

Liječenje prijeloma potkoljenice vanjskim fiksatorom



Marko Pećin*, Ivana Milanković i Mario Kreszinger

Uvod

Potkoljenica koju sačinjavaju dvije kosti, goljenična kost (*tibia*) i lisna kost (*fibula*), zbog svog osobitog anatomskeg položaja u lokomotornom sustavu često je izložena povredama. Prijelomi potkoljenice zauzimaju čak 21% svih prijeloma dugih cjevastih kostiju i 11,7% prijeloma privjesnog kostura (Piermattei i sur., 1990.). Više od 50% prijeloma javlja se u pasa i mačaka mlađih od godinu dana. Prijelomi potkoljenice u pasa i mačaka najčešće su rezultat traume prouzročene prometnim nezgodama koje čine oko 75-80% svih uzroka (Piermattei i sur., 1990.), ali isto tako nastaju uslijed nastrijela životinje te u mačaka pri padu s velikih visina (Engl. *high rise syndrome*). Kod mlađih pasa i mačaka većinom se radi o jednostavnim prijelomima, dok su kod odraslih složeni prijelomi. Razlog tome leži što kod odraslih pasa kost ima smanjeni kapacitet apsorpcije energije nastale prilikom loma.

Vrsta prijeloma potkoljenice diktira nam način samog liječenja, a budući da su to najčešće otvoreni i komplicirani prijelomi koji zahtijevaju posebnu skrb pacijenta vanjski fiksator je „zlatni standard.“ Budući da se radi o privjesnom kosturu pri čemu se goljenična kost nalazi distalno i nije okružena drugim anatomskeg tvorbama kao bedrena i nadlaktična kost, moguće je postaviti i

bilateralni i biplanarni te kružni vanjski fiksator.

Gustilo Anderson klasifikacija je najčešće korišteni sustav klasifikacije za otvorene prijelome. Ovaj sustav koristi količinu energije, opseg ozljede mekog tkiva i opseg kontaminacije za određivanje ozbiljnosti prijeloma, a prema tome otvorene prijelome dijeli u tri tipa. Tip I je najjednostavniji lom s ranom manjom od 1 cm, dok je tip III (koji se dijeli u 3 podgrupe) najteži oblik otvorenog loma s teškom devastacijom mekih tkiva. U takvim slučajevima, osobito pri Tipu III, nakon primarne stabilizacije i obrade pacijenta potrebno je pristupiti hitnoj sanaciji loma gdje vanjski fiksator nerijetko čini prvi i jedini izbor privremene ili trajne stabilizacije, odnosno osteosinteze.

Indikacije za uporabu vanjskog fiksatora

Poštujući postulate biološke minimalno invazivne osteosinteze, fiksator je moguće postaviti uz minimalni otvoreni ili zatvoreni pristup. Slaba muskulatura potkoljenice omogućava zatvoreni pristup koji je lakše izvediv nego pri sanaciji nadlaktične ili bedrene kosti. Uporaba vanjskog fiksatora posebno je povoljna kod otvorenih prijeloma, zbog

Dr. sc. Marko PEĆIN*, dr. med. vet., viši asistent, (dopisni autor, email: mpecin@vef.hr), dr. sc. Mario KRESZINGER, dr. med. vet., izvanredni profesor, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska; Ivana MILANKOVIĆ, dr. med. vet., Hrvatska

izbjegavanja postavljanja implantata u kontaminirano tkivo. S druge strane, vanjski fiksator se može koristiti u kombinaciji s ostalim alantezama kao što su: ortopedska žica, pritezni vijci ili intramedularni čavli. Isto se tako može koristiti kao potpora osteosintezi pločom. Najčešće indikacije za njihovu primjenu su stabilni i nestabilni lomovi, otvoreni lomovi, nastrijelni lomovi, osteotomije, usporeno cijeljenje i izostanak cijeljenja. Često se koristi kod lomova u mladim životinjama zbog jednostavnog postavljanja i minimalne invazivnosti.

