



MVDr. Ondřej Pomahač,
veterinární lékař



MVDr. Jan Hnízdo,
veterinární lékař

Ruptura úponu trojhlavého svalu pažního u kočky, diagnóza a terapie – kazuistika

O. POMAHAČ, J. HNÍZDO
Animal Clinic, Praha

SOUHRN

Pomahač O., Hnízdo J. **Ruptura úponu trojhlavého svalu pažního u kočky, diagnóza a terapie – kazuistika.** Veterinářství 2018;68(5):311-317.

Kazuistika popisuje případ evropské krátkosrsté kočky referované na pracoviště autorů kvůli několika-měsíčnímu kulhání na pravou hrudní končetinu. Bylo vysloveno podezření na poranění trojhlavého svalu pažního (*musculus triceps brachii*). Diagnóza avulzní ruptury úponové šlachy trojhlavého svalu pažního byla potvrzena na základě klinického, ultrasonografického a rentgenologického vyšetření. Pro vyloučení onkologického procesu a patologické ruptury bylo dále provedeno Cone Beam CT (CBCT) vyšetření. V návaznosti na paraklinická vyšetření bylo přistoupeno k chirurgické intervenci, při které byl proveden debridement pahýlu úponové šlachy a místa úponu na okovcovém hrbolu a z pahýlu úponové šlachy byl odebrán vzorek tkáně na histopatologické vyšetření. Šlacha trojhlavého svalu pažního byla reponována a fixována pomocí modifikované Bunnell-Mayer sutury. Operovaná končetina byla po dobu čtyř týdnů imobilizována pomocí transartikulárního ESF (typ I. A). Po ukončení terapie a odstranění ESF byla funkce postižené končetiny hodnocena jako výborná. Histopatologické vyšetření biopsie šlachy potvrdilo předcházející degenerativní proces nejasné etiologie. Z anamnézy je pravděpodobné, že ruptuře předcházelo kousné poranění. Dostupná literatura dosud popisuje pouze tři případy ruptury úponové šlachy *musculus triceps brachii* u kočky.

SUMMARY

Pomahač O., Hnízdo J. **Rupture of the triceps muscle tendon insertion in a cat, diagnosis and the rapy – a case report.** Veterinářství 2018;68(5):311-317.

The paper describes a case of a DSH cat referred for a suspected rupture of the triceps muscle tendon insertion. The diagnosis of an avulsion-rupture of the triceps tendon was based on the physical, ultrasonographical and radiological exam. Cone Beam CT (CBCT) exam was performed to exclude an oncological process and a pathological rupture of the tendon. The surgical reconstruction was performed after paraclinical examinations. After debridement of the triceps tendon stump and the tendon's insertion on the olecranon tuberosity, final adaptation and reconstruction of the tendon was performed. Prior that a sample of the triceps tendon tissue was taken for histopathologic examination. The triceps muscle tendon was reattached by using a modified Bunnell – Mayer suture. The limb was immobilized for 4 weeks with the elbow in maximal extension by using a transarticular ESF (type I.A). After the healing of the tendon was confirmed ultrasonographically, the transarticular ESF was removed. The function of the limb was evaluated as excellent. The histopathologic examination of biopsy confirmed a degenerative process prior the tendon rupture. Based on the history of the cat, a previous bite wound as the primary insult cannot be excluded. To the author's knowledge there are only three published reports of triceps muscle tendon rupture in a cat to date.

