvrstu, snažnu strukturu, otpornu na mehaničke utjecaje. Ovaj je materijal lagan, otporan na vlagu, nereaktivan s vodom te propustan za rendgenske zrake (Matičić i Vnuk, 2010.).

Nekoliko je prednosti konzervativnog liječenja nad kirurškim. U prvom redu ne dolazi do dodatnog oštećenja mekih tkiva jer nema kirurške intervencije, pa je samim time i mogućnost infekcije kao komplikacije svedena na

Tablica 1. Salter – Harris klasifikacija fiznih lomova. Prema Engel i Kneiss, (2014.), Von Pfeil i Decamp, (2009.), te portalu vetmeet.com.

<p>Tip I</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lomna linija prolazi poprečno, kroz ploču rasta • Kod mladih pasa i mačaka ovo je najčešći tip 	
<p>Tip II</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lomna linija prolazi kroz ploču rasta te zatim skreće prema metafizi • Ovime nastaje trokutasti koštani fragment, tzv. Thurston-Hollandov fragment • Drugi je po pojavnosti 	
<p>Tip III</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lomna linija prolazi kroz ploču rasta i skreće prema epifizii • Najčešće pogađa proksimalni dio humerusa i distalni dio femura 	
<p>Tip IV</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lomna linija proteže se s obje strane ploče rasta, prolazeći jednim dijelom kroz metafizu, a drugim kroz epifizii • Najčešće pogađa distalnu fizu humerusa 	
<p>Tip V</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Opsežno oštećenje ploče rasta nastalo njenim drobljenjem, odnosno kompresivnom silom • Teško ga je dijagnosticirati budući da je promjena na rendgenskoj snimci neprimjetna • Vrlo rijedak tip 	
<p>Tip VI</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Avulzija manjeg perifernog dijela ploče rasta zajedno s dijelom epifize i metafize oko čega se stvara koštani mostić • Može dovesti do preranog zatvaranje zone rasta te posljedične deformacije • Neki autori ga ne svrstavaju u klasičnu Salter - Harris klasifikaciju 	

minimum. Ako je i potrebna sedacija pacijenta prilikom konzervativne stabilizacije loma, ona traje kraće i rizik je manji u usporedbi s onim od opće anestezije, koja je neizbježna za operacijsko liječenje. S aspekta financija konzervativno je liječenje potencijalno jeftinije. Jedan je od nedostataka konzervativnih metoda liječenja što imobilizacijski zavoj u pravilu treba mijenjati, pogotovo ako je bio postavljen kad je ekstremitet bio otečen. Poziciju zavoja kao i temperiranost mekuši ispod zavoja svakodnevno treba kontrolirati. Komplikacije vezane za konzervativno liječenje i postavljanje imobilizacijskih zavoja uključuju ugrožavanje krvotoka te pojavu staze krvi zbog pritiska tkiva, ali i atrofiju mišića i kontrakturu zglobova s posljedičnim poremećajem funkcije zbog dugotrajne imobilizacije.

OPERACIJSKO LIJEČENJE

Dobra anatomska repozicija koštanih fragmenata kod fiznih lomova ključna je jer lom može zahvatiti i zglobne površine i epifizu, a njihov će pomak utjecati na funkciju zgloba i cijelog ekstremiteta. Prilikom manipulacije epifizom treba biti oprezan kako se ne bi oštetio germinativni sloj stanica ključnih za rast i proliferaciju kosti. Implantati koji prolaze samom pločom rasta ne bi smjeli zauzimati više od 10 do 20 % njezina presjeka.

