

Amputacija udova u pasa i mačaka

Limb amputation in dogs and cats

V. Holjevac¹, M. Pećin²

Napomena

Podaci upotrijebljeni u izradi ovog rada preuzeti su iz diplomskog rada pod nazivom Amputacija udova u pasa i mačaka, autorice Vinke Holjevac, obranjenog 19. rujna 2025. godine na Klinici za kirurgiju, ortopediju i oftalmologiju Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.



Slika autorice: Vinka Holjevac

Sažetak

Amputacija udova u veterinarskoj medicini učestali je kirurški zahvat u pasa i mačaka i terapijska opcija u slučajevima kada druge metode liječenja ne omogućuju zadovoljavajuću kvalitetu života ili kada je život pacijenta ugrožen. Najčešće indikacije za amputaciju uključuju teške traumatske ozljede koje nije moguće sanirati, neoplazije kostiju i mekih tkiva udova, kronične infekcije, ishemijsku nekrozu i pojedine urođene deformitete udova. U kliničkoj praksi odluka o amputaciji temelji se na individualnoj procjeni pacijenta, uključujući opće zdravstveno stanje, funkcionalnost preostalih udova, tjelesnu kondiciju i prisutnost popratnih bolesti ili prisutnosti metastaza u onkoloških pacijenata. U radu su prikazane najčešće indikacije i kontraindikacije za amputaciju udova u pasa i mačaka, osnovni kirurški pristupi amputacije prsnoga i zdjeličnog uda te poslijeoperacijska skrb s naglaskom na moguće komplikacije. Psi i mačke brzo se prilagođavaju novom načinu života, pri čemu je kvaliteta života u većini slučajeva zadovoljavajuća ili bolja u odnosu na stanje prije zahvata? U slučajevima kada takva prilagodba ide teže, moguće je životinjama, a ujedno i vlasnicima, olakšati novi način života pomoću ortopedskih pomagala.

Ključne riječi: amputacija, pas, mačka, kvaliteta života

Uvod

U veterinarskoj medicini postupak amputacije, koji se na prvi pogled čini ekstremnim, često je onaj koji spašava život ili pak poboljšava kvalitetu života ljubimca. U brojnim slučajevima upravo amputacija označava novi početak, kada su sve druge opcije liječenja iscrpljene, a životinja i dalje trpi bolove, ne može hodati ni kvalitetno živjeti. KomPLICIRANE ozljede i traume koje dovode do gubitka funkcije udova, jake infekcije i nekroza tkiva, urođene deformacije ili maligne bolesti udova opasne za život samo

su neki od slučajeva kada se veterinari odlučuju za amputaciju (TOBIAS i JOHNSTON, 2012.). Unatoč niskoj stopi mortaliteta tijekom zahvata, ovakve su operacije i dalje invazivne i rezultiraju velikim gubitkom krvi i tekućine, elektrolita te naposljetku gubitkom cijelog uda ili određenog dijela uda, što donosi izniman stres i za pacijenta i za vlasnike (TOBIAS i JOHNSTON, 2012.). Često se vlasnici brinu kako će se njihova životinja prilagoditi životu sa samo tri noge, no DICKERSON i sur. (2015.) opazili su da amputirani prednji ili stražnji ud većinom ne

¹Dopisni autor: Vinka Holjevac, dr. med. vet., Veterinarska ambulanta Jug, 40000 Čakovec, e-adresa: vinka.holjevac17@gmail.com

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

utječu na funkcionalnu sposobnost životinje. Mnogi vlasnici u početku odbijaju amputaciju kao terapijsku metodu, ponajprije zbog šoka i povezanosti sa svojom životinjom, straha ili pogrešnih pretpostavki. Stoga je veoma važna komunikacija s vlasnicima, gdje je veterinar dužan pružiti sve potrebne informacije vezane uz njihova ljubimca, upozoriti na moguće komplikacije samog zahvata, dati prognozu i, na kraju, uzeti u obzir želje i konačnu odluku vlasnika, koju ne donose uvijek lako. Prije izvođenja kirurškog zahvata potrebno je procijeniti je li životinja zaista kandidat za amputaciju i hoće li operacija pridonijeti poboljšanju njezina života nakon zahvata (SLATTER, 2003.). U slučajevima malignih bolesti uda potrebno je procijeniti stadij bolesti i postoje li udaljene metastaze kako bi se izbjegla nepotrebna amputacija (SLATTER, 2003.).

