

Tibial Tuberosity Transposition-Advancement (TTTA): kazuistika

J. HNÍZDO,¹ M. RŮŽIČKA,²

¹Animal Clinic, Praha

²Veterinární ordinace Delta, Praha

SOUHRN

Hnízdo J., Růžička M. Tibial Tuberosity Transposition-Advancement (TTTA): kazuistika. Veterinární klinika 2011;61:

Článek prezentuje nový chirurgický přístup k pacientovi se současným poraněním předního zkříženého vazů a třetím stupněm mediální luxace pately. Popsána je metoda Tibial Tuberosity Transposition-Advancement (TTTA), při které je aplikována po standardní sulkoplastice trochlea femoris modifikace metody Tibial Tuberosity Advancement (TTA) s provedením laterální a distální transpozice tuberositas tibiae. Potřebné instrumentarium a implantáty jsou identické jako při TTA. V případě zde prezentované feny bulteriéra lze považovat výsledek za velmi dobrý. Diskutován je zvláště nový pohled na vliv současné distální transpozice tuberositas tibiae a biomechanické výhody rezultující iatrogení patella baja.

SUMMARY

Hnízdo J., Růžička M. Tibial Tuberosity Transposition-Advancement (TTTA): a case report. Veterinární klinika 2011;61:

The paper presents a new surgical approach to a patient with a concomitant cranial cruciate ligament disease and third degree medial patellar luxation. It describes the procedure Tibial Tuberosity Transposition-Advancement (TTTA), in which a standard sulcoplasty of the femoral trochlea is performed, followed by a modified tibial tuberosity advancement (TTA) with lateral and distal transposition of the tibial tuberosity. The necessary instrumentation and implants are identical with the ones needed for standard TTA procedures. In this presented case of a female bulterier the clinical results were excellent. The author discusses the influence of the new approach with respect to distal transposition of the tibial tuberosity and resulting iatrogenic patella baja on the stifle biomechanics.

Úvod

Mediální luxace pately (medial patellar luxation - MPL) je poměrně běžným nálezem u středních a velkých plemen psů prezentovaných kvůli ortopedickým potížím pánevních končetin.^{1,2} Velká část těchto pacientů trpí současně parciální či kompletní rupturou předního zkříženého vazů (*Ligamentum cruciatum craniale*–LCC). Konkurentní výskyt poranění LCC u psů s MPL se uvádí u 20 % až 40 % pacientů.¹⁻⁴ K poškození LCC dochází u většiny těchto pacientů pravděpodobně sekundárně následkem narušené biomechaniky a stability kloubu při klinicky relevantní MPL. Velká část těchto pacientů trpí klinicky relevantním III nebo IV/IV stupněm MPL. Z hlediska chirurgické terapie dosud představoval tento současný výskyt MPL a onemocnění LCC u středních a velkých plemen psů značný problém. Většina metod stabilizace samotné luxace pately aplikovaných u větších plemen psů je zatížena podstatným procentem selhání. Doposud byly popsány techniky kombinující trochleoplastiku, laterální fabelo-patelární suturu či transpozici *tuberositas tibiae* v kombinaci s tibial wedge osteotomií (TWO), modifikací tibial plateau leveling osteotomie (TPLO) či extrakapsulární stabilizací.^{3,5} Zvláště současné využití extrakapsulární stabilizace předního zkříženého vazů s sebou nese, dle zkušenosti autorů, podstatné procento komplikací a často neuspokojující klinické výsledky.^{2,6} V této souvislosti se diskutuje o roli vysoké vertikální pozice pately (*patella alta*) jako disponujícího faktoru pro selhání konvenčních metod a jejich kombinací.⁷ Následující kazuistika představuje novou techniku spočívající v modifikaci metody Tibial