Prednosti i nedostaci vanjske fiksacije

Prednosti vanjske fiksacije baziraju se na ekonomskoj isplativosti i mogućnosti ponovne uporabe. Jednostavnost i brzo postavljanje s minimalnom operacijskom traumom isto je jedna od prednosti. Vanjski fiksator omogućava odgovarajuću imobilizaciju teških otvorenih lomova, koje nije moguće imobilizirati udlagom ili gipsom, a gdje postoji rizik infekcije rane. Čvrstoća fiksacije može biti promijenjena tijekom procesa ozdravljenja, tako da odgovara fiziološkim potrebama tkiva. Često se provodi „dinamizacija“ vanjskog fiksatora kod lomova koji teže cijele u završnim fazama cijeljenja kako bi se kost jače opteretila i time potaknulo odlaganje kalcijevih soli. Uklanjanjem dijelova fiksatora, bilo igala ili kopči i spojnih šipki, isti se olakšava te tako dinamizira. Fiksator se može ukloniti bez uvođenja životinje u duboku anesteziju. Tehnički je jednostavan za primjenu jer se nalazi podalje od prijeloma te se položaj ulomaka može naknadno korigirati. Omogućava zahvate na mekim tkivima kao što je: previjanje, naknadni debridman, ispiranje, sekundarni šav, kožni presadak ili na kostima kao stimulacija osteogeneze, dekortikacija i spongioplastika.

Nedostaci vanjske fiksacije su transfiksacijske igle koje prodiru kroz

meka tkiva između kože i kostiju, što može oštetiti živce i žile, a time povećava rizik od uništavanja mekih tkiva. Prodiranjem igala u meka tkiva, stvaraju se „putovi“ koji omogućuju kontaminaciju dubljih slojeva tkiva i same kosti bakterijama te povećavaju rizik od infekcije, a uz to postoji mogućnost pucanja prilikom bušenja kosti. Zbog veličine, životinjama koje ga nose stvara nelagodu, što povećava mogućnost njegovog skidanja od strane životinje. Postoperativna njega je zahtjevnija. Posebnu pozornost treba obratiti na mjesta kroz koje prolaze transfiksacijske igle i naravno treba isključiti mogućnost ozljeđivanja samih pacijenta ili vlasnika s vanjskim fiksatorom.

Vrste vanjskog fiksatora

Postoji više od 700 različitih tipova vanjskih fiksatora. Razlikuju se većinom u tehnologiji, korištenom materijalu i po obliku. Najčešći su standardni (linearni) i kružni fiksator (po Ilizarovu), hibridni te akrilni. Standardni (linearni) fiksator se sastoji od igala koje prodiru u kosti i vanjske šipke za povezivanje igala. Kod ovakvog fiksatora najčešće se koriste poluigle. Kružni fiksator (po Ilizarovu) čine okvir i vrlo tanke igle koje prodiru u kost i kožu s obje strane, a igle su pričvršćene na metalne kružne ploče ili aureole. Ovaj se tip fiksatora koristi za složene prijelome jer omogućava bezgraničnu geometrijsku prilagodbu. Za ovakav tip fiksatora najčešće se koriste pune igle. Hibridni fiksator, predstavlja kombinaciju standardnog (linearnog) i kružnog fiksatora (po Ilizarovu), uz pomoć hibridne šipke. Takav fiksator je najkorisniji za juksta-artikularne prijelome, potkoljeničnu i nadlaktičnu kost upravo zbog kružnog prstena koji ograničava uporabu za ostale kosti. Akrilni fiksator, predstavlja improvizirani okvir nepravilnog oblika koji se sastoji od igala ili čavala međusobno spojenih



Slika 1. Vanjski fiksator po Ilizarovu, linearni (unilateralni i bilateralni) fiksator

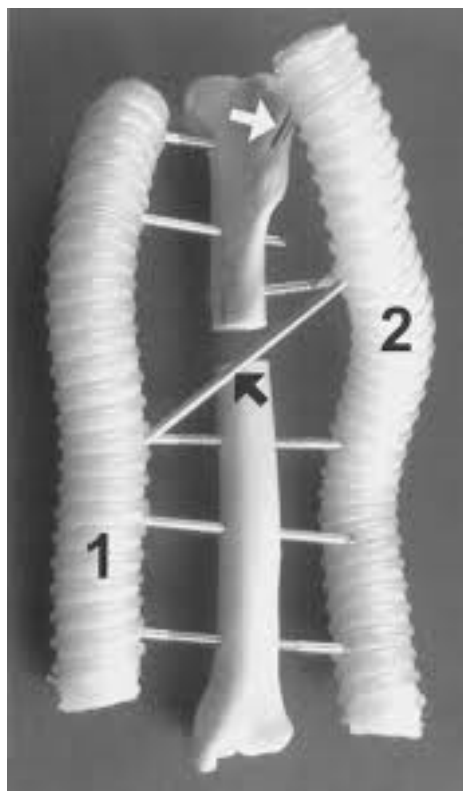
Izvor: <http://www.instrumentaria.hr/en/product-category/osteosinteza/vanjski-fiksatori/?item50=24991fiksatori/?item50=24991>