Amputacija udova

Indikacije za amputaciju

Primarni razlozi za amputaciju udova u pasa i mačaka uključuju komplicirane traume kostiju i okolnog tkiva koje je nemoguće kirurški rekonstruirati, tumorske bolesti kostiju i okolnih struktura, nepovratne ozljede perifernih živaca, urođene deformacije udova, kronične infekcije i ishemijsku nekrozu uda (GRIFFON i HAMAIDE, 2016.). Traumatske ozljede najčešće su posljedica prometnih nesreća, ugriza drugih životinja, padova s visine, prostrijelnih rana i ozljeda oštrim predmetima. Neoplazije udova drugi su najčešći razlog za zahvat, osobito kada je riječ o malignim tumorima poput osteosarkoma, pri čemu uklanjanje zahvaćenog uda znatno smanjuje bol i produljuje životni vijek. Kod urođenih deformacija udova odluka o amputaciji ovisi o stupnju deformacije i izvodi se samo ako uzrokuje bol ili onemogućuje kretanje životinje (KERRIGAN i ROB-INSON, 2016.). U slučaju kroničnih infekcija koje ne reagiraju na dugotrajne konzervativne metode liječenja, amputacija može biti izbor liječenja (IGNA i sur., 2020.). Amputacija bi trebala biti krajnji izbor liječenja životinje, nakon što se razmotre sve druge opcije koje bi životinji mogle pomoći. Prije konačne odluke o amputaciji, pacijentu pristupamo individualno i procjenjujemo njegovo zdravstveno stanje te je li zaista pogodan kandidat za amputaciju uda. Primjerice, pas s teškom displazijom oba lakta nije

najbolji kandidat za amputaciju prednjeg uda.

Kontraindikacije

Ako pacijent ima teške ortopedske ili neurološke bolesti na susjednim udovima, koji bi morali preuzeti raspodjelu težine nakon amputacije zahvaćenog uda, ne preporučuje se kirurški zahvat. To se odnosi i na pretile pacijente, koji bi onda otežano kompenzirali težinu na preostalim udovima (TOBIAS i JOHNSTON, 2012.). U onkoloških se bolesnika ne preporučuje amputacija uda ako je primarna neoplazija već metastazirala, kao u čestim slučajevima osteosarkoma s metastazama na plućima (VAIL i sur., 2020.).

Kirurški zahvat i osnovne metode amputacije

Odabir kirurške metode amputacije udova temelji se na lokalizaciji primarne bolesti ili ozljede, stupnju zahvaćenosti okolnih tkiva, veličini i kondiciji pacijenta te očekivanoj poslijeoperacijskoj funkciji. U praksi se najčešće uklanja cijeli ud jer djelomična amputacija može rezultirati trajnom boli i funkcionalnim poteškoćama (TOBIAS i JOHNSTON, 2012.). Dobra priprema i klinički pregled pacijenta za operaciju od velike su važnosti za smanjenje komplikacija i što uspješniji zahvat (SLATTER, 2003.). Glavne arterije i vene podvezuju se pojedinačno duplim ligaturama za sigurnost i sprječavanje arteriovenskih fistula, dok se manje žile mogu kauterizirati. Tijekom operacije perineuralno može se ubrizgati lokalni anestetik s ciljem osiguravanja multimodalne analgezije, nakon čega se živac može prerezati distalno od mjesta aplikacije anestetika (TOBIAS i JOHNSTON, 2012.).