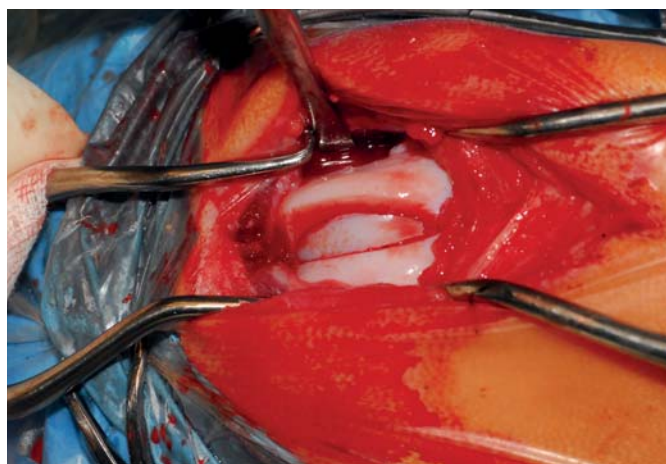
Tuberosity Advancement (TTA). Technika TTA je primárně určena pro stabilizaci kolenního kloubu při parciální či kompletní ruptuře LCC a byla již podrobně popsána v literatuře.⁸⁻¹⁴ Modifikovaná technika Tibial Tuberosity Transposition-Advancement (TTTA) spojuje u pacienta se současnou MPL a poraněním LCC principy TTA s laterální a distální transpozicí *tuberositas tibiae*, čímž je pozice pately korigována nejen v horizontální, ale také vertikální úrovni.

Klinický případ:

Nacionále a anamnéza: Na kliniku prvního autora byla referována dvouletá fena bulteriéra, intaktní, 21kg kvůli



Obr. 1 – Polohování končetiny a příprava operačního pole



Obr. 2 a obr. 3 – Laterální artrotomie a provedení trochleoplastiky

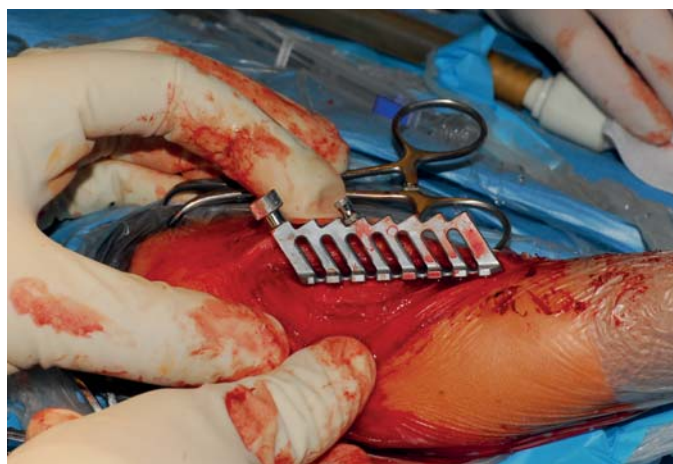
intermitentnímu kulhání na pravou pánevní končetinu. V posledních dnech pozorovali majitelé značné zhoršení stavu zvláště po odpočinku či delší námaze. Dosavadní medikace referujícím veterinárním lékařem (carprofen 2,2 mg/kg SID) vedla jen k mírnému zlepšení stavu. **Klinické vyšetření:** Ortopedickým vyšetřením byly zjištěny následující nálezy: pacient vykazoval smíšené kulhání III/IV stupně na pravou pánevní končetinu a pozitivní sit test (bilaterálně). Palpací byl zjištěn pravostranný otok kolenního kloubu a bilaterální MPL, která byla hodnocena vlevo jako II/IV stupeň, vpravo jako III/IV stupeň. V pravém kolenním kloubu byla zjištěna mírná předozadní instabilita ve flexi. Ostatní vyšetření bylo bez patologického nálezu. Rentgenovým vyšetřením ve dvou na sebe kolmých projekcích byla zjištěna pravostranná intraartikulární efuze, kolenní kloub zatím nevykazoval známky degenerativního onemocnění. Kontralaterální kolenní kloub se jevil bez patologického nálezu.

Diagnóza: MPL a suspektně konkurentní poranění LCC.

Terapie: Majiteli byla navržena TTTA jako možné řešení obou předpokládaných problémů. Kraniální advancement *tuberositas tibiae* a velikost ploténky byly na základě rentgenových snímků vyměřeny dle metodiky popsané v literatuře.⁸⁻¹¹ Potřebný kraniální posun byl stanoven na 7,5 mm. Po úvodu do inhalační anestezie byl pacient rutinně připraven na aseptický chirurgický zákrok (obr. 1). Jako