Úvod

Avulzní poškození šlachy je v ortopedii malých zvířat poměrně vzácné, výjimkou jsou různé typy ruptury patní šlachy, které v praxi registrujeme

relativně běžně.¹ Avulzní poranění úponové šlachy trojhlavého svalu pažního je u psů a zejména u koček vzácným jevem. V dostupné literatuře jsou popsány dosud pouze tři případy u felinních pacientů.¹⁻³ Častěji se vyskytují avulzní fraktury

olecranonu, a to jak u koček, tak u psů. Případně se můžeme setkat s avulzní frakturou proximální epifyzy ulny u mladých jedinců s otevřenými růstovými zónami. Příčinou vzniku ruptury úponové šlachy *musculus triceps brachii* (triceps muscle tendon = TMT) u psů a koček může být akutní trauma. Další možnou příčinou je degenerativní onemocnění, které vede ke spontánní ruptuře samotné šlachy. Takový degenerativní proces může vzniknout působením repetitivního (micro-)traumatu při sportovních aktivitách nebo například následkem aplikace kortikosteroidů či jiných léčiv do oblasti šlachy.^{4,5} Vzácné jsou patologické ruptury šlach následkem nádorového procesu, jak bylo popsáno v případě ruptury patní šlachy u psa.⁶

Musculus triceps brachii tvoří hlavní extenzorový aparát loketního kloubu, který u čtvernožců nese velkou část hmotnosti těla. V případě ztráty integrity tohoto aparátu není postižená končetina schopna odolat působení kompresních sil a při zátěži dochází k jejímu kolapsu.² Následkem je trvalá neschopnost zatěžování končetiny (grade VI/VI) a permanentní držení loketního kloubu ve flexi kvůli tahu flexorů a absenci normální antagonizace hlavním extenzorem. V následujícím textu je popsán vzácný případ avulzní ruptury TMT u kočky. Článek se věnuje diagnostice, chirurgickému řešení problematiky a postoperačnímu managementu.

Popis případu

Na pracoviště autorů byl referován kocour, DSH, 9 let, kastrováný, 4,5 kg, z důvodu dlouhodobého těžkého kulhání na pravou hrudní končetinu. Majitelé popisovali akutní nástup potíží již před třemi měsíci.

Pacient postiženou končetinu v době vyšetření vůbec nezatěžoval (VI/VI) a nosil ji v nápadné flexi loketního kloubu (obr. 1). Palpačně byl zjištěn defekt lokalizovaný proximálně od okovcového hrbolu, který dále proximálně přecházel v tuho-elastické zduření měkkých tkání. Všeobecné klinické vyšetření, hematologické a biochemické vyšetření krve bylo bez relevantních nálezů. Ultrasonografickým vyšetřením svalstva nad úponem k loketní kosti byla zjištěna ztráta struktury TMT v místě jejího fyziologického úponu na *tuber olecrani ulnae*. V této oblasti byla nalezena pouze heteroechogenní tkáň a malé množství anechogenní tekutiny. Proximálně byla lokalizována hyperreflexní ložiska a zbytek tkáně šlachy. Rentgenologické vyšetření potvrdilo radiodenzní mineralizace v oblasti suspektního pahýlu TMT (obr. 2 a 3). Následně odebraný vzorek z místa zduření na cytologické vyšetření se ukázal jako nedidiagnostický. Na základě výše zmíněných nálezů byla vyslovena diagnóza ruptura úponu TMT.

Pacient byl uveden do celkové anestezie intramuskulární aplikací butorfanolu, medetomidinu, ketaminu a intravenózní aplikací midazolamu. Následně byl pacient intubován a vedení anestezie bylo zajištěno prostřednictvím inhalační směsi izofluranu a kyslíku. Před samotnou přípravou pacienta na chirurgický zákrok byla diagnostika doplněna o Cone Beam CT vyšetření

loketního kloubu. CT studie prokázala v oblasti odpovídající muskulotendinóznímu přechodu TMT množství ložisek mineralizace měkké tkáně s mírným okolním zesílením kontrastem a nápadné hypoatenuující ložisko bez výraznějšího enhancementu těsně proximálně od *tuber olecrani* (obr. 4 a 5). Změny, které by naznačovaly neoplastický proces, nebyly zjištěny. *Olecranon ulnae* se jevil strukturálně rovněž bez patologických změn (obr. 6).