Amputacija prsnog uda

Prsni ud može se amputirati potpunim uklanjanjem uda s lopaticom, dezartikulacijom uda u ramenom zglobu ili amputacijom u proksimalnoj trećini humerusa (TOBIAS i JOHNSTON, 2012.). Tehnika amputacije prsnog uda u sredini ili proksimalnoj trećini humerusa rjeđe je primjenjivana tehnika iako je jednostavnija i brža za izvođenje, ali zbog kasnijeg izgleda ostatka uda (batrljka) manje je prihvatljiva

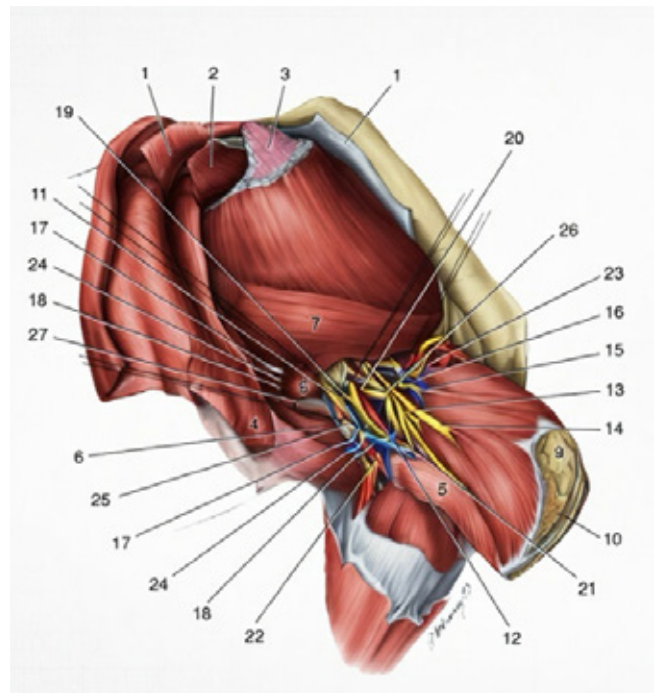
vlasnicima. Amputacija pri kojoj uklanjamo lopaticu zajedno s cijelim prsnim udom (slika 1) jednostavnija je i brža od dezartikulacije ramenog zgloba te u većini slučajeva prihvatljivija vlasnicima zbog estetskog izgleda. Kada se prsni ud amputira u ramenom zglobo, ostavljajući lopaticu (slika 2), dolazi do atrofije okolnih mišića, zbog čega su izraženije koštane izbočine koje u nekih životinja mogu uzrokovati dekubitalne rane (SLATTER, 2003.; TOBIAS i JOHNSTON, 2012.). Uklanjanje lopatice preporučuje se u pasa s osteosarkomom u proksimalnom dijelu humerusa kako bi se omogućile bolje margine prilikom resekcije mekog tkiva.