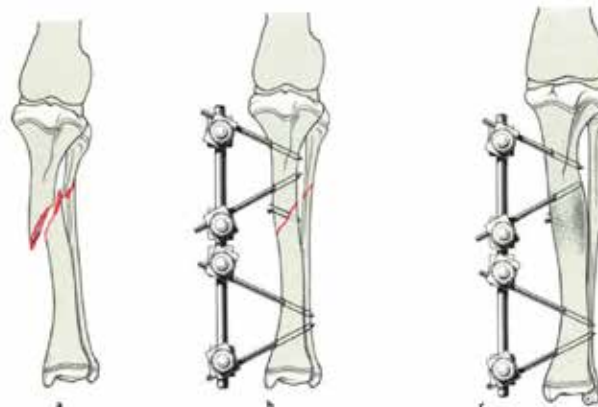
Vanjski fiksator jest uređaj koji se nalazi izvan kože i stabilizira koštane fragmente pomoću žica ili igala s kojima je povezan. Moguće ga je postaviti uz minimalan otvoreni ili zatvoreni pristup, a može se upotrijebiti u kombinaciji s drugim metodama liječenja. Često se upotrebljava kod lomova u mladih životinja zbog jednostavnog postavljanja i minimalne inva-

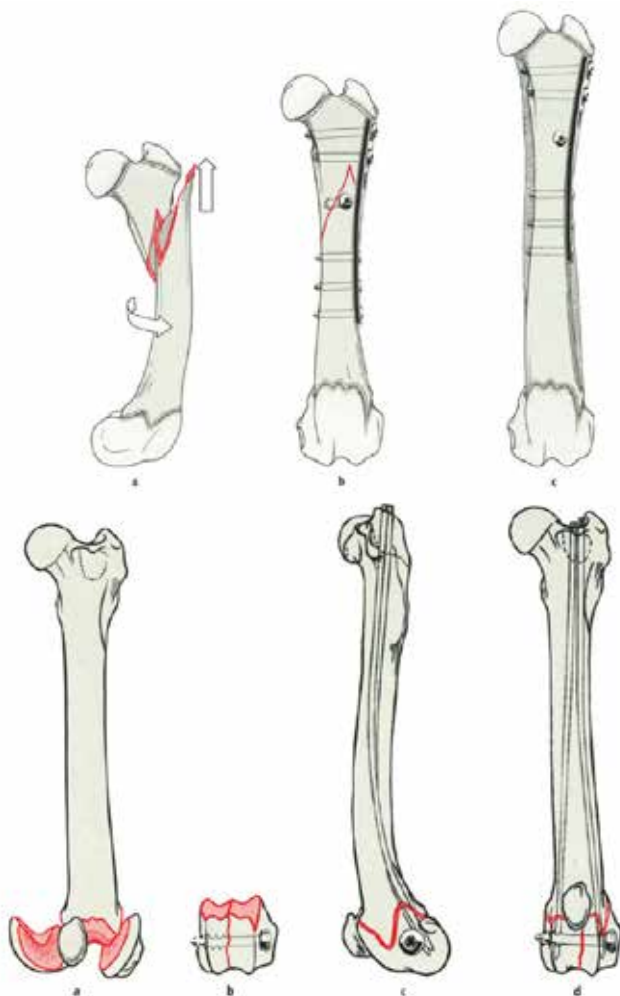
zivnosti, a prednost je i ekonomska isplativost. Nedostaci vanjske fiksacije jesu transfiksacijske igle koje prodiru kroz kožu u meka tkiva do kosti pa pritom mogu oštetiti krvne žile i živce. Također stvaraju puteve za prodor bakterija te povećavaju mogućnost infekcija (Pećin i sur., 2017.). Prilikom upotrebe vanjskog fiksatora kod dijafiznih lomova treba obratiti pozornost na to da implantat ne premošćuje ploču rasta (Denny i Butterworth, 2000.) (slika 1).

Ploče su implantati koji se upotrebljavaju za unutarnju fiksaciju (slika 2). Mnogo je tipova ploča koji se međusobno razlikuju oblikom i veličinom, s obzirom na svoju namjenu i funkciju. Čvrsto fiksiraju rekonstruiranu kost pa se smatraju najsigurnijim implantatom. Iako se u odraslih životinja upotrebljavaju i za lomove koji zahvaćaju metafizu i epifizu, u mladih se pacijenata preporučuju za liječenje dijafiznih lomova. Osteosinteza pločama posebno je korisna kod složenih lomova proksimalnog dijela ekstremiteta, odnosno lomova bedrene ili nadlaktične kosti (Tobias i Johnston, 2012.).

