

UNIVERZITET U BEOGRADU  
FAKULTET VETERINARSKÉ MEDICINE

ZBORNİK PREDAVANJA  
XLIII SEMINARA  
ZA INOVACIJE  
ZNAJJA VETERINARA



UNIVERZITET U BEOGRADU

FAKULTET VETERINARSKJE MEDICINE

**ZBORNİK PREDAVANJA XLIII SEMINARA  
ZA INOVACIJE ZNANJA VETERINARA**

Beograd, 2022.

## **XLIII SEMINAR ZA INOVACIJE ZNANJA VETERINARA**

**Beograd, 25.02.2022.**

### ***Organizator:***

Fakultet veterinarske medicine  
Univerzitet u Beogradu

### ***Organizacioni odbor:***

**Počasni predsednik:** Prof. dr Milorad Mirilović, dekan

**Predsednik:** Prof. dr Danijela Kirovski

**Članovi:** Prof. dr Vanja Krstić, Doc. dr Milan Maletić, Doc. dr Slađan Nešić,  
Doc. dr Ljubomir Jovanović, Asist. dr Branislav Vejnović, Maja Gabrić

### ***Programski odbor:***

**Predsednik:** Prof. dr Jakov Nišavić

**Članovi:** Prof. dr Ivan Jovanović, Prof. dr Vladimir Nešić, Prof. dr Nedeljko Karabasil, Prof. dr Dragan Šefer,  
Prof. dr Sonja Radojičić, Prof. dr Ivan Vujanac, Doc. dr Miloš Vučićević



### ***Izdavač:***

Fakultet veterinarske medicine, Beograd  
Centar za izdavačku delatnost i promet učila

**CID**

### ***Za izdavača:***

Prof. dr Milorad Mirilović, dekan FVM

### ***Urednik:***

Prof. dr Dragan Gvozdić

### ***Lektura i korektura:***

Prof. dr Ivan B. Jovanović

Prof. dr Jakov Nišavić

Prof. dr Dragan Gvozdić

### ***Dizajn korica:***

Prof. dr Ivan B. Jovanović

### ***Prelom teksta:***

Gordana Lazarević

### ***Štampa:***

Naučna KMD, Beograd, 2022

**Tiraž:** 450 primeraka

**ISBN** 978-86-80446-46-2

## OSNOVE HIRURŠKOG PRISTUPA PRELOMU DUGIH CEVASTIH KOSTIJU PASA

Petar Milosavljević, Dragan Ristanović, Milan Hadži Milić,  
Bogomir Bolka Prokić, Maja Vasiljević, Emilija Pavlović\*

---

*Prelomi dugih cevastih kostiju kod pasa najčešće nastaju usled trauma, padova i drugih povreda. Osnovni principi pristupa sanacije preloma primarno podrazumevaju adekvatnu stabilizaciju opšteg stanja životinje i saniranje potencijalnih, po život ugrožavajućih povreda. Upotreba adekvatnog protokola analgezije perioperativno, kao i nakon završene sanacije preloma dugih cevastih kostiju može doprineti bržem oporavku psa. Nakon stabilizacije pacijenta pristupa se odabiru anesteziološkog protokola u zavisnosti od težine povrede i dužine trajanja same intervencije. Monitoring vitalnih funkcija i monitoring bola se vrše preoperativno, intraoperativno i nekoliko dana postoperativno. Hirurški pristup prelomu dugih cevastih kostiju kod pasa u praksi podrazumeva upotrebu adekvatnih hirurških procedura u cilju stabilizacije fragmenata preloma. U tu svrhu se koriste različite ortopedske procedure uz adekvatnu upotrebu implanta (alanteza). Najčešće se koriste, u zavisnosti od tipa preloma intramedularni pinovi, žica, pločice i šrafovi. Pre početka svake ortopedske procedure neophodno je napraviti plan. U zavisnosti od starosne kategorije, težine povrede, potencijalno prisutnih primarnih oboljenja, načina držanja životinje, rase i drugo neophodno je odabrati najadekvatniji hirurški pristup. To podrazumeva pravilan odabir implanta i načina hirurške sanacije. Posebnu pažnju treba obratiti na kose i transverzalne prelome humerusa, radiusa, femura i tibije. Sve ortopedske intervencije se moraju obaviti u što sterilnijim uslovima uz poštovanje svih principa asepse i antiseptike kako bi se rizik od potencijalnih komplikacija sveo na minimum.*