Amputacija zdjeličnog uda

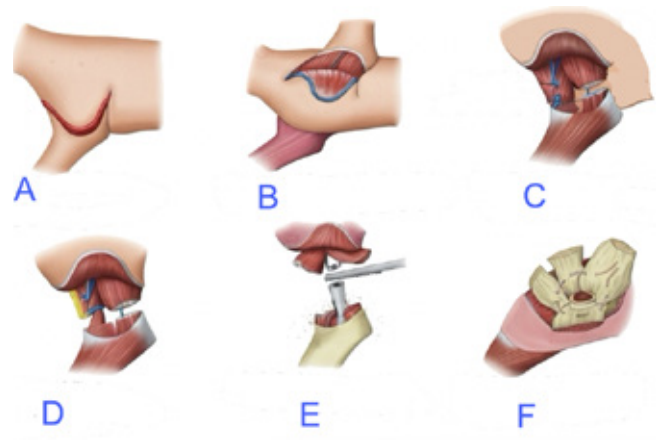
Amputacija zdjeličnog uda najčešće se provodi u području kuka, odnosno dezartikulacijom u zglobo kuka, osobito kod teških traumatskih ozljeda, malignih tumora ili nepovratnih oštećenja tkiva (slika 3). Takav pristup omogućuje potpuno uklanjanje zahvaćenog područja te smanjuje rizik od poslijeoperacijske boli i komplikacija povezanih s preostalim dijelovima uda. Psi i mačke lakše se adaptiraju na gubitak zdjeličnih udova, nego na gubitak prednjih zbog toga što stražnji dio tijela nosi oko 40 % tjelesne mase pa je prilagodba novom načinu života nešto lakša (SLATTER, 2003.). Međutim, smatra se da metoda amputacije uda u sredini ili proksimalnoj trećini bedrene kosti u muških životinja može pružiti dodatnu zaštitu vanjskih spolnih organa (slika 4) (TOBIAS i JOHNSTON, 2012.). Kao i pri amputaciji prednje noge, rezom u proksimalnoj trećini ostaje batrljak čija se koža može ozlijediti pri stalnom sjedenju. Slična metoda dezartikulaciji kuka jest i amputacija zdjeličnog uda s uklanjanjem acetabuluma. Ova se tehnika rjeđe primjenjuje, no može biti indicirana ako postoji patološko stanje na samoj glavi ili vratu femura ili acetabulumu. Koji put uz tu tehniku mora se učiniti i parcijalna hemipelvektomija.

Skrb nakon operacije i moguće komplikacije

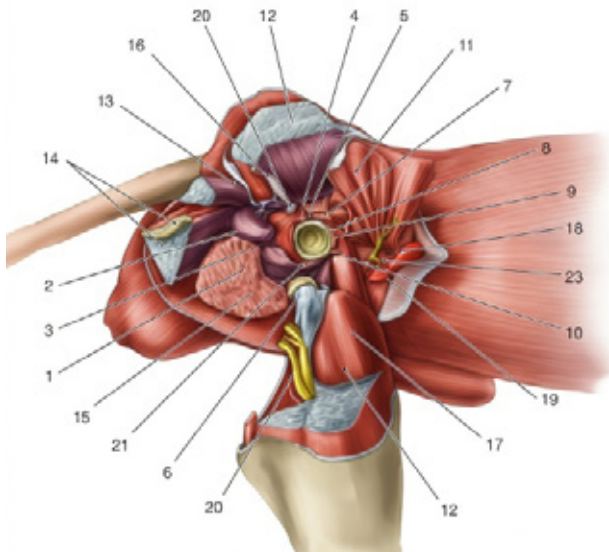
Skrb nakon amputacije udova usmjerena je na učinkovitu kontrolu boli, pravilno cijeljenje kirurške rane i postupnu prilagodbu životinje na promijenjenu biomehaniku kretanja (SCOTT i MCLAUGHLIN, 2007.). Multimodalna analgezija ima ključnu ulogu



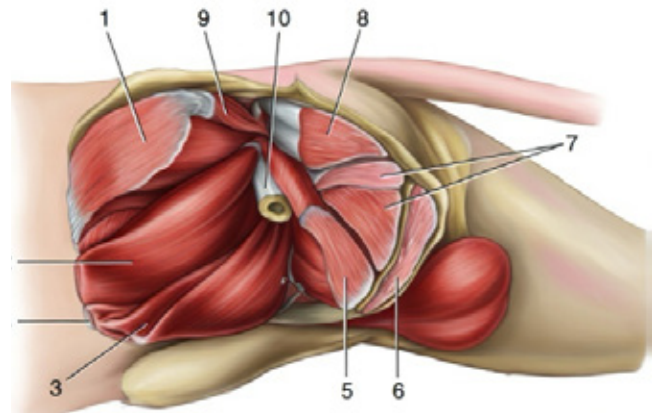
Slika 1. Disekcija lateralne strane desnog prsnog uda u potpunosti s lopaticom u abdukciji (izvor: Autorska slika-slike uređene pomoću alata umjetne inteligencije): 1. *m. trapezius*, 2. *m. rhomboideus*, 3. *m. serratus ventralis*, 4. hvatište *m. latissimus dorsi* i *m. cutaneus trunci*, 5. *m. teres major*, 6. *m. pectoralis profundus*, 7. *m. scalenus*, 8. *m. rectus thoracis*, 9. *facies serrata scapulae*, 10. *margo dorsalis scapulae*, 11. *n. ulnaris* i *n. medianus*, 12. *n. radialis*, 13. *n. axillaris*, 14. *n. subscapularis*, 15. *n. suprascapularis*, 16. *n. musculocutaneus*, 17. *n. thoracodorsalis*, 18. *a. thoracodorsalis*, 19. *a. thoracica lateralis*, 20. *a. axillaris*, 21. *a. subscapularis*, 22. *a. brachialis*, 23. *a. cervicalis superficialis*, 24. *v. thoracodorsalis*, 25. *v. brachialis*, 26. *v. axillaris* i 27. *Inn. axillares*



