

# TPLO u psů malých a trpasličích plemen: 42 případů – retrospektivní klinická studie

J. HNÍZDO, O. POMAHAČ  
Animal Clinic, Bílá Hora

XXX,  
XXX

## SOUHRN

Hnízdo J., Pomahač O. **TPLO u psů malých a trpasličích plemen: 42 případů - retrospektivní klinická studie.** Veterinářství 2019;69(2):

Článek popisuje využití metody Tibial Plateau Leveling Osteotomy (TPLO) u malých a trpasličích plemen psů. Do studie bylo zahrnuto 38 psů (42 kolenních kloubů) operovaných na Animal Clinic v rozmezí 2/2017 až 8/2018. Hmotnost pacientů byla průměrně 6,5 kg, průměrný věk pacientů byl 7,5 roku, častěji byly postižené samice (n = 26). U dvou pacientů byl nález již v době prezentace potvrzen bilaterálně, u dalších dvou pacientů došlo ke kontralaterální ruptuře později. U sedmi jedinců byly současně diagnostikovány různé stupně mediální luxace pately. Dvanáct psů vykazovalo výraznou subluxaci holenní kosti a laxitu kolenního kloubu. Průměrný pre-TPA byl 28° (21°–41°). Artrotomie byla prováděna pouze u sedmi pacientů s mediální luxací pately, u pěti z nich s následnou laterální transpozicí distálního segmentu tibiae. U 35 případů nebyla prováděna revize kloubu vůbec. Nebyl prováděn meniscus release. Bez použití jigu bylo provedeno osm zákroků, ve 22 případech byl jig umístěn temporálně do stabilizace pozičním hřebem. TPLO bylo provedeno za použití plátků s průměry: 9,5 mm (n = 3), 12 mm (n = 25) a 15 mm (n = 14). Použité úhlově stabilní implantáty Fixin (Intrauma, IT) byly: micro – Clover plate (n = 22), micro T-plate (n = 2), mini T-plate (n = 7), mini-L plate (n = 5), mini Clover plate (n = 6), šrouby dle velikosti implantátů od 1,7 do 2,5 mm. Dosažený post-TPA byl v rozsahu 0° - 12°, překorigováno (< 5°) n = 16, podkorigováno (> 8°) n = 5. V 19 % nebylo CORA přesně v centru kloubu. Kompletní zhojení bylo šestý týden po zákroku rentgenologicky potvrzeno u 27 kloubů. Klinické známky tendinitidy vykazovali přechodně jen čtyři pacienti. Šestý týden po zákroku nevykazovalo 29 psů (69 %) žádné nebo jen velice mírné a intermitentní kulhání (I/VI), deset (23 %) pacientů vykazovalo kulhání II–III/VI, dva pacienti (5 %) kulhání IV/VI a jeden pacient (2 %) vysoký stupeň V/VI kulhání. Tři měsíce po zákroku byla u 86 % případů funkce nerozlišitelná od normálu. U tří pacientů byla zjištěna přechodná instabilita, u jednoho psa pivot shift s mediální luxací pately. Infekce v oblasti kůže a podkoží byla pozorována ve čtyřech případech, explantace ploténky byla provedena v jednom případě. Celkové procento komplikací bylo 38 %, z toho jen 9 % klinicky relevantních komplikací. Žádná z komplikací nebyla závažná či katastrofická. TPLO je dobře aplikovatelná metoda u trpasličích a malých plemen s nízkým procentem klinicky relevantních komplikací a velice dobrým krátko- a dlouhodobým klinickým výsledkem. Revize kloubu pravděpodobně není přínosná. Technicky je TPLO u malých pacientů náročnější na provedení.

## SUMMARY

Hnízdo J., Pomahač O. **TPLO in small and toy breed dogs: 42 cases – retrospective clinical study.** Veterinářství 2019;69(2):