polimerom. Najčešće se radi o plastičnim cijevima u koje se nalijeva akril, što ujedno omogućava postavljanje igli s većim stupnjem slobode i u više ravnina čime se dobije složeni oblik. U uporabi je tzv. „hladni akril“ zbog izbjegavanja termičke nekroze prilikom egzotermne reakcije s posljedičnim slabljenjem igala. Zbog male težine, manjih troškova i lake dostupnosti idealan je fiksator za male pse i mačke.

fiksatora uzduž spojne šipke. Moguće je namjestiti lom i tehnikom visećeg uda pri čemu bez otvaranja mjesta loma istezanjem uda vlastitom težinom koštani se ulomci vraćaju približno u anatomske položaj, a

Vanjski fiksator kao metoda izbora u liječenju prijeloma potkoljenice

Zbog male količine mekih česti na medijalnoj površini goljenice, pristup kosti je jednostavan, a ograničeno prekrivanje mekim tkivima omogućava fiksatoru da bude postavljen vrlo blizu same kosti. Ovakvim položajem fiksatora maksimalizira se njegova snaga, čvrstoća i krutost. Prijelomi potkoljenice često su otvoreni stoga, uporaba vanjskog fiksatora u liječenju takvih lomova ima veliku važnost i često predstavlja jedini način sanacije prijeloma. Vanjski fiksatori često imaju ulogu u procesu biološke sanacije loma kosti kada prijelom ne može biti anatomske rekonstruiran. Uporabom vanjskog fiksatora moguće je namjestiti koštane ulomke samim istežanjem uda, odnosno mijenjanjem položaja kopči



Slika 2. Akrilni vanjski fiksator

Izvor: http://samples.sainsburysebooks.co.uk/9780470759905_sample_379477.pdf

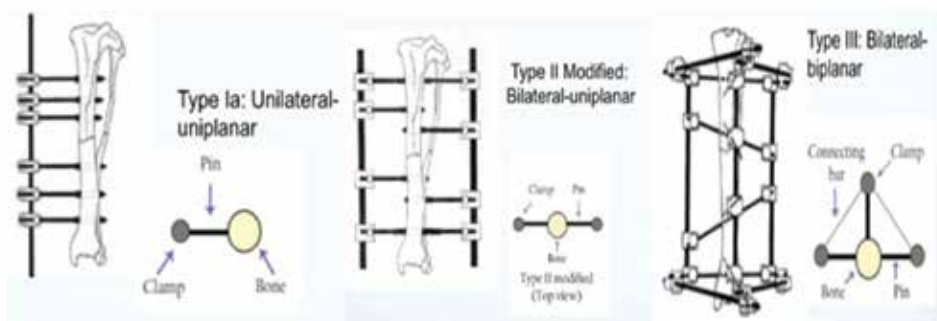
vanjskim fiksatorom se mjesto prijeloma premosti i već prethodno spomenutim tehnikama bolje reponira. Dva ili više čavala (pinova) uvedu se u proksimalni i distalni lomni ulomak, učini se repozicija te se zatim postavi okvir (šipka) vanjskog fiksatora, na koji se učvrste čavli (pinovi) i lomni ulomci te se tako lomni ulomci pozicioniraju. Pritom je važno očuvati osovinsko poravnanje koštanih ulomaka. Minimalno invazivnim tehnikama bez otvaranja mjesta loma uz kontrolu postavljanja igala pomoću fluoroskopije smanjuju se dodatne traume mekih česti. Zatvorena repozicija i vanjska fiksacija lomnih ulomaka vanjskim fiksatorom danas se upotrebljava kao metoda liječenja zatvorenih jednostavnih lomova potkoljenice. Potrebno se pridržavati osnovnih principa vanjske fiksacije, tj. slijediti ih kako bi se postigao konzistentan i predvidljiv uspjeh u liječenju prijeloma. Uspješnost ove metode ponajprije ovisi o osnovnim načelima odabira fiksacijskih igala i tehnici njihova umetanja u mehanički netaknuta područja kosti, čime se neutralizira sila koja je dovela do loma kosti. Prvi korak u liječenju loma je dobra predoperativna obrada i priprema, tj. planiranje liječenja. Pravilno obavljena rendgenološka snimanja, a to podrazumijeva snimanje kosti u najmanje dvije projekcije, na temelju koje planiramo predoperativnu njegu, način postavljanja fiksacijskih iglana, ali isto tako i postoperativnu njegu.