Slika 2. Shematski prikaz redosljeda izvođenja amputacije prsnog uda u sredini humerusa (izvor: Autorska slika-slike uređene pomoću alata umjetne inteligencije): A - rez s lateralne strane uda, B - rez s medijalne strane nakon čega se podvezuje a. i v. brachialis, C - podvezuje se v. cephalica i prereže se *m. triceps brachii*, D - režu se *m. brachialis*, *m. brachiocephalicus* i *m. biceps brachii* te *n. radialis*, E - završni dio amputacije u proksimalnom dijelu humerusa rezom na kosti pomoću osteotoma, F - okrajak prerezanog humerusa pokrije se šivanjem okolnih mišića.



Slika 3. Završni korak u dezartikulaciji kuka i amputaciji desnog zdjeličnog uda (izvor: Autorska slika-slike uređene pomoću alata umjetne inteligencije): 1. *m. adductor longus*, 2. *m. quadratus femoris*, 3. *m. obturatorius externus*, 4. *m. obturatorius internus*, 5. *mm. gemelli*, 6. *m. gluteus superficialis*, 7. *m. gluteus medius*, 8. *m. gluteus profundus*, 9. *m. articularis coxae*, 10. *m. rectus femoris*, 11. *m. tensor fasciae latae*, 12. *m. biceps femoris*, 13. *m. semitendinosus*, 14. *m. semimembranosus*, 15. *mm. adductores*, 16. *m. abductor cruris caudalis*, 17. *m. vastus lateralis*, 18. *m. sartorius cranialis*, 19. *m. sartorius pars caudalis*, 20. *n. ischiadicus*, 21. *acetabulum*, 22. *caput ossis femoris*, 23. *a. circumflexa ilium superficialis*



Slika 4. Završetak amputacije lijevog zdjeličnog uda, u području sredine femura psa (izvor: Autorska slika-slike uređene pomoću alata umjetne inteligencije): 1. *m. biceps femoris*, 2. *m. vastus lateralis*, 3. *m. vastus medialis*, 4. *tetiva mišića m. quadriceps femoris*, 5. *m. abductor*, 6. *m. gracilis*, 7. *m. semimembranosus*, 8. *m. semitendinosus*, 9. *m. abductor cruris caudalis* i 10. *os femoris*

u ranom poslijeoperacijskom razdoblju, dok redovita kontrola rane, ograničeno kretanje i postupno povećanje aktivnosti smanjuju rizik od komplikacija i pridonose uspješnom oporavku (SLATTER, 2003.; GRIFFON i HAMAIDE, 2016.).