The article describes the application of Tibial Plateau Leveling Osteotomy (TPLO) in small and toy breed dogs. 38 dogs (42 knee joints) were included in the study all operated at the Animal Clinic by a single surgeon from 2/2017 to 8/2018 with a follow up of 3 to 12 months. The average weight was 6.5 kg, the mean age of the dogs was 7.5 years, females were more often affected (n = 26). In two patients, bilateral rupture was confirmed at the time of presentation, in two patients a contralateral rupture occurred later. Seven individuals were diagnosed with different degrees of medial patella luxation. Twelve dogs showed significant subluxation of tibia and laxity. The average TPA was 28° (21°–41°). Arthrotomy was performed only in seven patients with medial patella luxation. In 35 cases, joint revision was not done at all. No meniscus release was performed. Eight surgeries

were performed jig-less, in 22 cases the jig was only temporally used, until stabilization with the positioning pin. TPLO was performed using biradial saw blades of diameters: 9.5mm (n = 3), 12mm (n = 25) and 15mm (n = 14). Angle stable implants were used for stabilisation (Fixin Intrauma, IT): micro – Clover plate (n= 22), micro- T-plate (n= 2), mini T-plate (n= 7), mini-L plate (n= 5), mini - Clover plate (n= 6), screws ranging from 1.7 to 2.5mm depending the plate used. Lateral transposition of the distal tibia segment was performed in five of these cases. The post-TPA was between 0° - 12°, over-rotation (<5°) n = 16, under-rotation (> 8°) n = 5. In 19% the CORA was not exactly in the center of the joint. Bone healing was seen in 27 joints after six weeks post surgery. Clinical signs of tendinitis were transient in four patients. Six weeks post surgery, 29 (69%) dogs did not show any or only very mild and intermittent lameness (I/VI), 10 (23%) patients had grade II-III/VI lameness, two patients (5%) grade IV/VI lameness one patient (2%) high grade V/VI lameness. Three months post surgery 86% of the operated limbs was undistinguishable from normal. Pivot shift was suspected in one patient with in additional medial patella luxation. Local skin infection was observed in four cases, explantation was performed in one case. The overall rate of complications was 38%, most were minor and only in 9% the complications clinically relevant. None of the complications was considered as severe or catastrophic. TPLO is a well-applicable method for toy and small breed dogs with a low percentage of clinically relevant complications and a very good short - and long-term clinical outcome. Joint revision may be of questionable benefit as shown here. Technically, TPLO is more demanding in small patients.

## Úvod

Ruptura předního zkříženého vazů (*cranial cruciate ligament* CCL) je nejčastějším ortopedickým problémem u psů všech velikostních kategorií.<sup>1</sup> U malých a trpasličích plemen psů (hmotnosti od 2 do 10 kg) je v současnosti stále ještě preferovanou metodou extrakapsulární náhrada vazů, případně různé imbricační techniky, či dokonce čistě konzervativní management.<sup>1-4</sup> Často se uvádí poměrně dobré výsledky s úspěšností okolo 90 % při extrakapsulární stabilizaci, výsledky konzervativního managementu jsou o něco horší.<sup>1,2</sup> Současně je ovšem nutno zdůraznit, že de facto neexistují objektivní studie, které by evaluovaly klinické výsledky u této specifické skupiny malých pacientů. Navíc se jednotlivé techniky značně liší, ať už z důvodů uplatnění různých materiálů s velice odlišnými mechanickými vlastnostmi (například nylon, fiber wire, tight rope), nebo samotnou technikou provedení či dodržením přibližné isometrie.<sup>1</sup> Zkušenosti autora jsou takové, že je většina malých psů po extrakapsulární stabilizaci „funkčních“, nicméně vykazují různé stupně přetrvávající instability, snížené hybnosti kloubu a v dlouhodobém horizontu značnou progresi degenerativních změn.<sup>4-5</sup>

S nástupem technik alterujících biomechaniku v kolenním kloubu, jako je například Tibial Plateau Leveling Osteotomy (TPLO) nebo Tibial Tuberosity Advancement (TTA), sice dochází v praxi stále častěji k jejich aplikaci i u malých pacientů, nicméně jsou dostupné informace k metodice a objektivní pooperační evaluaci úspěšnosti dosud zanedbatelné.<sup>6-13</sup> Následující článek prezentuje výsledky autorů s metodou TPLO u 38 pacientů (celkem 42 operovaných kloubů) s hmotností od 2 kg do 14 kg. Jedná se o retrospektivní klinickou studii se subjektivní evaluací pooperačních výsledků, což s sebou nese jasné limity objektivní evidence.