perioperační antibiotická clona byl aplikován amoxicillin clavulanát v dávce 22 mg/kg IV. Perioperačně byl dále aplikován meloxicam 0,2 mg/kg IV a butorfanol 0,4 mg/kg IV. Pacient byl polohován v dorzolaterální poloze. Laterální artrotomií s luxací pately byl zpřístupněn kolenní kloub a byla provedena hluboká trochleoplastika (obr. 2 a obr. 3). Přebytky spongiozní kosti byly uchovány v čerstvé krvi pro pozdější využití jako spongiozní štěpy. Následně byla provedena důkladná revize ostatních intraartikulárních struktur. Přední zkřížený vaz vykazoval kraniomediálně partiální rupturu. Po debridementu odtržených vláken byly zbývající intaktní 3/4 vazy ponechány in situ. Oba menisky nevykazovaly relevantní známky poškození. Laterální kapsulorafie byla provedena po důkladné laváži kloubu rutinním způsobem (PDS 2-0 USP). V návaznosti byla provedena parapatelární laterální imbrikace fascie rovněž PDS 2-0 USP.

Následně byla zpřístupněna mediální strana proximální tibie. Osteotomie *tuberositas tibiae* a ukotvení ploténky s vidlicí (velikosti P4 a F4) byly provedeny způsobem, který již byl v literatuře popsán pro techniku TTA, přičemž byly použity originální TTA implantáty (Kyon, CH) (obr. 4 a obr. 5).⁸ Ploténka byla před ukotvením tvarována ve střední části tak, aby došlo po její fixaci k dostatečnému laterálnímu posunu (obr. 6). Míra ohybu ploténky byla stanovena na základě vizuálního odhadu a zhodnocení rentgenových



Obr. 4 – Pozice cíliče, vrty do crista tibiae pro uchycení vidlice



Obr. 5 – Osteotomie tibie

snímků. Po ukotvení ploténky a vložení 6mm rozvěrače do osteotomie byla opět zhodnocena horizontální pozice pately vůči axiální ose končetiny a ploténka byla následně dotvarována pomocí plochých kleští. Dále byla vertikální pozice pately stanovena distálním posunem *tuberositas tibiae* tak, aby bylo v maximální *extenzi* kolenního kloubu minimálně 50% proximo-distální délky pately *distálně* od proximálního okraje mediální trochlea femoris.

V místě kontaktu ploténky s tibií byla vyfrézována prohlubeň tak, aby došlo po transpozici k těsnému kontaktu mezi natvarovaným implantátem a holenní kostí. Pro tento účel byla využita vysokofrekvenční chirurgická frézka (obr. 7).

Po vložení klíčky (cage) do místa osteotomie bylo stanoveno místo kontaktu kaudálního ouška klíčky s tibií. S ohledem na distální transpozici byl zvolen cage velikosti 6mm. Cage byl poté odstraněn a označené místo rovněž adekvátně prohloubeno chirurgickou frézou tak, aby po transpozici došlo k těsnému kontaktu ouška a kosti (obr. 8).

Následně byla *tuberositas tibiae* posunuta do definitivní pozice a přechodně fixována pozičním hřebem zavedeným kraniálně do crista tibiae mezi proximálním okrajem ploténky a distálně od klíčky (obr. 9). Tento hřeb byl ponechán jako dodatečná fixace transponované *tuberositas tibiae*. Samotná fixace klíčky a ploténky byla provedena standardně dle metodiky popsané v literatuře (cage: 2x 2,4mm kortikální šroub, ploténka 2x 2,7mm kortikální šroub) (obr. 10).⁸



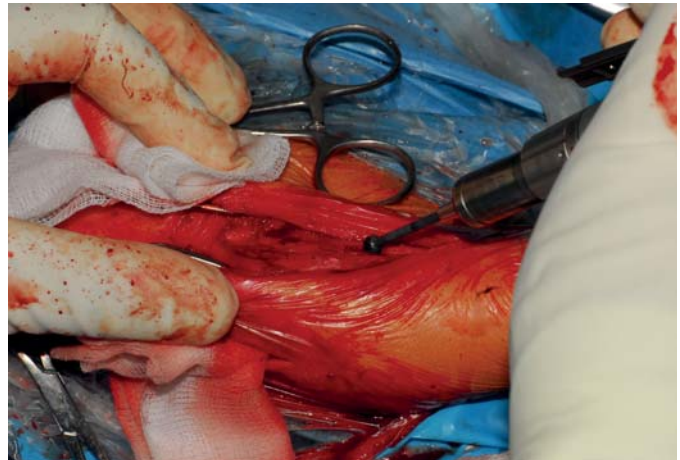
Obr. 6 – Tvarování ploténky na laterální transpozici

Do místa osteotomie a do klíčky byl vložen spongiózní kostní štěp získaný při prohloubení *trochlea femoris*.