Najčešće komplikacije uključuju nastanak seroma, infekcije kirurške rane i dehiscenciju šavova, dok se rjeđe mogu pojaviti fantomska bol i ortopedsko preopterećenje preostalih udova (KERRIGAN i ROBINSON, 2016.; IGNA i sur., 2020.). Treba pratiti mjesto na kojemu je izvedena amputacija zbog mogućeg oticanja tkiva, iscjedaka ili crvenila. Oticanje mjesta operacije očekivano je nekoliko sati nakon zahvata, a uzrok može biti krvarenje iz samog reza. Osim krvi, moguće je da se na tom mjestu nakupi serom u prva dva do tri tjedna, a dođe li do infekcije, razlog oticanja može biti i celulitis. Celulitis će se prepoznati prilikom palpacije jer nema prisutnosti tekućine u oteklini. Razlozi nastanka otekline mogu biti mnogobrojni, od grube manipulacije tkivom, neadekvatne hemostaze za vrijeme zahvata, nepravilna zatvaranja rane

ili ostavljanja mrtvih prostora (GRIFFON i HAMAIDE, 2016.). Krioterapija se u takvim slučajevima, kada nastanu komplikacije, može primijeniti kako bismo smanjili oteklinu, upalu i bol (DAVIDSON i sur., 2005; FOSSUM, 2019.). Pravodobno prepoznavanje i odgovarajuće liječenje komplikacija omogućuju uspješan oporavak većine pacijenata i povratak uobičajenoj razini aktivnosti. Zahvaljujući razvoju tehnologije i suvremene medicine, danas postoje različite alternativne metode kako bi se nadomjestio izgubljeni ud u pasa i mačaka te olakšalo kretanje i novi način života. Ortopedska pomagala omogućuju životinjama lakše kretanje i obavljanje svakodnevnih aktivnosti te jednaku duljinu amputiranih i preostalih udova. Primjena ortopedskih kolica, pogotovo u životinja kojima je izvršena obostrana amputacija, bilo prednjih bilo stražnjih udova, olakšava kretanje.

Suvremeni pristup i alternativni zahvati

Kao alternativa amputaciji cijelog uda u određen-

im slučajevima može se primijeniti napredna kirurška tehnika poštude uda, takozvana *limb-sparing* metoda. Cilj je te tehnike uklanjanje zahvaćenog dijela uda uz očuvanje njegove funkcionalnosti. Nakon resekcije zahvaćenog dijela, nastali defekt može se rekonstruirati pomoću autografa ili metalnih endoproteza, koje nadomještaju amputirani dio kosti (VAIL i sur., 2020.). Takvi postupci zahtijevaju pažljivu selekciju pacijenata i detaljno kirurško planiranje, a provode se samo kod dobro ograničenih tumora distalnog dijela uda (GRIFFON i HAMAIDE, 2016.).

Zaključci

Amputacija je učinkovita i spasonosna kirurška metoda u slučajevima kada nije moguće povratiti funkcionalnost uda ili kada životinja trpi bol te ima smanjenu kvalitetu života. Unatoč čestim brigama vlasnika, većina pasa i mačaka pokazuje vrlo dobru sposobnost prilagodbe nakon amputacije uda. Životinje se u pravilu brzo navikavaju na promijenjenu raspodjelu težine i razvijaju kompenzacijske obrasce kretanja (SLATTER, 2003.; FOSSUM, 2019.; GRIFFON i HAMAIDE, 2016.). Uspješan ishod zahvata uvelike ovisi o pravilnoj selekciji pacijenata, adekvatnoj kirurškoj tehnici, učinkovitoj poslijeoperacijskoj analgeziji i odgovarajućoj skrbi nakon operacije (RASKE i sur., 2015.; GRIFFON i HAMAIDE, 2016.). Važnu ulogu ima pravodobna edukacija vlasnika i realna procjena očekivanih ishoda, što pridonosi boljem razumijevanju zahvata i većem zadovoljstvu postignutim rezultatima. Uz pravilnu kliničku procjenu, amputacija udova sigurna je i opravdana terapijska opcija u suvremenoj veterinarskoj kirurgiji (MATHEWS, 2008.). Životinje s amputiranim udovima trebale bi se u potpunosti oporaviti i prilagoditi gubitku uda unutar četiri tjedna od zahvata.

Literatura

DAVIDSON, J. R., S.C. KERWIN, D. L. MILLIS (2005): Rehabilitation for the orthopedic patient. *Vet. Clin. North. Am. Small Anim. Pract.* 35, 1357-1388. DOI: 10.1016/j.cvsm.2005.08.006. PMID: 16260317.