Obr. 1 – Pacient v době prezentace, loketní kloub v permanentní flexi



Obr. 2 – RTG LL projekce, patrná mineralizace v oblasti TMT



Obr. 3 – RTG a/p projekce



Obr. 4 – CT sagitální rekonstrukce, nápadná hyperatenuující změna v oblasti proximální TMT



Obr. 5 – CT transverzální rekonstrukce, contrast-enhancement v místě pahýlu TMT



Obr. 6 – CT 3D volume rendering – intaktní tuber olecrani

Chirurgický zákrok

Perioperačně byla pacientovi aplikována antibiotika (cefazolin 22 mg/kg IV) a nesteroidní antiflogistika (meloxicam 0,2 mg/kg SC). Po standardní aseptické přípravě operačního pole byl proveden kaudolaterální přístup k loketnímu kloubu. Následovala preparace pahýlu šlachy a loketního hrbolu. Distální oblast pahýlu šlachy byla resekována v rozsahu zhruba 2 mm (obr. 7). Tato tkáňová částice byla posléze odeslána na histopatologické vyšetření. Do proximální části okovcového hrbolu byly vytvořeny dva transverzální vrtné kanály o průměru 1,5 mm. Repozice a stabilizace šlachy byly provedeny pomocí modifikované Bunnell-Mayer sutury (Prolene 0 USP). Tato sutura byla aplikována ve dvou etážích, vlákno každé etáže bylo vedeno jedním vrtným kanálem okovcového hrbolu (obr. 8 a 9). Okolní tkáň šlachy byly ošetřeny imbrikací (PDS 0 USP). Po rutinně provedené sutuře operační rány bylo přistoupeno k aplikaci transartikulárního ESF (typ I. A), rám fixátoru byl tvořen hřeby spojenými akrylátem (epoxy putty, Veterinary Instrumentations UK, obr. 10 a 11). Hřeby byly umístěny do proximální a distální pažní kosti (3 hřeby s pozitivním závitem), proximální ulny (1 hřeb) a distálního radiu (2 hřeby s pozitivním závitem, obr. 12).

Pooperačně byl pacientovi aplikován buprenorfin (0,01 mg/kg IM) a cefovecin (8 mg/kg SC). Meloxicam (0,1 mg/kg SID PO) byl pacientovi podáván prvních sedm dní po zákroku. Antibiotická clona cefovecinem byla zajištěna po dobu přítomnosti ESF. K re aplikaci cefovecinu docházelo každých 12 dní. Pacientovi byl nařízen klecový režim a v týdenních intervalech bylo prováděno lokální ošetření a převaz ESF. Čtyři týdny po zákroku bylo provedeno kontrolní USG a RTG vyšetření. Na základě RTG vyšetření nevykazoval ESF známky uvolnění (obr. 13). Sonograficky bylo zjištěno přemostění defektu nad loketní kosti hyperechogenní vazivovou tkání. Následně byl pacientovi odstraněn ESF. Pacient měl do té doby tendenci postiženou končetinu lehce zatěžovat. Striktní klidový režim byl nařízen na další tři týdny. Sedm týdnů po chirurgickém zákroku byla provedena závěrečná kontrola. Při této kontrole pacient nevykazoval žádné deficity chůze, pouze majitel zmiňoval občasné lehké kulhání (I/VI) na postiženou končetinu. Maximální flexe loketní-



Obr. 7 – Operační situs – pahýl TMT po debridementu



Obr. 8 – Umístění nevstřebatelných vláken do tuber olecrani a TMT



Obr. 9 – Adaptace šlachy k okovcovému hrbolu



Obr. 10 – Transartikulární ESF

ho kloubu byla 90° bez zjevných následků pro pohyb pacienta (obr. 14).