Intramedularni čavli često se upotrebljavaju u liječenju lomova u mladih životinja. Čavalo koji prolazi pločom rasta uzrokuje zanemarivu smetnju u rastu duge cjevaste kosti za razliku od drugih metoda fiksacije (Denny i Butterworth, 2000.). Kao dodatna potpora intramedularnim čavlima može se kombinirati vijak, pogotovo ako se radi o Salter-Harrisovim III i IV lomovima (slika 3). U tom slučaju vijak treba postaviti paralelno s pločom rasta, a nikako kroz nju (Perry, 2018.). Jedna je od najčešćih metoda fiksacije fiznih lomova transfiksacija Kirschnerovom iglom pri čemu dvije Kirschnerove igle čine X u tzv. *cross-pin* metodi (slika 4). Ta je metoda

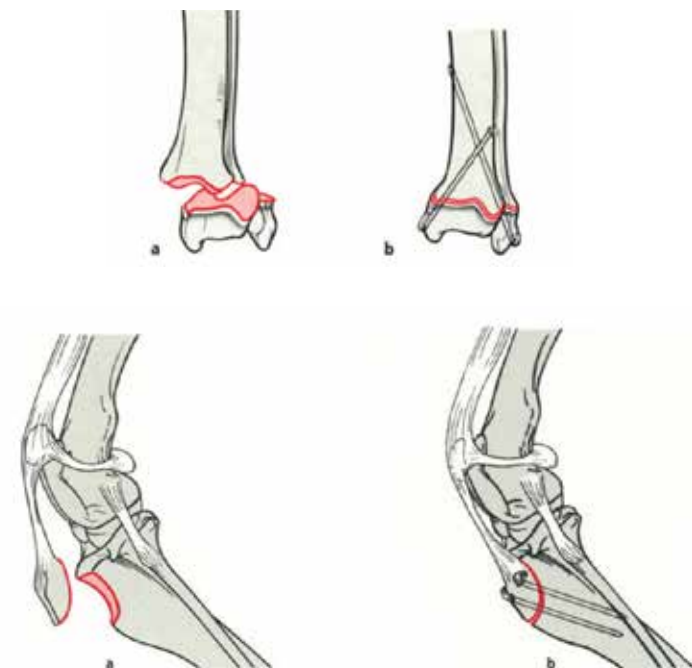
Slika 1. Shematski prikaz stabilizacije loma vanjskim fiksatorom. Preuzeto iz Brinker i sur., (1998.).





Slika 2. Shematski prikaz stabilizacije loma pločom. Preuzeto iz Brinker i sur., (1998.).

Slika 3. Shematski prikaz sanacije SH III loma. Preuzeto iz Brinker i sur., (1998.).



Slika 4. Shematski prikaz stabilizacije loma cross – pin metodom. Preuzeto iz Brinker i sur., (1998.).

Slika 5. Shematski prikaz stabilizacije avulzije tuberositasa tibije. Preuzeto iz Brinker i sur., (1998.).

ekonomski isplativa, jednostavna za izvođenje te nema gotovo nikakav utjecaj na rast (Denny i Butterworth, 2000.). Avulzijski lomovi mogu biti problem zbog stalnih vučnih sila na hvatištima tetiva. Dvije Kirschnerove igle dovoljne su za fiksaciju u malih pasa, a u većih je potrebno primijeniti i zateznu žicu (Brinker i sur., 1998.) (slika 5).

Upotreba metalnih implantata može dovesti do komplikacija. Ako je implantat prevelik, može uskratiti kosti normalne mehaničke sile, što rezultira atrofijom zbog neupotrebe i gubitkom kosti. Intramedularni fiksacijski uređaji mogu oštetiti vaskularizaciju te kompromitirati opskrbu krvlju. Nadalje, na površini implantata može se stvoriti biofilm koji je pogodan za rast bakterija te može biti otporan na antibiotike i upalne stanice domaćina. S druge strane, preciznu anatomsku repoziciju i stabilnu imobilizaciju moguće je postići jedino kirurškim pristupom, odnosno operacijskim zahvatom. Upravo zato, kod fiznih ili zglobnih lomova, kao i kod avulzija, uvijek je indicirano kirurško liječenje.