**Ključne reči:** anestezija, duge cevaste kosti, fraktura, hirurgija, pas

---

\* Dr Petar Milosavljević, profesor, Dragan Ristanović, stručni saradnik, dr Milan Hadži Milić, docent, dr Bogomir Bolka Prokić, docent, dr Maja Vasiljević, asistent, Emilija Pavlović, asistent, Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, Katedra za hirurgiju, ortopediju i oftalmologiju, Beograd, R. Srbija

## Anestezija i analgezija

Anestezija i analgezija imaju za cilj da olakšaju pregled i pružanje prve pomoći, na taj način što pravilnom upotrebom anestetika i analgetika smanjujemo stres kod pasa. Pored stresa, na ovaj način, uspostavlja se dobra kontrola bola koji je gotovo uvek prisutan kod svakog vida preloma. Takođe, klinički pregled je mnogo precizniji i detaljniji i dobijamo dobar uvid u dalje dijagnostičke procedure koje želimo da primenimo.

**Propofol** je intravenski anestetik. Nakon intravenske aplikacije efekat postiže nakon 40 sekundi. Propofol nema analgetski efekat. Mora se aplikovati strogo intravenski, jer u suprotnom dovodi do jake nekroze kože na mestu aplikacije. Preporučene doze propofola su: bez premedikacije 2-6 mg/kg, a u zavisnosti od vrste premedikacije dozu smanjujemo i ona može biti 1-4 mg/kg ili 0,5-1 mg/kg. Nakon aplikacije propofola buđenje je brzo i često se koristi za kratke, neinvazivne procedure. Takođe, propofol dovodi do blage bronhodilatacije, i može biti odličan anestetik za astmatičare. Poseban oprez se preporučuje kod brahicefaličnih rasa pasa, jer može prouzrokovati, nakon brze intravenske aplikacije, depresiju disanja.

**Ketamin** je anestetik čijom upotrebom postižemo dobru analgeziju u subanestetičkim dozama (0,1-1 mg/kg intravenski lagano titrirati). Pogodan je za intramuskularnu aplikaciju, a nakon intravenske aplikacije efekat postiže za 30-90 sekundi. Može se davati i u konstantnoj infuziji 24 časa, a preporučena doza je 2 µg/kg u minuti. Preporuka nekih autora je da se ketamin aplikuje u kombinaciji sa nekim drugim anestheticima, jer na taj način se mogu smanjiti neki njegovi neželjeni efekti kao što su: pojačana salivacija, grčevi kod visokih doza.

**Benzodiazepini** u čiju grupu spadaju diazepam i midazolam veoma se često koriste kod traumatizovanih pacijenata, jer imaju minimalan efekat na kardiovaskularni sistem. Prouzrokuju odličnu miorelaksaciju i u kombinaciji sa analgeticima izuzetni su za stabilizaciju urgentnih pacijenata. Doze midazolama za intravensku aplikaciju su 0,1-0,3 mg/kg, a diazepam 0,1-0,5 mg/kg. Preporuka autora je da se diazepam, kada je to moguće, uvek aplikuje intravenski, zbog izuzetnog bola koji izaziva na mestu aplikacije, kao i zbog manje apsorpcije nakon intramuskularne aplikacije. Ako to nije moguće onda se savetuje aplikacija midazolama koja može biti intramuskularna.

**Acepromazin** aplikovan supkutano ili intramuskularno pre intervencije ili kod teških trauma može pojačati analgetski efekat opioida. Aplikacijom acepromazina postiže se zadovoljavajuća miorelaksacija ali ne i analgetski efekat. Preporučene doze su 0,005 mg/kg intravenski. Takođe, može se aplikovati i intramuskularno i supkutano. Oprezno ga treba koristiti kod traumatizovanih mačaka i pedijatrijskih pacijenata. Treba imati na umu da za 30 minuta od aplikacije acepromazin može smanjiti vrednosti hematokrita za 50%.