Histopatologickým vyšetřením byla zjištěna bohatě vláknitá pojivová tkáň s mírnou celularitou. Jádra buněk pojivové tkáňe byla převážně protáhlého tvaru, bohatá na chromatin. Vyšetřovaná tkáňová částice obsahovala malé množství ložisek zvýšené vaskularizace s kumulací lymfocytů a plazmatických buněk. Dále byly nalezeny mnohočetné hemoragie a ložisko s proliferací granulační tkáňe. Výše uvedené nálezy odpovídají sterilní lézi, bez známek nádorové proliferace, jejíž vznik byl zapříčiněn traumatem či chronickým degenerativním procesem (obr. 15).

Diskuse

Musculus triceps brachii je u šelem složen ze čtyř svalových jednotek. Hlavní jednotku tvoří *caput longum*, ta odstupuje z distální třetiny kaudálního okraje lopatky. Dále jsou to *caput laterale* a *caput mediale*, které odstupují laterálně a mediálně na pažní kosti. Tato tři základní svalová břívka se upínají na *olecranon ulnae*. *Caput accessorium* je čtvrtým svalovým břívkem, které odstupuje při mediálním okraji odstupu *musculus brachialis* a končí v perimysiu *caput longum*. U psa a kočky je nejčastější příčinou ruptury TMT trauma, a to trauma přímé či nepřímé. V publikovaných kazuistikách, zabývajících se touto problematikou u koček, byl příčinou avulzního poranění TMT skok či pád z výšky.^{1,2} Dále jsou popsány čtyři případy spontánní ruptury TMT u psa po opakované lokální aplikaci kortikosteroidů do oblasti loketního hrbolu.^{4,5}



Obr.11 – Bandáž fixátoru po zákroku



Obr. 12 – Schéma umístění hřebů pro transartikulární fixaci loketního kloubu

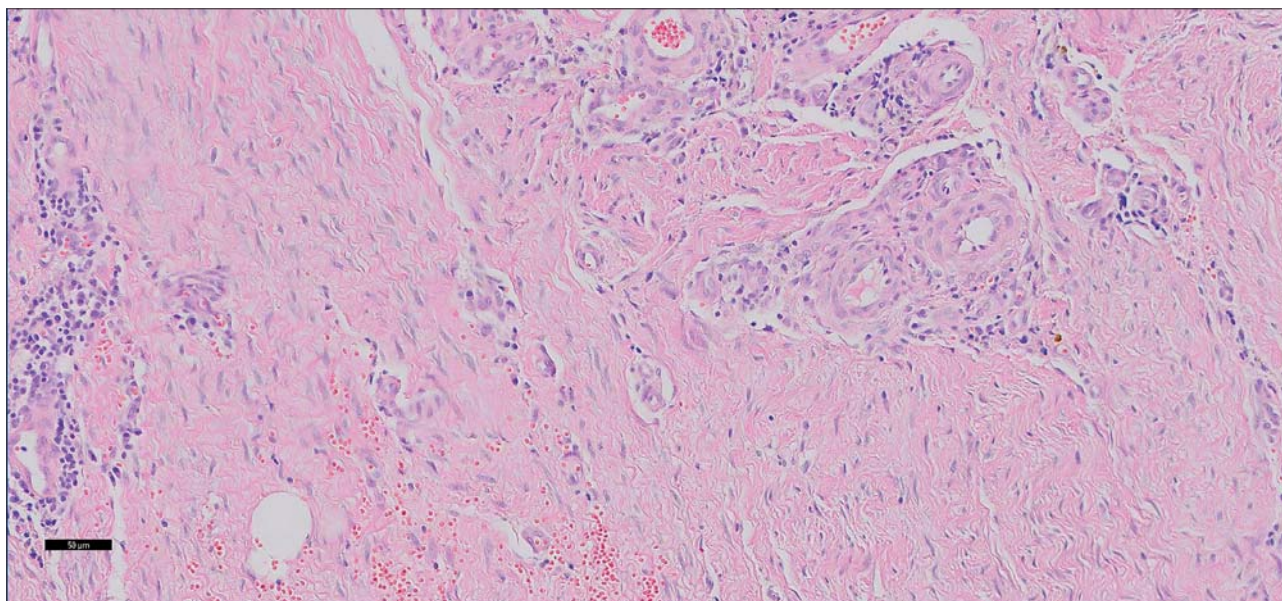
Vlivem působení kortikosteroidů dochází k zvýšení programované buněčné smrti a apoptóze buněk šlachy. Jedná se tak o přímý škodlivý účinek kortikosteroidů na tkáň šlachy.⁷ Aplikace depotních kortikosteroidů je poměrně běžnou praxí, zvláště při terapii bursitidy triicepsu u velkých a obřích plemen psů.