## Materiál a metody

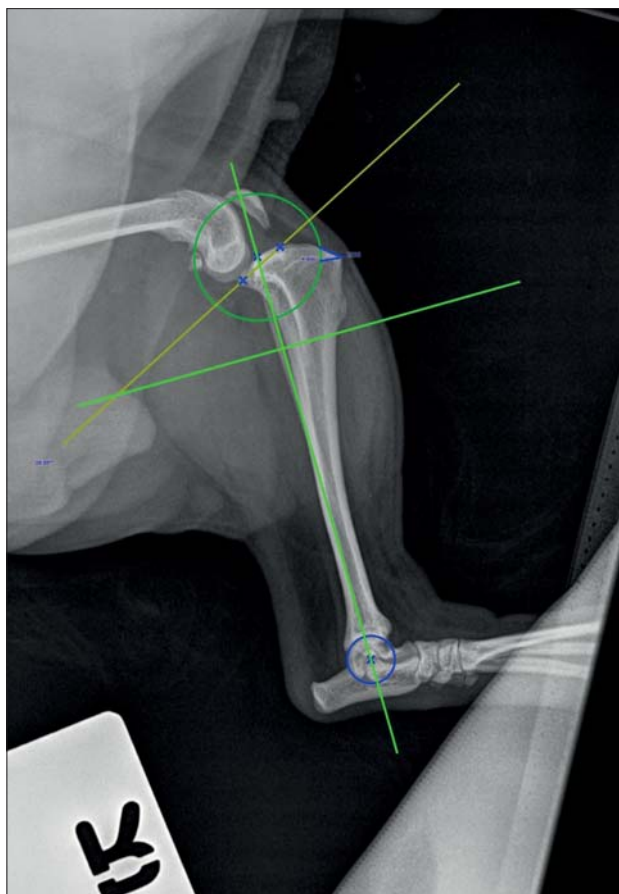
Do studie bylo zahrnuto 38 psů malých a trpasličích plemen (42 kolenních kloubů, 28 levých, 14 pravých), kteří byli

v období 2/2017 až 8/2018 operováni metodou TPLO na Animal Clinic. Operatér byl ve všech případech stejný (JH). Hmotnost pacientů byla průměrně 6,5 kg (rozmezí 1,9 kg až 10,5 kg), průměrný věk pacientů byl 7,5 roku (rozmezí 1 rok – 12,5 roku). Pacienti byli plemene yorkshirský teriér (n = 8), jack russel teriér (n = 6), francouzský buldoček (n = 5), čivava (n = 3), parson JRT (n = 2), bišon (n = 2), boloňský psík (n = 2), pudl trpasličí (n = 1), pudl střední (n = 1) sheltie (n = 1), čínský chocholatý pes (n = 1), kříženec (n = 6). Poměr samic byl vyšší (n = 26). V šesti případech předcházely zákroku již jiné operace, na jiných pracovištích, na stejném kolenním kloubu (sulcoplastika n = 3, transpozice *tuberositas tibiae* n = 2, extrakapsulární náhrada n = 3). Sedm pacientů bylo již anamnesticky operováno ze stejného důvodu na kontralaterálním kloubu: ve třech případech pomocí extrakapsulární stabilizace, ve dvou případech modifikacemi metody TTA. U jednoho pacienta byla kontralaterálně provedena stabilizace metodou CORA based leveling osteotomy (CBLO) a u jednoho jedince metoda cranial tibial closing wedge osteotomy (CTWO). U jednoho pacienta byla anamnesticky provedena rok před prezentací kontralaterálně resekcí kyčelní hlavičky a krčku stehenní kosti s poměrně špatným klinickým výsledkem (atrofie a permanentní kulhání III–IV stupně).

## Diagnostika

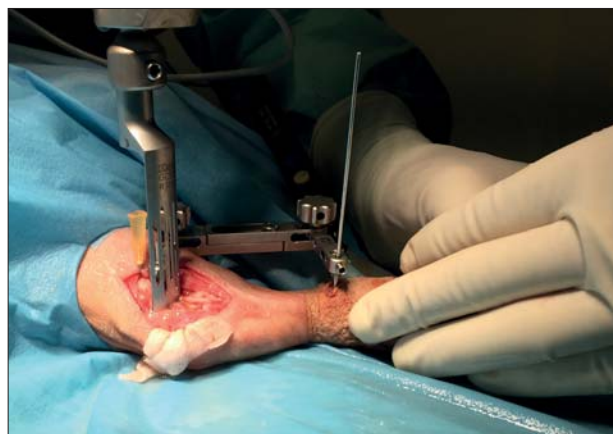
Všichni pacienti byli podrobeni základnímu klinickému vyšetření a hematologickému a biochemickému rozboru krve. V individuálních případech bylo provedeno předoperačně echokardiografické vyšetření. Na základě klinických nálezů (kulhání II–VI/VI stupně, pozitivní sit test, pozitivní nález zásuvkového efektu a tibiálního kompresního testu), bylo vysloveno podezření na rupturu předního zkříženého vazů. U dvou pacientů byl nález již v době prezentace potvrzen bilaterálně, u dalších dvou pacientů došlo ke kontralaterální ruptuře později. U sedmi jedinců byly současně diagnostikovány různé stupně mediální luxace pately. Rentgenologické vyšetření v celkové anestezii prokázalo