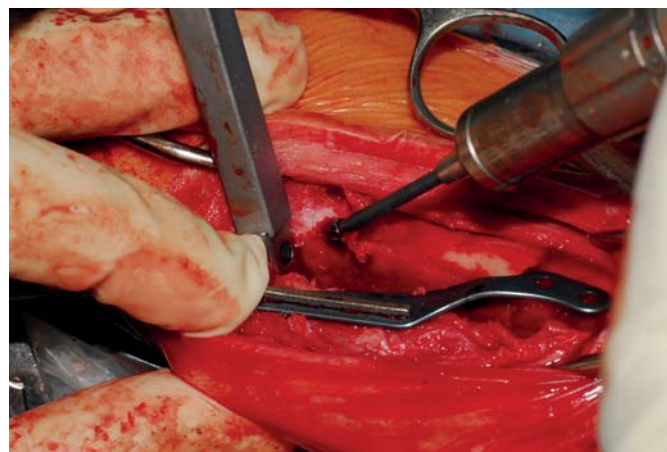
Sutura měkkých tkání byla provedena v oblasti obou incizí rutinně ve třech vrstvách (PDS II 2-0 USP, skin stapler). Pooperačně byl aplikován vatovaný obvaz po dobu sedmi dní.

Antibiotická clona (amoxicillin clavulanát 20 mg/kg PO) byla prodloužena na pět dní postoperačně. Analgezie spočívala prvních 24 hodin post operationem v aplikaci morfinu (1 mg/kg SC q 8h) a metamizolu (25 mg/kg IM q 8g). Od druhého dne post operationem byl pacientovi aplikován dále jen meloxicam (0,1 mg/kg PO q24). Prvních šest týdnů post operationem byl doporučen klidový režim (pomalá chůze na vodítku, zákaz chůze do/ze schodů apod.). Desátý den po zákroku pacient končetinu zatěžoval bez zjevného kulhání, česka byla v pozici. Hybnost kloubu byla plně zachována a bez zjevné bolesti. Sit test byl pozitivní.

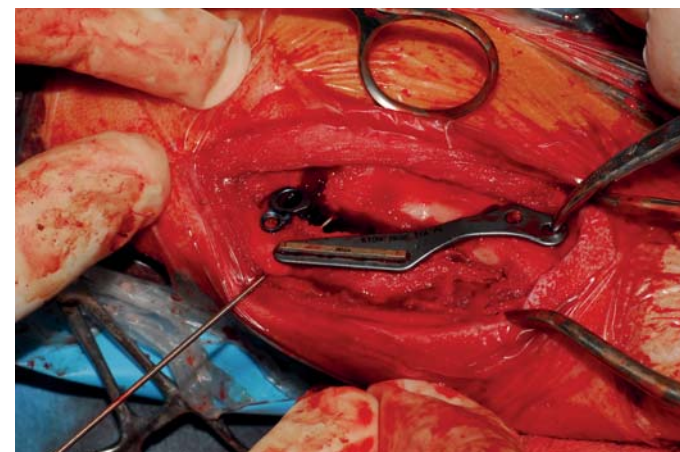
Při kontrolním RTG vyšetření po čtyřech týdnech bylo zjištěno optimální hojení osteotomie, nápadná byla pouze iatrogenní *patella baja*, která byla očekávaným následkem distálního posunu *tuberositas tibiae* (obr. 11 a obr 12). Měření úhlu mezi tibiálním plató a dlouhým kolenním vazem prokázalo pouze 94° místo předpokládaných 90°, což lze rovněž považovat za následek distální transpozice a použití menší klíčky. Ani v sedaci nebylo možné patelu mediálně luxovat, tibiální kompresní test byl negativní.



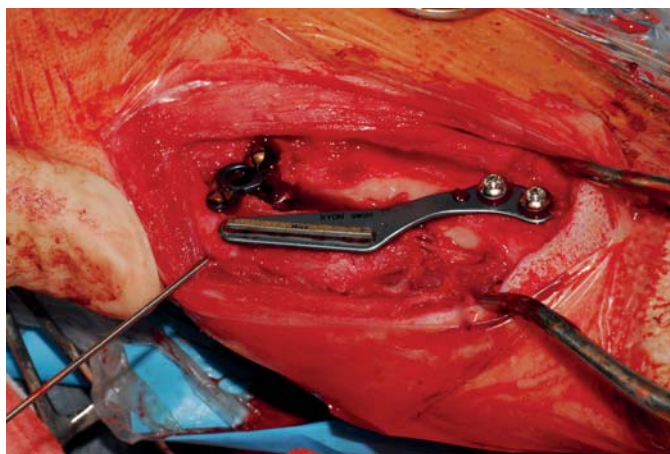
Obr. 7 – Frézování plochy tibie pro kontakt ploténky s kostí