Obr. 13 – RTG kontrola po čtyřech týdnech ESF bez známek uvolnění a/p projekce



Obr. 14 – Pacient pět týdnů po zákroku končetinu plně zatěžuje



Obr. 15 – Histopatologický nálezný: pojivová tkáň bohatá na vlákna se středně výraznou celularitou. Perivaskulární lymfocyty a plazmocyty, multifokálně hemoragie. V periferii proliferace fibroblastů a edém (HE 40x, foto B. Baum Idexx lab.)

Diagnóza může být stanovena na základě klinického, ultrasonografického a rentgenologického vyšetření. Mezi specifické klinické projevy patří kulhání vysokého stupně, kdy pacient nosí postiženou končetinu v semi-flexi až flexi loketního kloubu (obr. 1), palpovatelný defekt těsně proximálně nad okovcovým hrbolem a neschopnost pacienta vyvinout tenzi proti flexnímu pohybu v loketním kloubu.^{1-5,8,9} Ultrasonografické vyšetření může být velice přínosné pro stanovení definitivní diagnózy. Pomocí ultrasonografického vyšetření zjišťujeme změny nebo úplnou ztrátu struktury šlachy, přítomnost volné tekutiny, hematomu či ložisek dystrofické mineralizace, tak jak tomu bylo u zde popsaného pacienta.¹⁰ Rentgenologické vyšetření je v tomto případě méně specifické. Běžnými rentgenologickými nálezy jsou abnormální distribuce měkkých tkání proximálně od olecranonu a otok měkkých tkání. Dále může rentgenologické vyšetření odhalit ložiska dystrofické mineralizace měkkých tkání, avulzní fragmenty či enthesofyty na *olecranon ulnae*.^{1-3,5,8,9} Pro diagnostiku mohou být dále použity vysoce specifické a senzitivní zobrazovací modality jako počítačová tomografie (CT) a magnetická rezonance (MRI).^{8,9} Zvláště z hlediska zobrazení měkkých tkání je považováno MRI za diagnostickou metodu volby, limitující je ovšem finanční náročnost tohoto vyšetření a nutnost poměrně dlouhé anestezie pacienta.⁹

Přítomnost ložisek měkkotkáňové mineralizace nebo enthesofytů je důkazem chronicity a často i rozvoje degenerativního onemocnění ve tkáni šlachy.^{2,3} Vzniklý degenerativní proces (tendinopatie) může předcházet a následně se přímo či nepřímo podílet na ruptuře šlachy nebo se může rozvíjet až jako následek ruptury šlachy, zejména v případech, kdy není zahájena včasná a vhodná terapie akutního poranění. V některých případech lze pouze spekulovat, co bylo primární příčinou rozvoje degenerativního procesu. Příkladem je zde prezentovaný pacient, jenž byl na naše pracoviště referován až několik

měsíců po akutním nástupu kulhání. Majitel na jedné z posledních kontrol doplnil anamnézu o informaci, ve které se zmiňuje o přítomnosti kousného poranění v oblasti proximálně od okovcového hrbolu pravé hrudní končetiny několik týdnů před vznikem akutního kulhání.