DICKERSON, V. M., K. D. COLEMAN, M. OGAWA, C. F. SABA, K. K. CORNELL, M. G. RADLINSKY, C. W. SCHMIEDT (2015): Outcomes of dogs undergoing limb amputation, owner satisfaction with limb amputation procedures, and owner perceptions regarding postsurgical adaptation: 64 cases (2005-2012). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 247, 788-792. DOI: 10.2460/javma.247.7.786.

FOSSUM, T. W. (2019): *Small Animal Surgery*, 5. izd., Elsevier, Philadelphia, 26-36, 124-140, 148-151, 1299-1309.

GRIFFON, D., A. HAMAIDE (2016): Complications in Small Animal Surgery. Wiley Blackwell, 735-750, ISBN-13: 9780470959626.

IGNA, C., L. SCHUSZLER, D. BUMB, R. DASCALU, C. ZAHA, B. SICOE (2020): A Retrospective Study of Dogs with Osteomyelitis Secondary to Fractures (2016-2020). *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Vet. Med.* 77, 65-70, DOI: 10.15835/buasvmcn-vm:2020.0013.

KERRIGAN, S., D. ROBINSON (2016): Juvenile Orthopedic Disease in Dogs and Cats, Part 2: Congenital and Neonatal Orthopedic Diseases. *Today's Veterinary Practice*. <https://todaysveterinarypractice.com/orthopedics/juvenile-orthopedic-disease-in-dogs-catspart-2-congenital-neonatal-orthopedic-diseases/>, pristupljeno 16. kolovoza 2025.

MATHEWS, K. A. (2008): Neuropathic pain in dogs and cats: if only they could tell us if they hurt. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 38, 1365-1414. DOI: 10.1016/j.cvsm.2008.09.001. PMID: 18954689.

RASKE, M., J. K. MCCLARAN, A. MARIANO (2015): Short-term wound complications and predictive variables for complication after limb amputation in dogs and cats. *J. Small Anim. Pract.* 56, 247-252. DOI: 10.1111/jsap.12330. PMID: 25703832.

SCOTT H.W., R. MCLAUGHLIN (2007): *Feline orthopedics*. Manson Publishing Ltd, London, 165-259.

SLATTER, D. (2003): *Textbook of Small Animal Surgery*. 3. izd., Volume 2. Elsevier Saunders, Philadelphia, 2180-2189.

TOBIAS, K.M., S. A. JOHNSTON (2012): *Veterinary Surgery: Small Animal*. Volume 1. Elsevier Saunders, St. Louis, 669-675, 1029-1036.

VAIL, D., D. THAMM, J. LIPTA (2020): *Withrow and MacEwen's Small Animal Clinical Oncology*, 6. izd., Elsevier Saunders, St. Louis, 534-542.

Abstract

Limb amputation in veterinary medicine is a common surgical procedure in dogs and cats, and is a therapeutic option in cases where other treatment methods do not provide a satisfactory quality of life, or when the patient's life is at risk. The most common indications for amputation include severe traumatic injuries that are impossible to repair, neoplasia of the bones and soft tissues of the limbs, chronic infections, ischemic necrosis, and certain congenital deformities of the extremities. In clinical practice, the decision to perform amputation is based on an individual assessment of the patient, including their general health status, the functionality of the remaining limbs, their physical condition, and the presence of concomitant diseases or the existence of metastases in oncological patients. This study presents the most common indications and contraindications for limb amputation in dogs and cats, the basic surgical approaches to thoracic and pelvic limb amputation, and postoperative care with the emphasis on possible complications. Dogs and cats quickly adapt to a new lifestyle, the quality of which is, in most cases, satisfactory or better than before the procedure. In cases where this adaptation is more difficult, it is possible to make the new lifestyle easier for the animals, and their owners, with the help of orthopaedic devices.

Key words: amputation, dog, cat, quality of life