lo u všech psů následující nálezy, případně jejich kombinace: intraartikulární efuze, degenerativní změny různého stupně, kraniální subluxace tibie. Zvláště u pacientů s výraznou subluxací holenní kosti (n = 12) byla klinicky nápadná extrémní laxita a vysoký stupeň kulhání (V–VI/VI). Měření sklonu tibiálního plató bylo provedeno všeobecně akceptovanou metodikou.<sup>1,14,15</sup> Průměrný sklon tibiálního plató (tibial plateau angle – TPA) byl 28° (rozsah 21° – 41°), což je nápadně vyšší, než je průměr u velkých plemen psů, (20 až 26°)<sup>1</sup> (obr. 1).



Obr. 1 – RTG LL: nápadná subluxace tibie; plánování osteotomie, vyměření TPA a stanovení radiu osteotomie s centrem rotace v centru kloubu (YT 3 kg)

ván TPLO jig (Imex TPLO mini jig, Kyon TPLO mini jig, Veterinary Inst. mini jig) paralelně s dlouhou osou tibie. Zcela bez použití jigu bylo provedeno osm zákroků, ve 22 případech byl jig umístěn pouze do temporální stabilizace hřebem po rotaci tibiálního plató (obr. 2–4). Ve všech ostatních případech byl jig odstraněn až po definitivní fixaci osteotomie ploténkou. Samotná osteotomie byla provedena standardně TPLO pilou (B-Braun, DE), za použití následujících biradiálních plátků s průměry: 9,5 mm (n = 3), 12 mm (n = 25) a 15 mm (n = 14). V pěti případech ze skupiny pacientů s konkurentní mediální luxací pately byla provedena současná laterální transpozice distálního segmentu tibie, 2–4 mm (obr. 5). Konečná fixace osteotomie byla provedena pomocí úhlově stabilních plotének Fixin (Intrauma, IT): micro Clover plate a 1,7 mm šrouby (n = 22), micro T-plate a 1,7 mm šrouby (n = 2), mini T-plate a 2,5/1,9 mm šrouby (n = 7), mini L-plate a 2,5/1,9 mm šrouby (n = 5), mini Clover plate a 2,5/1,9 mm šrouby (n = 6). Sutura byla provedena standardně (PDS 3-0 USP a Resolon 4-0 USP). U všech pacientů byl pooperačně aplikován semirigidní obvaz (soft cast) na dobu 10–12 dnů. Pooperačně byl po dobu 8–12 dnů aplikován perorálně Cefalexin (20mg/kg BID) a Meloxicam (0,1 mg/kg SID). Následoval šestidenní klidový režim a ve vybraných případech (n = 18) od třetího týdne fyzioterapie s akvaterapií 2–3x týdně.



Obr. 2 – Provedení osteotomie biradiální pilou: pozice pily a jigu (modulární Petazzoni mini TPLO jig)