Chirurgická intervence je jediným účinným terapeutickým řešením, které vede k obnovení funkce končetiny. Podstatou chirurgického zákroku je repozice šlachy a její dostatečně pevná fixace k loketní kosti. Mezi nejčastěji využívané sutury pro repozici TMT k *olecranon ulnae* patří modifikovaná tree loop pulley sutura a modifikovaná locking loop sutura.^{1-3,8} V biomechanických studiích, testujících pevnost a odolnost obou typů sutur vůči tvorbě mezery v místě defektu dosáhla prokazatelně lepších výsledků tree loop pulley sutura.^{11,12} Ta ovšem nebyla v tomto případě použitelná z důvodů kompletního odtržení od kostěného podkladu. Modifikované verze těchto sutur použili autoři jiných publikací.^{1-3,8} Dále je možné použít kombinaci výše zmíněných sutur, tzv. modifikovaná triple locking loop sutura, horizontální matracový steh či Bunnell-Mayer suturu, tak jak bylo provedeno v tomto případě.^{5,9} Důvodem zde byla na jedné straně diskutabilní kvalita tkáně pahýlu šlachy, na druhé straně nutnost ukotvení implantátu do vrtných kanálů v olecranonu. Prevence tvorby mezery v místě defektu je nejdůležitějším aspektem pro revaskularizaci a následně úspěšné hojení tkáně šlachy. Pokud se v místě defektu, resp. sutury, vytvoří štěrbina větší než 3 mm, dochází k výraznému prodloužení doby hojení a po dobu minimálně šesti týdnů se zvyšuje riziko re-ruptury šlachy.¹³

Imobilizace postižené končetiny v maximální extenzi je prováděna z důvodu ochrany hojení defektu a prevence selhání sutury šlachy. Hojící se šlacha získává po šesti týdnech okolo 50 % své původní odolnosti v tahu, což je zcela dostačující k odolání silám vyvíjeným na šlachu při běžném pohybu. Po jednom roce hojení získává šlacha

okolo 80 % původní odolnosti v tahu.¹⁴ Ve většině nekomplikovaných případů byla dostačující imobilizace končetiny po dobu tří až čtyř týdnů v kombinaci se striktním klidovým režimem.^{1,3,5,9} Způsob imobilizace končetiny závisí na preferencích chirurga a zejména pak na temperamentu pacienta. Neinvazivním řešením je použití spica splint bandáže, což podle zkušeností autorů v absolutní většině případů felinních pacientů není tolerováno.^{1,3,5,9} Další možností je použití unilaterálního, uniplanárního (typ I. A) transartikulárního ESF.^{2,8} Určitou nevýhodou je technická náročnost správného umístění ESF, tak aby nedocházelo během hojení k dalším zásadním komplikacím, jako je například uvolnění hřebů nebo celého rámu, fraktura kosti v místě vstupu hřebu při nesprávném umístění nebo při volbě příliš velkého průměru hřebu. Diskomfort spojený s ESF je v případě felinních pacientů minimální ve srovnání s externí koaptací (spica-splint apod.). Pro snížení rizika infekce a pooperační morbidity se doporučuje perkutánní implantace hřebů, případně pod skiaskopickou kontrolou. Dalším omezením ESF je nutnost pravidelné hygieny míst vstupů hřebů do měkkých tkání a předpoklad pravidelných převazů.

Závěr

S rupturou úponu TMT se ve veterinární medicíně malých zvířat setkáváme pouze ojediněle. Ačkoliv je ruptura TMT zcela limitujícím postižením pro funkci končetiny, vede vhodná chirurgická intervence, a to i po dlouhé době od vzniku postižení, k velmi dobrému až výbornému výsledku, tak jak prezentuje tato kazuistika. Mezi hlavní rizika limitující úspěšnost chirurgického zákroku patří nemožnost úplné apozice pahýlu šlachy k okovcovému hrbolu vlivem vzniklé kontraktury *musculus triceps brachii*. Dalšími riziky jsou nedostatečně pevná sutura šlachy a stabilní fixace končetiny, které vedou ke vzniku mezery v místě defektu a tím k těžkému postižení procesu hojení tkáně šlachy. Není-li možná uspokojivá rekonstrukce TMT, může být jediným řešením artrodéze loketního kloubu nebo amputace končetiny. Artrodéze loketního kloubu je ovšem spojená s výraznou dysfunkcí končetiny, proto je právě u malých pacientů a zvláště koček spíše preferována amputace. Výše popsané chirurgické

řešení a následný management pacienta se jeví jako vhodné pro dosažení obnovení funkce končetiny.