**Medetomidin** spada u grupu alfa 2 agonista. Dozno zavisno dovodi do sedacije, analgezije i miorelaksacije. Nekoliko minuta nakon intramuskularne ili in-

travenske aplikacije prouzrokuje perifernu vazokonstrikciju. Ovo treba znati, jer su tada sluznice blede, što je uticaj medetomidina, a ne kliničkog stanja pacijenta. Uvek treba imati na umu da medetomidin redukuje doze propofola i inhalacionih anestetika i za 50%. Ovo je bitno zbog mogućeg predoziranja pacijenata ostalim anestheticima u kombinaciji sa medetomidinom. Preporučene doze za intramuskularnu aplikaciju su 0,001-0,03 mg/kg. Medetomidin povećava produkciju urina, što je bitno za pacijente koji ne mogu sami da mokre i zahtevaju aplikaciju urinarnog katetera. Takođe, medetomidin se može aplikovati i u konstantnoj infuziji kao analgetik.

**Izofluran i sevofluran** su najčešći inhalacioni anestetici koji se koriste. Izofluran ima minimalan uticaj na kardiovaskularni sistem, i preporučuje se njegova upotreba kod pacijenata sa bolesnom jetrom i bubrežima. Prednost sevoflurana u odnosu na izofluran je da se veoma brzo može menjati dubina opšte anestezije, što je ponekad veoma bitno kod urgentnih pacijenata.

Najčešći analgetici koji se mogu koristiti:

- Karprofen (2-4 mg/kg s.c.)
- Ketoprofen (1-2 mg/kg s.c.)
- Meloksikam (0,1-0,2 mg/kg s.c.)
- Tramadol (1-10 mg/kg i.m. i.v.,s.c.)
- Fentanil (0,001-0,002 mg/kg i.v.)
- Fentanil (0,001-0,006 mg/kg/čas u konstantnoj infuziji)
- Fentanil flasteri (3-5 mikrograma po kilogramu na čas)
- Lidokain 2% (0,5-1 mg/kg u konstantnoj infuziji)

Glavno pravilo u radu sa traumatizovanim pacijentom je stabilizovati životinju, odnosno ukloniti problem koji pretili da ugrozi život životinje, bez obzira kako je do takvog stanja došlo. Prema tome disanje, cirkulacija i stanje svesti moraju biti uspostavljeni u najkraćem mogućem vremenskom periodu. Monitoring, dijagnostika i terapija se moraju sinhrono odvijati, ako je to moguće, ali ako nije, sve se odlaže dok pacijent ne bude potpuno stabilan da se nastavi sa daljim dijagnostičkim planom i hirurškom intervencijom. Jedan od protokola je „A CRASH PLAN“ koji daje sledeće smernice pregleda pacijenta

- A** (airway) disajni putevi
- C** (cardiovascular) cirkulacija
- R** (respiratory) grudni koš
- A** (abdomen ) abdomen
- S** (spine) kičma
- H** (head) glava
- P** (pelvis) karlica

- L (limbs) ekstremiteti
- A (artery) krvni sudovi
- N (nerves) nervi

Nešto jednostavniji protokol, ali takođe vrlo koristan je:

- A (airway) disajni putevi
- B (breathing) disanje
- C (circulation) cirkulacija
- D (disability) pozicija tela

## Osnove hirurškog pristupa prelomu dugih cevastih kostiju

Tokom ove radionice akcenat će biti na hirurški pristup rešavanja preloma butne kosti, potkolenice, ramene kosti podlaktice primenom inovativnih tehnika i implanta.