Biomehanika vanjskog fiksatora

Vanjski fiksator mora imati dovoljno snage i krutosti da se može oduprijeti silama, odnosno osovinskoj kompresiji, savijanju i torzionim silama no ipak da bude dovoljno jednostavan da dopušta rani povratak funkcije uda. Cilj vanjske fiksacije je održati stabilno povezivanje pričvršćene kosti tako da povećamo snagu i krutost konstrukcije u ranim fazama liječenja. Konfiguracija vanjskog fiksatora ovisi o

veličini pacijenta, stupnju, vrsti i dužini prijeloma, kao i o prisustvu ili odsustvu opterećenja uda poslije operacije. Krutost fiksatora se određuje geometrijskim rasporedom igala, uključujući i njihov smjer i promjer, duljinu igle između kosti i stezaljke, udaljenost između stezaljke, duljina bočne trake te dizajn i sustav montaže okvira. Bilateralna konfiguracija koristi transfiksacijske igle i pruža vrhunsku stabilnost, kao i poboljšanu trajnost za produljenu kliničku primjenu. Manipulirajući brojem i promjerom igle, osteosinteza i fiksacija može biti elastična ili kruta, stabilna. Budući da je bilateralni okvir simetričan u konfiguraciji, pogodan je i za kompresiju loma ili distrakciju sila od lomne linije. Relativna krutost vanjskog fiksatora punog okvira ovisi o nekoliko važnih geometrijskih varijabli. Pokazalo se da broj igala u proksimalnom i distalnom segmentu loma izravno utječe na krutost fiksatora. Tako s tri igle po segmentima dobivamo 50% do 100% više krutosti kompresijom, savijanjem i torzijom od dvije iste igle po segmentu. Važna je i debljina igle. Na primjer, 2-mm povećanje promjera igle (od 4 mm do 6 mm) rezultira peterostrukim povećanjem krutosti standardnog bilateralnog okvira (Moss i Tejwani, 2007.). No, treba imati na umu da promjer igle ne smije prelaziti 30% promjera kosti. Za postizanje maksimalne stabilnosti, idealno je upotrijebiti četiri transfiksacijske igle, jedna igla što bliže prijelomu (oko 1-2 cm od linije prijeloma), a druga što je dalje moguće od prijeloma. Povećanjem broja igala povećava se krutost samog fiksatora, ali treba imati na umu da se s time povećava rizik od oštećenja anatomskih struktura koji tako osiguravaju put za infekciju. Nadalje, ako se postigne veća raspodjela opterećenja, tada su potrebni fiksatori s manje snage i čvrstoće. Vanjski fiksator pruža dobru stabilizaciju mjesta prijeloma, ali ne apsolutnu. Primjenom te metode liječenja stvara se sekundarni koštani kalus.

Općenito govoreći snaga i krutost vanjskog fiksatora u savijanju, osovinskoj



Slika 3. Konfiguracija fiksatora s obzirom na biomehaniku.