Obr. 8 – Frézování prohlubně v tibii pro umístění kaudálního ouška klíčky



Obr. 9 – Laterální a distální transpozice *tuberositas tibiae*, poziční hřeb



Obr. 10 – Fixace klíčky a ploténky šrouby

Pacient nadále nevykazoval kulhání, sit test byl negativní. Ultrasonografickým vyšetřením dlouhého kolenního vazy nebyly zjištěny změny v oblasti jeho úponu ani odstupů, samotný vaz se jevil fyziologický (obr. 13 a 14). Efuze v kolenním kloubu byla minimální.

Statut praesens: pacient je nadále bez obtíží.

Diskuse

Možnost modifikace metody TTA pro stabilizaci současné MPL byla prvně popsána v roce 2007.¹⁵ První případy byly ovšem řešeny jen laterální transpozicí a advancementem *tuberositas tibiae* a samotná mediální plocha holenní kosti nebyla přizpůsobena tvaru ploténky ani kaudálnímu oušku klíčky. Kaudální ouško bylo ohnuto dle potřeby tak, aby přiléhalo k místu řezu proximální osteotomie.^{15,16} Výrazným ohybem ouška dochází k oslabení materiálu a ouška, dle našich dosavadních zkušeností, praskají. Také nebyl aplikován poziční hřeb, který při výrazné laterální transpozici hraje důležitou stabilizační úlohu. Modifikace TTTA tak, jak je prezentována také v naší kasuistice, byla popsána o tři roky později stejným autorským kolektivem.¹⁷ Hlavní změnou je současná distální transpozice *tuberositas tibiae*. Výsledkem je v podstatě iatrogenní *patella baja*. Tato distální transpozice česky má hlavní význam u psů velkých plemen s výrazně strmým postavením pánevních končetin (např. teriéři, čaučau, někteří pastevečtí psi).^{7,18} V maximální extenzi kolene tak zůstává česka centrálně na úrovni *trochlea femoris* a nedochází k její relaxaci. Z dosavadních dokumentovaných případů a také z naší uvedené kasuistiky vyplývá, že tento fenomén nemá negativní dopad na funkci kolenního kloubu.¹⁷ V humánní medicíně byly pozorovány komplikace související s *patella baja* (zvláště zvýšený retropatelární tlak), které ovšem dosud nebyly u psů popsány a jsou v případě TTTA nepravděpodobné s ohledem na současně prováděný advancement.¹⁹ I když se autoři jediné dosud publikované retrospektivní studie k TTTA snaží o co nejpřesnější předoperační plán stanovený dle vyměřených rentgenových snímků, je tato metoda z praktického hlediska spíše aproximativní.¹⁷ Podle našich zkušeností jsou jedinými předem stanovenými objektivními parametry předpokládaný kranální advancement *tuberositas tibiae* a velikost implantátů. Měření posunu je prováděno standardně dle popsaných postupů publi-