### Prelomi antebrahijuma

Traumatski prelomi radijusa i ulne (antebrahijalne) su česti kod pasa i mačaka i često zahtevaju hirurško lečenje za optimalan ishod. Trenutne standardne tehnike uključuju otvorenu redukciju preloma i postavljanje koštane pločice postavljene na kranijalnu ili medijalnu površinu ili zatvorenu redukciju spoljnim fiksatorom (ESF). Izbor implantata je diktiran veličinom pacijenta, konfiguracijom preloma i preferencijama hirurga.

Zapravo, zaključavajuće pločice su nedavno postale atraktivna alternativa konvencionalnim pločama za lečenje preloma radijusa i ulne. Ovom radionicom između ostalog ćemo razmotriti specifičnosti primene pločica sa zaključavanjem kod traumatskih antebrahijalnih preloma, uključujući tipove pristupa i tehnike hirurške sanacije koje se mogu koristiti. Konvencionalna osteosinteza preloma radijusa najčešće ima dobar klinički ishod sa prosečnim vremenima zarastanja od 54-90 dana. Nažalost, imamo i komplikacije, uključujući odloženo zarastanje, infekciju, drenažu pina (kada se koristi ESF) i gubljenje implantata. Štaviše, 25% ovih komplikacija su teške i uključuju katastrofalni neuspeh popravke i nezarastanje. Ovi nedostaci su verovatno posledica kombinacije više faktora.

Kao rezultat toga, može se očekivati duže vreme zarastanja i, shodno tome, relativno jake koštane ploče se često koriste u pokušaju da se spreči otkazivanje zamora implantata pre nego što dođe do spajanja kosti. Ova strategija, međutim, može dovesti do značajne kompromitacije kosti ispod ploče i povećava rizik od sekundarnog preloma. Ovaj rizik je dodatno pojačan upotrebom otvorenih pristupa koji narušavaju biologiju preloma, i tokom kojih se obično koriste relativno kratke pločice, stvarajući koncentraciju naprezanja na proksimalnom aspektu ploče.

Direktan hirurški pristup preloma tokom osteosinteze ima negativan uticaj na periostalnu vaskularizaciju, a upotreba konvencionalnih koštanih ploča može do-

datno oslabiti vitalnost periosta. Važnost periostalne vaskularizacije tokom zarastanja kosti je kritična za sve rase, ali može biti više kod malih rasa i rasa igračaka zbog nedostatka endoosalnog i medularnog snabdevanja. Prijavljeno je da su kod pasa koji teže manje od 6 kg, unutrašnja fiksacija ili spoljna koaptacija povezana sa stopom komplikacija u rasponu od 54% do 83% . U ovim slučajevima, upotreba implantata za zaključavanje mogla bi se pokazati kao prednost, jer značajno smanjuju oštećenje periosta, a istovremeno pružaju mehaničke prednosti u poređenju sa standardnim pločama. Očuvanje periostalnog snabdevanja krvlju treba da favorizuje rano formiranje kalusa i ubrza zarastanje preloma dok ograničava osteonekrozu ispod koštane ploče. Brže zarastanje kosti može, zauzvrat, omogućiti bezbednu upotrebu relativno manjih implantata, pošto se smanjuje potreban vek trajanja implantata.

### **Biološka osteosinteza**

Principi biološke osteosinteze naglašavaju očuvanje mekog tkiva koji okružuje mesto preloma radi optimizacije sposobnosti zarastanja kosti. Kada se ovi principi koriste za primenu koštane ploče, često se naziva minimalno invazivna osteosinteza (MIPO). Dok se MIPO može izvesti korišćenjem konvencionalnih implantata, ploče za zaključavanje su posebno dizajnirane za biološke primene, a njihova puna korist se postiže kada se koriste u kombinaciji sa ovim tehnikama. Pored toga, implantati za zaključavanje zahtevaju posebne vođice za bušenje koje moraju adekvatno da zahvate mehanizam za zaključavanje ploče kako bi se omogućilo pravilno umetanje šrafa.