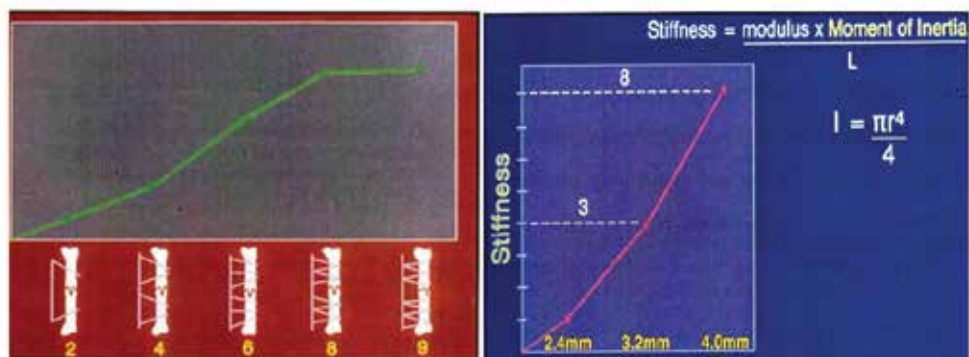
Izvor: https://o.quizlet.com/Sk66y5AEYFyWunueVYk.QA_m.png

kompresiji i silama uvrtnja povećavaju se, ovisno, o konfiguraciji ovim redosljedom; Tip IA, Tip IB, Tip II, Tip III okviri. Što je okvir kompleksniji, krutost fiksatora i njegova stabilnost se time proporcionalno povećava.

Tehnika postavljanja vanjskog fiksatora

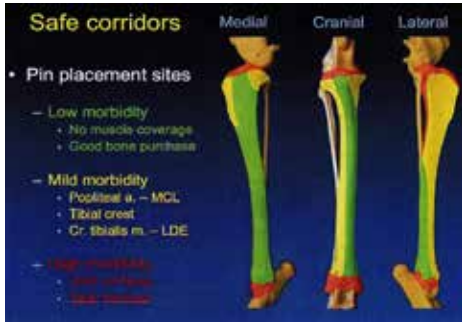
U idealnom slučaju, fiksacijske igle moraju biti smještene u tzv. „sigurnim zonama“. To su područja gdje postoji minimalna udaljenost između kože i navedene kosti (minimalna mišićna masa), a kost je najdeblja. U tim zonama ne postoji opasnost od oštećenja neurovaskularnih struktura. Stoga je postavljanje igle zbog

mišićja i neurovaskularnih struktura koje okružuje kost u koju se treba učvrstiti vanjski fiksator ograničeno. Igle smještene u sigurnim zonama dobro se pacijenti dobro podnose i manje je vjerojatno da će popustiti s vremenom u usporedbi s drugim mjestima. Sigurne zone treba koristiti kad god je to moguće, a suprotno njima manje idealna mjesta za postavljanje igala uključuju područja sa značajnom mišićnom masom, tzv. „opasne zone“ ili one sa značajnim neurovaskularnim elementima tzv. „nesigurna zona“. Igle postavljene u tim područjima vjerojatno će izazvati znatan poslijeoperacijski morbiditet i mogu se koristiti samo ako ne postoji alternativa sigurnih zona. Postavljanje igle u nesigurne zone treba uzeti u obzir samo ako nema drugog izbora (Mart i Muller, 1994.).



Slika 4. a) Glavni prikaz povećanja krutosti fiksatora u odnosu na konačan broj igala, **b)** Prikaz povećanja krutosti fiksatora u odnosu na različite promjere igle.

Izvor: Piras (2014.): A practical approach to external skeletal fixation- skripta sažetaka ortopedskog tečaja.



Slika 5. Sigurne zone za postavljanje igala.

Izvor: Piras (2014.): A practical approach to external skeletal fixation; skripta sažetaka ortopedskog tečaja

Igle postavljene u blizini skočnog zgloba, u najvećem broju slučajeva, brzo postanu labave, a zbog učestalosti pokreta na ovom području mogu dovesti i do komplikacija na mekim tkivima. Relativni nedostatak mekog tkiva koje okružuje goljenicu, u usporedbi s drugim dugim kostima, može značiti nešto duže cijeljenje kosti u odnosu na cijeljenje sličnih prijeloma kostiju okruženih s više mekih tkiva, poput bedra.

Prva fiksacijska igla je smještena u proksimalnom dijelu goljenične kosti, na umetanju medijalnog kolateralnog ligamenta gdje je kost najšira i time najčvršća. Distalna fiksacijska igla je smještena proksimalno od tibiotarznog zgloba pri čemu mora biti postavljena strogo okomito da ne bi ušla u zglob. Obična igla za potkožnu aplikaciju ili tanka Kirschnerova bušna igla može biti postavljena u zglob kako bi se zglob označio i time osiguralo da fiksacijska igla ne ulazi u zglob. Zatim se postavlja spojna šipka između te dvije igle te se one fiksiraju pomoću kopči, a prijelom se reducira. Igle ne smiju prolaziti kroz fleksorne i ekstenzorne tetive tarzusa i prstiju. Mali distalni segment kosti može često biti zahvaćen s fiksacijskom iglom s navojem.