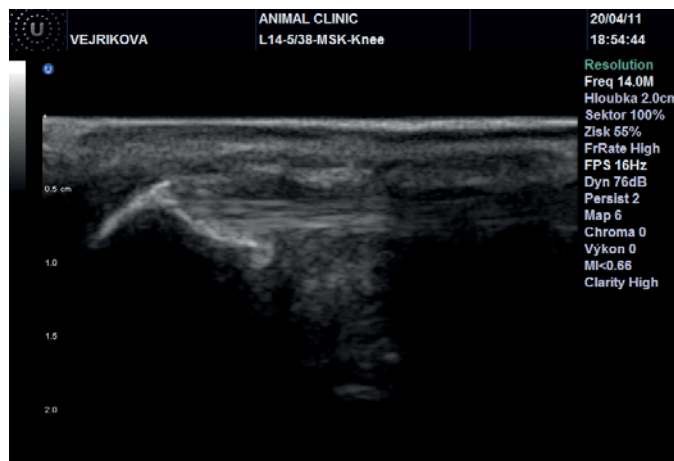


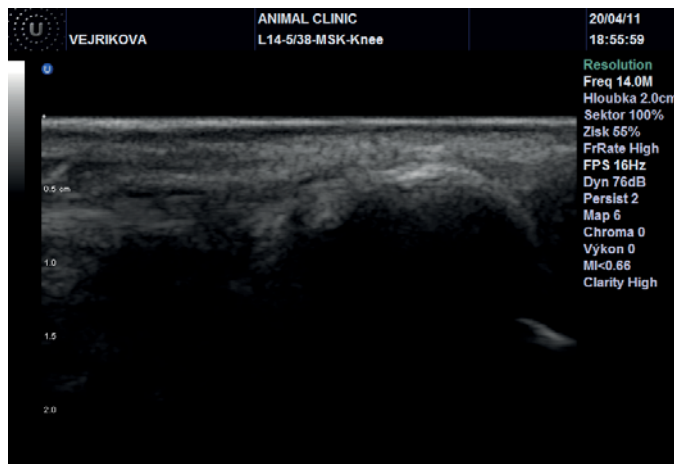
Obr. 11 – RTG nálež LL



Obr. 12 – RTG nálež Cr/Cd

kovaných pro TTA.⁸⁻¹¹ Samotná laterální a distální transpozice je výsledkem intraoperačního odhadu chirurga tak, jak tomu je při běžné laterální transpozici *tuberositas tibiae* aplikované při nekomplikované MPL.³ Distální transpozice úponu dlouhého kolenního vazy může být u mnoha pacientů při TTTA dosažena zabráněním proximálního posunu *tuberositas tibiae*, který normálně vzniká při TTA. S ohledem na potřebný distální posun je navíc nutné zvolit menší cage než je stanoveno předoperačně (v našem případě 6 mm místo 7,5 mm). Výsledný kranální advancement je tudíž kvůli distální transpozici o něco menší. Při využití klíčky předem stanovené velikosti by nebylo možné dosáhnout dostatečné distální transpozice, případně by byl vznikající permanentní tah na dlouhý kolenní vaz neadekvátně velký. Zde je ovšem nutno zvážit fakt, že následkem sulkoplastiky současně dochází k mírnému *kaudálnímu* posunu pozice pately, což do určité míry kompenzuje tento deficit. Metoda je dle názoru autora méně standardizovatelná než technika TTA a hrozí určitě nebezpečí iatrogenní laterální luxace pately (příliš lateralizovaná *tuberositas tibiae*) stejně jako možné technické chyby. Procento komplikací popsané u 32 psů v jediné retrospektivní studii k TTTA je však menší či srovnatelné s ostatními metodami stabilizace MPL a LCC, a to zhruba 12 %.^{6,17} Celkově se metoda TTTA jeví o něco náročnější než metoda TTA. Předpokládá se specializované instrumentarium, kompletní sada implan-

Obr. 13 – USG nálež, ligamentum patellae, úpon k *tuberositas tibiae*



Obr. 14 – USG nález, odstup vazy, patella (podélně)

tátů a značná zkušenost operátora s původní technikou TTA. V současnosti se objevují na trhu i alternativní metody využívající stejného principu laterální transpozice při TTA s využitím podložek, které se umístí pod kraniální ouško klíčky (PLX MPL spacer, Securos). Odpadá tím nutnost frézování lůžka pro kaudální ouško. Autor s tímto novým systémem dosud nemá zkušenosti a dle dostupné literatury zatím k PLX systému neexistují žádné klinické studie.

Závěr

Popsaná technika TTTA vykazuje některé technické změny a úpravy ve srovnání s metodou TTA. Tyto modifikace jsou ovšem z hlediska náročnosti zákroku méně relevantní. Určitou nevýhodu shledává autor v poměrně málo standardizovatelném postupu, zvláště s ohledem na obtíže spojené s předoperačním plánováním posunů *tuberositas tibiae* ve třech úrovních. Samotné provedení zákroku nečiní větší potíže, za předpokladu určité zkušenosti chirurga s technikou TTA. Operační doba je o něco delší než při samotném TTA, v námi popsaném případě činila 90 minut.

Zda je technika TTTA lepším řešením při MPL a poranění LCC u velkých plemen psů než konvenční metody, bude nutno v budoucnu prokázat na základě větších počtů pacientů a dlouhodobých klinických výsledků.