Redukcija fragmenata se vrši pomoću hvatalica za kosti ili okvira za distrakciju fragmenata ispod čega se postavlja pločica za fiksaciju. Pločica se uvlači kroz male rezove postavljene na distalni ili proksimalni kraj kosti. Ovo je korisno iz nekoliko razloga. Prvo i najvažnije, oštećenje kosti i okolnog tkiva je minimalno, jer okvir koristi male, perkutano umetnute Kirschnerove žice (K-žice) koje se primenjuju na metafizne regije. Zatim, omogućava progresivno, kontrolisanu distrakciju mesta preloma i dozvoljava prilagođavanje varusa/valgusa, rotacije i pro-kurvatura po potrebi. Konačno, ne ometa postavljanje ploče za zaključavanje ako se pravilno primeni.

### **Prelomi potkolenice**

Prelomi tibije su relativno česti kod pasa i mačaka i čine 10–20% svih preloma. Prelomi tibije često nastaju kao posledica traume, a većina preloma tibije su dijafizni prelomi. Preporučuje se hitna imobilizacija i hirurško lečenje. Kod preloma tibije se mogu primeniti različite metode popravke, a izbor tehnike zavisi od više faktora, uključujući tip i lokaciju preloma, starost životinje, prisustvo povezanih defekata mekog tkiva i infekciju (naročito otvoreni prelomi), ekonomski razlozi i preferencije hirurga. Sistemi ploča za zaključavanje (LP) mogu da obezbede jednostavan, pouzdan i efikasan tretman izazovnih preloma tibije, i deformiteta.



Primena sistema implantata za zaključavanje može imati nekoliko značajnih prednosti u odnosu na konvencionalne opcije popravke, posebno u sledeće četiri specifične situacije:

1. Prelomi dijafize tretirani minimalno invazivnom tehnikom, često u funkciji "premošćujuće" ploče.
2. Proksimalni ili distalni juksta-artikularni prelomi sa kratkim segmentom kosti dostupnim za ugradnju implantata.
3. Revizija komplikacija popravke preloma uključujući nezarađivanje.
4. Deformitet tibije (*pes varus* i *pes valgus*) lečen korektivnom osetotomijom/ostektomijom na osnovu metoda centra rotacije ugla (CORA).

Prelomi dijafize čine 70-80% svih preloma tibije. Kosi i spiralni prelomi su najčešći obrasci preloma koji se prepoznaju kod pacijenata sa malim životinjama svih uzrasta, dok su ravni i otvoreni prelomi češći kod zrelih životinja. Uvedene su minimalno invazivne tehnike postavljanja ploča, posebno korišćenjem ploče za zaključavanje, za sanaciju preloma tibije u nastojanju da se poboljša zarastanje kosti. Ovaj pristup, takođe nazvan minimalno invazivna osteosinteza ploča (MIPO), uključuje mali, medijalno lociran rez kože preko proksimalnog i distalnog aspekta tibije, udaljen od mesta preloma. Tunnel mekog tkiva se stvara između periostalne površine tibije i mišićne fascije koja povezuje dva reza. Ploča se zatim klizi duž površine tibije, a zavrtnji se primenjuju kroz proksimalne i distalne rezove. IM pin se može kombinovati sa MIPO aplikacijom. Tehnika ima kliničku efikasnost i u velikoj meri poboljšava postoperativni komfor pacijenata, ali ne postoji dokumentovana razlika u vremenu zarastanja između MIPO i tehnika otvorenog postavljanja. Minimalno invazivne tehnike postavljanja pomoću ploče za zaključavanje kod kompleksnog preloma tibije imaju funkciji premošćujuće pločice. Dodatni mali rez na koži se može postaviti preko mesta preloma da bi se pomoglo redukovanje fragmenata.

### **Prelomi ramene kosti**

Prelomi humerusa čine oko 10% svih preloma dugih kostiju kod pasa i mačaka, od kojih se većina javlja kao posledica traume. Neke konfiguracije preloma su predvidive na osnovu starosti pacijenta, kao što su prelomi kondila kod mladih životinja sa otvorenim zonama rasta. Većina preloma ima tendenciju da zahvati srednju i distalnu trećinu humerusa.