Kad god je to moguće, igle su postavljene okomito na dugu osovinu kosti. Igle bez navoja moguće je

postaviti pod raznim kutevima pri čemu se vektori sile raspodijele u različitim smjerovima te onemogućuju da životinja lako skinje fiksator. Danas se igle bez navoja rijetko koriste zbog termičke nekroze koja nastaje pri njihovim postavljanjima te se lako izvlače. Igle s navojima nije potrebno postavljati pod kutevima, jer navoj poput kortikalnog vijka zahvaća oba korteksa kosti. Time je osigurana njihova stabilnost i teže izvlačenje. Prije postavljanja igala s pozitivnim navojem mjesto postavljanja treba se izbušiti svrdlom manjeg promjera kako bi se smanjila prije spomenuta termička nekroza. Isto tako, pri postavljanju igala potrebno je hlađenje igle fiziološkom otopinom zbog termičke nekroze. Igle postavljene na opisani način osiguravaju bolju fiksaciju, osobito za vrijeme savijanja ili rotirajućih pokreta. Glatke fiksacijske igle su dobre za uporabu kod mladih pacijenata s jednostavnim, stabilnim prijelomima i u egzotičnih životinja s vrlo malim kostima. One su jeftine i lako dostupne, ali mogu prerano popustiti, a mogu izazvati i mikroskopske prijelome kostiju i termičku nekrozu, za razliku od igala s navojem koje se preporučavaju u većini slučajeva jer postoji manja vjerojatnost od popuštanja (Anderson i sur., 1993.).

Igle s navojima se dijele na one s pozitivnim i negativnim navojem, a s obzirom na zastupljenost navoja na polu-igle i na pune igle. Polu-igle imaju na početku navoje te se preporučuju kod postavljanja fiksatora u jednoj ravnini, jer prolaze kroz kožu i meka tkiva sve do kosti, ali ne prelaze na drugu stranu te pritom mogu zahvatiti drugi korteks kosti. Pune igle ipak su pogodnije za fiksatore u dvije ravnine, jer imaju navoje koji se nalaze na sredini igle i prolaze kroz oba korteksa kosti te se često nazivaju i transfiksacijske igle. Igle s negativnim navojem (Ellisove igle) imaju promjer navoja manji od glatkog dijela jer je navoj urezan u tijelo

igle. Bolje drže u kosti od glatke igle, ali su najslabije na dijelu prijelaza glatkog u narezani dio te se mogu slomiti na tom mjestu zbog jakih sila. Isto tako dolaze u više različitih oblika ovisno o broju i zastupljenosti navoja. Igle s pozitivnim navojem predstavljaju najkorištenije igle pri postavljanju vanjskog fiksatora. Kod njih je promjer navoja veći od jezgre igle što im omogućava bolje pridržavanje u korteksu kostiju. Prije postavljanja takve igle potrebno je mjesto izbušiti svrdlom manjeg promjera zbog termičke nekroze i mogućeg pucanja korteksa.

Zaključak

Kao metodu izbora u liječenju otvorenih i složenih prijeloma koristi se vanjski fiksator, jer daje bolje rezultate i bazira se na biološkim postulatima osteosinteze. Najčešće indikacije za njihovu primjenu su stabilni i nestabilni prijelomi, otvoreni prijelomi, nastrijelni prijelomi, osteotomije, usporeno cijeljenje i izostanak cijeljenja, privremena ili stalna ukočenja zglobova. Za ovakav način fiksacije potkoljenica je idealna kost. Vanjska fiksacija predstavlja jednostavnu, učinkovitu i često jedinu metodu izbora liječenja prijeloma zbog svojih brojnih prednosti u odnosu na ostale metode fiksacije.