Literatura:

- Remedios, A. M., Basher, A. W. P., Runyon, C. L. et al. Medial patellar luxation in 16 large dogs. A retrospective study. *Vet Surg* 1992;21:5-9.
- Gibbons, S. E., Macias, C., Tonzing, M. A. et al. Patellar luxation in 70 large breed dogs. *J Small Anim Pract* 2006;47:3-9.
- Vasseur, P. B. Stifle Point. In: Slatter, D. (Ed) *Textbook of Small Animal Surgery* 3rd Ed. Philadelphia; Saunders, 2003;2090-2133.

- Campbell, C. A., Horstman, C. L., Mason, D. R., Evans, R. B., Langenbach, A., Marcellin-Little, D. J. Severity of patellar luxation and frequency of concomitant cranial cruciate ligament rupture in dogs: 162 cases (2004-2007). *J Am Vet Med Assoc* 2010;236(8):887-91.
- Langenbach, A., Marcellin-Little, D. J. Management of concurrent patellar luxation and cranial cruciate ligament rupture using modified tibial plateau leveling. *J Small Anim Pract* 2010;51:97-103.
- Arthurs, G. I., Langley-Hobbs, S. J. Complications associated with corrective surgery for patella luxation in 109 dogs. *Vet Surg* 2006;35:559-566.
- Mostafa, A. A., Griffon, D. J., Thomas, M. W. et al. Proximo-distal alignment of the canine patella: Radiographic evaluation and association with medial and lateral patellar luxation. *Vet Surg* 2008;37:201-211.
- Montavon, P. M., Damur, D., Tepic, S. Advancement of the tibial tuberosity for the treatment of cranial cruciate deficient canine stifle. 1st World Orthopaedic Veterinary Congress ESVOT-VOS; Sept 5-8, 2002. Munich; Germany. *Vet Comp Orthop Traumatol* 2002;15(4):A27.
- Tepic, S., Damur, D. M., Montavon, P. M. Biomechanics of the stifle joint. *Proc 1st World Vet Orth Congr Munich* 2002:189.
- Hoffmann, D. E., Miller, J. M., Ober, C. P. Tibial tuberosity advancement in 65 canine stifles. *Vet Comp Orthop Traumatol* 2006;19:219-227.
- Lafaver, S., Miller, N.A., Stubbs, W. P. Tibial tuberosity advancement for stabilization of the canine cranial cruciate ligament-deficient stifle joint: surgical technique, early results and complications in 101 dogs. *Vet Surg* 2007;36:573-586.
- Tepic, S. Update on TTA. *Proc 14th ESVOT Congress, Munich 10th-14th Sept 2008*:182-183.
- Modenato, M., Borgetti, L., Ballatori, C., Romeo, T. Tibial Tuberosity Advancement (TTA) as a possible solution to the cranial cruciate ligament rupture in the dog. *Annali Facc Med Vet LVII* (2005):253-263.
- Budrieau, R. Tibial Tuberosity Advancement (TTA): early results in 63 dogs. *Proc. 13th ESVOT Congress, Munich 7th-10th Sep 2006*:21-22.
- Fitzpatrick, N., Yeadon, R., Kowalesky, M. Tibial tuberosity transposition- advancement for treatment of medial patellar luxation and concomitant cranial cruciate ligament disease in the dog. *Proc of the 34th Annual Conf of the Vet Orthop Soc Sun Valley, ID, 2007*:67.
- Budrieau, R. J. Tibial Tuberosity Advancement in: Muir P (ed) *Advances in the cranial cruciate ligament*. Willey Blackwell (Iowa). 2010:177-187.
- Yeadon, R., Fitzpatrick, N., Kowalesky, M. P. Tibial tuberosity transposition-advancement for treatment of medial patellar luxation and concomitant cranial cruciate ligament disease in the dog. *Surgical technique and radiographic outcomes. Vet Comp Orthop Traumatol* 2011;24:18-26.
- Johnson, A. L., Broaddus, K. D., Hauptmann, J. G. et al. Ventrals patellar position in large breed dogs with clinically normal stifles and large-breed dog with medial patellar luxation. *Vet Surg* 2006;35:78-81.
- Backstein, D., Meisami, B., Gross, A. E. Patella baja after the modified Coventry-Maquet high tibial osteotomy. *J Knee Surg* 2003;16:203-208.

Adresa autora:

MVDr. Jan Hnízdo
Animal Clinic, Bílá Hora
Čistovická 44 163 00 Praha 6
www.animalclinic.cz