Humerusu je moguće pristupiti sa bočnih, kranijalnih i medijalnih površina. Pristupi su izazovni zbog mnoštva neurovaskularnih struktura koje se mogu sresti tokom disekcije. Mišljenje je da se dijafiznim prelomima generalno najbolje pristupa sa medijalnog aspekta, sa izuzetkom proksimalnih preloma, koji mogu biti dostupniji bočnim, lateralnim, pristupom. Medijalno, dijafiza humerusa je relativno ravna, a medijalni epikondilni greben je manje izražen od lateralnog epikondila. Ove karakteristike omogućavaju manje konturisanja i time jednostavniju primenu

pločice, posebno s obzirom na to da ploče za zaključavanje ne moraju savršeno da odgovaraju obliku. Medijalni pristupi humerusu su korisni za vizuelizaciju i zaštitu medijalnog nerva i brahijalne arterije unutar suprakondilarnog foramena. Ovaj medijalni pristup sam po sebi je relativno jednostavan. U zavisnosti od pacijenta i povrede, može se pristupiti i sa lateralne strane vodeći računa o radijalnom nervu. Dokazano je da ukupna trauma mekih tkiva i naknadni morbiditet značajno manji kada se koristi medijalni pristup.

Suprakondilarni prelomi humerusa mogu biti posebno izazovni zbog složene anatomije distalnog humerusa. Postoji nekoliko važnih faktora, od kojih je najznačajniji prisustvo supratrohlearnog foramena kod psa; tanak bočni epikondilarni greben; nepravilne površine metafize; i na kraju, blizina lakatnog zgloba. Ovi faktori u kombinaciji dovode do izazovnih hirurških popravki i veoma male površine za bezbedno i efikasno postavljanje implantata.

Najčešći implantati koji se koriste tokom hirurške sanacije preloma ramene kosti su intramedularni pinovi, spoljašnji fiksatori kap i koštane pločice. kao što je više puta naglašeno, a kroz ovu radionicu, upotreba zaključavajućih pločica je trend koji u kvalitativnom smislu ubrzo proces zarastanja. Ne retko, zbog prirode preloma, pristupa se sa obe strane, bilateralno, i postavljaju zaključavajuće pločice.

### **Prelomi butne kosti**

Prelom butne kosti kod kućnih ljubimaca je čest, često uključuje jak udar. Komplikuje ga obimna mišićna masa koja okružuje kost. Kombinacija traumatskog krvarenja na mestu preloma i duž mišićnih ravni, otoka i edema povezanih mekih tkiva, kontrakcije mišićnog okruženja, pomeranja mesta preloma i sklonosti da kuk i koleno zglob izgube svoju rotaciju čini uspešnu popravku preloma izazovnom. Obnavljanje linearnog i rotacionog poravnanja butne kosti, zajedno sa potrebom za stabilnom konstrukcijom za popravku, omogućilo je popravku koštane ploče kod preloma femura. Evolucija dizajna i mogućnosti ploče dovela je do toga da je ploča za zaključavanje (LP) postala glavna popravka preloma butne kosti u poslednjih 15 godina. Mogućnost bezbednog pričvršćivanja koštanih šrafova na koštanu ploču i segmente preloma je poboljšala čvrstoću i izdržljivost konstrukcije za sanaciju preloma i smanjila implantat, a samim tim i probleme sa konstrukcijom alanteze. Relativna snaga LP u poređenju sa tradicionalnijom dinamičkom kompresijskom pločom (DCP) sa ili bez dodatka intramedularnog (IM) pina je uobičajena opcija. Noviji trend u oblasti ortopedске hirurgije se udaljava od klasične otvorene redukcije i unutrašnje fiksacije (ORIF) ka biološkoj osteosintezi i razvoju minimalno invazivne osteosinteze ploča (MIPO) sa ograničenim hirurškim pristupom i smanjenom jatrogenom traumom. Ovaj pristup pruža nadu da će se sačuvati vaskularnost kostiju, poboljšati konsolidaciju preloma, smanjiti stopu infekcije i izbeći potrebu za presađivanjem kostiju i transformisati konstrukciju pločice u internu ekstramedularnu udlagu. Cilj MIPO tretmana je anatomska rekonstrukcija zglobnog područja, ako je uključena, i ponovno uspostavljanje ose, rotacije i dužine za metafizno-dijafizno područje. Postavljanje ploče koja premošćuje mesto