ZAKLJUČAK

Lomovi su u mladih životinja česti zbog toga što su nezrele ploče rasta najkrhkiji dio kosti. Iako u takvih pacijenata lomovi brzo cijele, većinom se radi od fiznim lomovima koji zahtijevaju imobilizaciju i operacijsko liječenje osteosintezom bez odgađanja. Zbog ubrzana rasta i metabolizma mladih životinja, i lomovi brzo cijele, te se funkcija uda vraća ubrzo nakon liječenja. Ploče i vijci najsigurniji su implantati. Vanjski fiksatori omogućuju jednostavnost i brzinu uz minimalnu invazivnost te lako uklanjanje nakon završetka cijeljenja. Mnogi jednostavniji lomovi, koji ne zahvaćaju ploču rasta, mogu se liječiti konzervativno, upravo zbog jake reakcije pokosnice te snažnog kalusa koji se stvara već nakon nekoliko dana.

LITERATURA

- BRINKER, W., M. L. OLMSTEAD, G. SUMNER-SMITH, W. D. PRIEUR (1998): Manual of Internal Fixation in Small Animals, 2nd ed., Springer. Berlin, Heidelberg, str. 227-241.
- DENNY, H. R., S. J. BUTTERWORTH (2000): A Guide to Canine and Feline Orthopaedic Surgery: Fracture healing, Blackwell Science Ltd. Oxford. str. 1-17.

- ENGEL, E., S. KNEISS (2014): Salter-Harris fractures in dogs and cats considering problems in radiological reports – a retrospective analysis of 245 cases between 1997 and 2012. Berl. Munch. Tierarztl. Wochenschr. 127, 77-83.
- EYAREFE, O. D., S. N. OYETAYO (2016): Prevalence and pattern of small animal orthopaedic conditions at the Veterinary Teaching Hospital, University of Ibadan. Sokoto J. Vet. Sci. 14, 8-15.
- GOWER, J. A., N. J. BOUND, A. P. MOORES (2008): Tibial tuberosity avulsion fracture in dogs: a review of 59 dogs. J. Small Anim. Pract. 49, 340-343.
- KAPLER, M., D. DYCUS (2015.): A Practitioner's Guide to Fracture Management, Part 2: Selection of Fixation Technique & External Coaptation. URL: <https://todaysveterinarypractice.com/wp-content/uploads/sites/4/2016/06/T1509F02.pdf> (1.11.2021.)
- MATIČIĆ, D., D. VNUK (2010): Veterinarska kirurgija i anesteziologija, Medicinska Naklada. Zagreb. str. 104-110.
- MEAKIN, L., S. LANGLEY-HOBBS (2016): Physeal fractures in immature cats and dogs: part 1 – forelimbs. URL: <https://www.vet-times.co.uk/app/uploads/wp-post-to-pdf-enhanced-cache/1/physeal-fractures-in-immature-cats-and-dogs-part-1-forelimbs.pdf> (1.11.2021.)
- PEĆIN, M., I. MILANKOVIĆ, M. KRESZINGER (2017): Liječenje prijeloma potkoljenice vanjskim fiksatorom. Vet. stanica 48, 223-230.
- PERRY, K. L., S. WOODS (2018): Fracture management in growing animals. Companion Anim. 23, 120-129.
- TOBIAS, K. M., JOHNSTON S. A. (2012): Veterinary surgery: small animal, Elsevier. St. Louis. str. 654.
- THRALL, D. E. (2013): Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology, 6th ed., Elsevier. St. Louis. str. 288-293.
- VON PFEIL, D. J., C. E. DECAMP (2009): The epiphyseal plate: physiology, anatomy, and trauma. Compend. Contin. Educ. Vet. 31, 1-11.