Ovisno o kojem tipu prijeloma se radi odlučit ćemo koju vrstu fiksatora ćemo koristiti, a isto tako i koji promjer igle kao i njezinu vrstu. Uvijek, ako je to moguće, vanjski fiksator postavljamo s medijalne strane u tzv. sigurne zone, zbog slabe muskulature i neovaskularizacije, što je jedan od razloga zbog čega se kao metoda izbora upotrebljava vanjski fiksator. Anatomski položaj potkoljenice daje mogućnost postavljanja fiksatora u više ravnina i nekoliko strana. Prilikom liječenja prijeloma uvijek treba imati na umu da se ne napravi još veća šteta nego one nastale primarnom traumom. Stoga svaki kirurg koji se odluči za

uporabu vanjskog fiksatora ponajprije mora poznavati biomehaniku vanjskog fiksatora, što direktno utječe na samu tehniku postavljanja, izbjegavanje mogućih komplikacija i direktno uz to vezanu postoperativnu njegu. Često se koriste kod lomova u mladim životinja zbog jednostavnosti postavljanja i minimalne invazivnosti. Razvojem novijih materijala i tehnika vanjski fiksatori postaju lakši pritom ne gube na svojoj čvrstoći i krutosti te ih životinje bolje podnose. Akrilni fiksatori zbog svoje male cijene i težine idealni su za postavljanje u malih pasa i mačaka.

Sažetak

Potkoljenica zbog svog anatomskeg položaja često je izložena traumama, koje najčešće zahvaćaju mlađe životinje. Stoga je vrlo bitno upoznati se s načinima sanacije prijeloma. Rad je temeljen na uporabi vanjskog fiksatora kao jednostavne, učinkovite i često jedine metode izbora u liječenju prijeloma. Suvremeni trendovi osteosinteze obuhvaćaju biološke pristupe i AOVET principe liječenja prijeloma poput "minimal invasive osteosintesis" ili "open but do not touch". U ovom radu iznesen je kratki prikaz anatomije potkoljenice, klasifikacije prijeloma, liječenje prijeloma s naglaskom na vanjski fiksator kao metodom izbora u liječenju s njegovim prednostima i nedostacima. Isto tako, postoji osvrt na biomehaniku vanjskog fiksatora kao odlučujućeg faktora u tehnici njegovog postavljanja.

Ključne riječi: potkoljenica, prijelom, vanjski fiksator, biomehanika

Literatura

1. ANDERSON, M. A., F. A. MANN, C. WANGNER-MANN, A. W. HAHN, B. L. JIANG and J. L. TOMLINSON (1993): A Comparison of nonthreaded, Enhanced threaded and Ellis Fixation pins used in type I External skeletal Fixators in dogs. *Vet. Surg.* 22, 482-489.
2. MARTI, J. M. and A. MILLER (1994): "Delimitation Of Safe Corridors For The Insertion Of External Fixator Pins In The Dog. 1. Hindlimb." *J. Small Anim. Pract.* 35, 16-23.

3. MOSS, D. P. and N. C. TEYWANI (2007): Biomechanics of External fixation: a review of the literature. *Bull NYU Hosp. Jt. Dis.* 65, 294-299.
4. PERMATTEI, D. L., F. GRETCHEN and C. DECAMP (2006): Brinker, Piermattei and Flo's Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair 4th Edition, W. B. Saunders Elsevier, St. Louis, USA.
5. PIRAS, A. (2014): A practical approach to external skeletal fixation- skripta sažetaka ortopedskog tečaja, Opatija.

Treatment of tibial and fibular fractures with an external fixator

Marko PEĆIN, DVM, PhD, Senior Assistant, Mario KRESZINGER, DVM, PhD, Associate Professor, Faculty of Veterinary Medicine University of Zagreb, Croatia; Ivana MILANKOVIĆ, DVM, Croatia

Due to their position, the tibia and fibula are often exposed to trauma, particularly in younger animals. Therefore, it is very important to become familiar with the methods for fracture rehabilitation. This study is based on the use of an external fixator as a simple, effective and often the only method for the treatment of fractures. Modern trends in osteosynthesis include biological approaches and AOVET principles of treatment of fractures such as "minimal invasive osteosynthesis" or

"open but do not touch". This paper gives a brief overview of the tibia and fibula, their fracture classifications, treatment of fractures with a focus on the external fixator as the method of choice in treatment and its advantages and disadvantages. Reference is also made to the biomechanics of the external fixator as a determining factor for its application.

Key words: *antebrachium, fracture, external fixator, biomechanics*