prelom i koja je pričvršćena za butnu kost samo proksimalno i distalno sa ograničenim brojem koštanih šrafova je osnovna tehnička smernica. Pojava LP-ova u njihovom bezbroj oblika od niza proizvođača daje individualnim hirurzima mogućnost izbora. Eksperimentalno poređenje između standardnih ploča sa ograničenim kontaktom za dinamičku kompresiju (LC-DCP) i LP ploča mehanički nije pokazalo da je LP biomehanički superiorniji u većini aspekata testiranja, ali LP takođe nije imao niži učinak na dosledno značajan način. Lično iskustvo sa mnogim tipovima LP je veoma pozitivno i oni su postali prvi izbor i neprocenjivi u kliničkoj praksi autora. Pojedinačni hirurzi se suočavaju sa izborom vrste implantata na osnovu dostupnosti i ličnih preferencija. Postoje inherentne razlike u mehaničkoj čvrstoći između različitih tipova LP, koje hirurg može očekivati i prihvatiti. Čini se da nedostatak kompresije ploče na kost negativno utiče na krutost konstrukcije u nekim biomehaničkim modelima sa sugestijom da se u idealnom slučaju LP postavi na 2 mm ili manje od površine kosti. Da bi se pridržavali ove smernice u butnoj kosti, može biti neophodno konturisanje ploče i u proksimalnom i u distalnom aspektu koštane osovine. Stepent konturisanja LP koji hirurg može intraoperativno varira između dizajna. Prekomerno konturisanje bez zaštite otvora na pločici sa navojem može dovesti do izobličenja navoja otvora ploče sa rezultirajućom nemogućnošću da se navojne glave zavrtnja pravilno učvrste u ploču. Prisustvo kombinovanih rupa za kompresiju ili zaključavanje kod nekih LP dizajna sa polovinom rupe, dinamičkim kompresijskim dizajnom za upotrebu sa standardnim zavrtnjima, a drugom polovinom konusnim i navojnim omogućava hirurgu da odabere odgovarajući šraf za trenutnu popravku. Dodavanje IM šipke na femoralnu kost i konstrukciju ploče radi povećanja stabilnosti konstrukcije i veka trajanja je pristup koji se široko koristi sa tradicionalnim i sada zaključavajućim sistemima ploča. Biomehaničko poređenje u modelu preloma butne kosti LC-DCP-IM štapa i samo LP pokazalo je da je LC-DCP-IM konstrukcija imala veću krutost i otpornost na kvar, manje međufragmentarno kretanje i niže naprezanje i naprezanje ploče. Pin bilo koje veličine povećava otpornost na aksijalna opterećenja, ali je potrebna veličina klina od 30% ili više od intramedularnog prečnika da bi se povećala krutost na savijanje. Promene dužine ploče utiču na krutost, ali prisustvo IM pina ima veći značaj za ukupnu čvrstoću konstrukcije.

## LITERATURA

1. Fossum T, Small Animal Surgery, Elsevier 5<sup>th</sup> Edition, 2018
2. Slatter DH, Textbook of Small Animal Surgery, Saunders 3<sup>rd</sup> Edition, 2003
3. Brinker, Piermattei and Flo's, Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair, Saunders 4<sup>th</sup> Edition, 2015
4. Tobias K, Spencer J, Veterinary Surgery: Small Animal, Elsevier 1<sup>st</sup> Edition, 2011
5. William J. Tranquilli, John C. Thurmon, Kurt A. Grimm, Veterinary Anesthesia and Analgesia, Blackwell Publishing, 2007.
6. Silverstein C.D., Hopper K., Small animal critical care medicine, Saunders Elsevier, 2009.
7. William J. Tranquilli, John C. Thurmon, Kurt A. Grimm, Veterinary anesthesia and analgesia, Blackwell Publishing, 2007.