Poděkování

Autoři děkují Dr. Berit Baum, Dipl. ECVP, IDEXX Laboratories, Ludwigsburg za vyhodnocení histopatologického nálezu a poskytnutí obrazové dokumentace.

Literatura:

- LIEHMANN, L., LORINSON, D. Traumatic triceps tendon avulsion in a cat. *J Small Animal Pract* 2006;47:94-97.
- CLARKE, S. P., JERMYN, K., CARMICHAEL, S. Avulsion of the triceps tendon insertion in a cat. *Vet Comp Orthop Traumatol* 2007;20:245-247.
- LEWIS, D., LANGLEY-HOBBS, S. Self-assessment color review of small animal orthopedics, rheumatology and musculoskeletal disorders. Second edition. S.I. Crc Press, 2013:29-30.
- DAVIES, J. V., CLAYTON-JONES, D. G. Triceps tendon ruptures in the dog following corticosteroids injection. *J Small Animal Pract* 1982;23:779-787.
- GARCÍA-FERNÁNDEZ, P., QUERO MARTÍN, P., MAYENCO, A., GARDOQUI, M., CALVO, I. Surgical management and follow-up of triceps tendon avulsion after repeated local infiltration of steroids: two cases. *Vet Comp Orthop Traumatol* 2014;27(05):405-410.
- HNÍZDO, J., VOMÁČKA, J., BICANOVÁ, L. Patologická ruptura Achillovy šlachy u psa. *Veterinářství* 2014;11:843-850.
- HOSSAIN, M. A., PORK, J., CHOI, S. H. et al. Dexamethasone induces apoptosis in proliferative canine tendon cells and chondrocytes. *Vet Comp Orthop Traumatol* 2008;4:337-342.
- AMBROSIUS, L., ARNOLDY, C., WALTER, III K. R., LITTLE, J. P., BLEEDORN, J. A. Reconstruction of chronic triceps tendon avulsion using synthetic mesh graft in a dog. *Vet Comp Orthop Traumatol* 2015;28:220-224.
- HUN-YOUNG, YOON, SOON-WUK, JEONG Traumatic triceps tendon avulsion in a dog: Magnetic resonance imaging and surgical management evaluation. *J Vet Med Sci* 2013;75(10):1375-1377.
- PENNINCK, D., D'ANJOU, M. A. Atlas of small animal ultrasonography. 2nd ed. Ames Iowa, USA, John Wiley & Sons; 2015;505:524-525,527-528.
- MOORES, A. P., COMERFORD, E. J., TARTLTON, J. F. et al. Biomechanical and clinical evaluation of a modified 3-loop pulley suture pattern for reattachment of canine tendons to bone. *Vet Surg* 2004;33:391-397.
- BERG, R. J., EGGER, E. L. In vitro comparison of the three loop pulley and locking loop suture patterns for repair of canine weightbearing tendons and collateral ligaments. *Vet Surg* 1986;15:107-110.
- GELBERMAN, R. H., BOYER, M. I., BRODT, M. D. et al. The effect of gap formation at the repair site on the strength and excursion intrasynovial flexor tendons. *J Bone Joint Surg Am* 1999;81:975-982.
- DUELAND, R., DUENIN, J. Triceps tenotomy: biomechanical assessment of healing strength. *J Am Anim Hosp Assoc* 1980;16:507-512.

Adresa autora:
MVDr. Ondřej Pomahač
Animal Clinic, Praha
Čistovická 44
16300 Praha 6
www.animalclinic.cz