## **FUNDAMENTALS OF SURGICAL APPROACH TO FRACTURE OF LONG TUBULAR BONES IN DOGS**

**Petar Milosavljević, Dragan Ristanović, Milan Hadži Milić,  
Bogomir Bolka Prokić, Maja Vasiljević, Emilija Pavlović**

Fractures of long tubular bones in dogs are most often caused by trauma, falls and other injuries. The basic principles of the fracture remediation approach primarily the use of adequate stabilization of the general condition of the animal and remediation of potential, life-threatening injuries. The use of an adequate analgesia protocol perioperatively, as well as after the completion of the repair of a fracture of long tubular bones, can contribute to faster recovery of the dog. After stabilization of the patient, the choice of anesthesia protocol is chosen depending on the severity of the injury and the duration of the intervention itself. Monitoring of vital functions and monitoring of pain are carried-out preoperatively, intraoperatively and for several days postoperatively. The surgical approach to fractures of long tubular bones in dogs in practice involves the use of adequate surgical procedures in order to stabilize fracture fragments. For this purpose, various orthopedic procedures are used with adequate use of implants. Depending on the type of fracture, intramedullary pins, wires, plates and screws are most often used. Before starting any orthopedic procedure, it is necessary to make a plan. Depending on the breed, age category, severity of the injury, potential presence of primary diseases, the way the animal is kept, etc., it is necessary to choose the most appropriate surgical approach. This means the correct choice of implant and the method of surgical repair. Special attention should be paid to oblique and transverse fractures of the humerus, radius, femur and tibia. All orthopedic interventions must be performed in the most sterile conditions, respecting all the principles of asepsis and antisepsis in order to minimize the risk of potential complications.

**Key words:** anesthesia, long tubular bones, fracture, surgery, dog

**Organizaciju XLIII simpozijuma za inovacije znanja veterinara,  
finansijski su podržale sledeće organizacije i preduzeća:**

**Pokrovitelj**

Ministarstvo poljoprivrede šumarstva i vodoprivrede – Uprava za veterinu  
uz podršku Veterinarske komore Srbije

**Veliki sponzori:**

Ave & Vetmedic  
Aevum pet care  
Kinološki savez Srbije  
Veterinarski institut dr Vaso Butozan

**Sponzori:**

VSI Kraljevo  
VSI Jagodina  
Naučni institut za veterinarstvo Srbije  
Institut za higijenu u tehnologiju mesa  
Marlofarma  
Promedia  
Vivogen  
VS Bujanovac  
Veterinarski zavod Subotica  
Hrana produkt  
Superlab  
VSI Šabac  
Naučni institut za veterinarstvo Novi Sad  
UVPS  
VSI Niš  
Krka Farma  
Fishcorp 2000 feed  
Evrolek  
Zoolek  
Biochem Balkan  
VSI Subotica  
VSI Sombor  
VS Mladenovac  
Naturavitalis  
VSI Pančevo  
VSI Zaječar  
Lusa vet  
Royal Vet  
VSI Požarevac  
Primavet

CIP - Каталогизација у публикацији - Народна библиотека Србије, Београд  
636.09(082)

СЕМИНАР за иновације знања ветеринара (43 ; 2022 ; Београд)  
Зборник предавања XLIII Seminara za inovacije znanja veterinara,  
Београд, [25.02.2022.] / [urednik Dragan Gvozdić]. - Београд : Fakultet  
veterinarske medicine, Centar za izdavačku delatnost i promet učila,  
2022  
(Београд : Научна КМД). - [7], 205 str. : ilustr. ; 24 cm

Na vrhu nasl. str.: Univerzitet u Beogradu. - Tiraž 450. - Str. [3]:  
Predgovor / Milorad Mirilović, Danijela Kirovski. - Bibliografija uz  
svaki rad. - Summeries. - Registar.

ISBN 978-86-80446-46-2

а) Ветерина - Зборници

COBISS.SR-ID 58357769