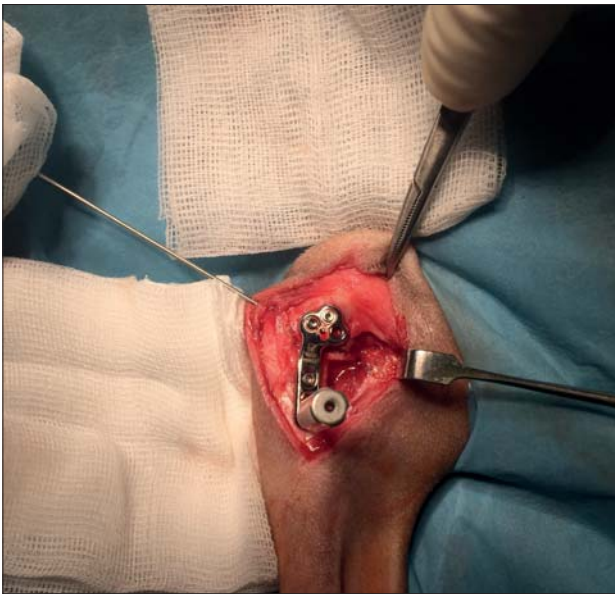
## Chirurgická technika

Pacienti byli premedikováni Cefazolinem (20 mg/kg IV při úvodu do anestezie) a Meloxicamem (0,2 mg/kg IV). Po úvodu do inhalační anestezie a po aseptické přípravě operačního pole byli polohováni v dorzální poloze s končetinou položenou na operačním stole. Artrotomie byla prováděna pouze u pacientů s konkurentní luxací pately (n = 7 kloubů). V těchto případech byla provedena standardní klínová sulcoplastika. U žádného pacienta nebyly prováděny další procedury intraartikulárně, a to bez ohledu na stav předního zkříženého vazů a menisků. U majority případů nebyla prováděna vizuální kontrola kloubu vůbec (n = 35 kloubů). Po mediálním přístupu k proximální tibii byl u většiny pacientů (n = 34) apliko-



Obr. 3 – Osteotomie stabilizovaná ploténkou mini Clover plate a 2,5mm úhlově stabilní šrouby a 2,7mm kompresním šroubem

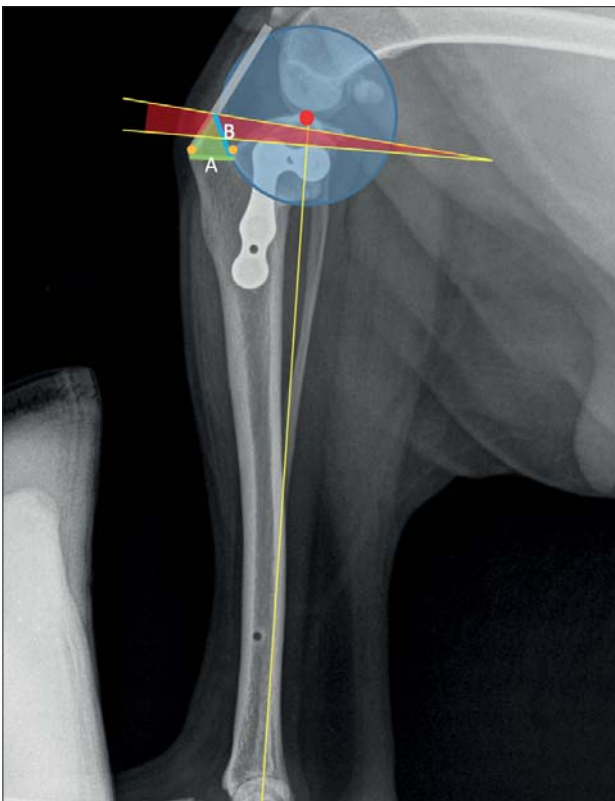




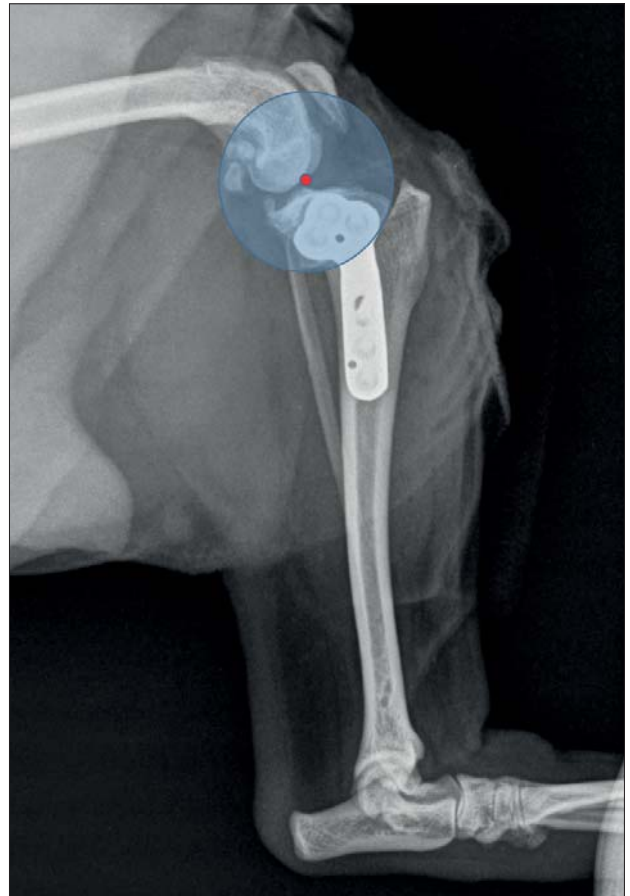
Obr. 4 – TPLO provedeno bez použití jigu (micro Clover plate)



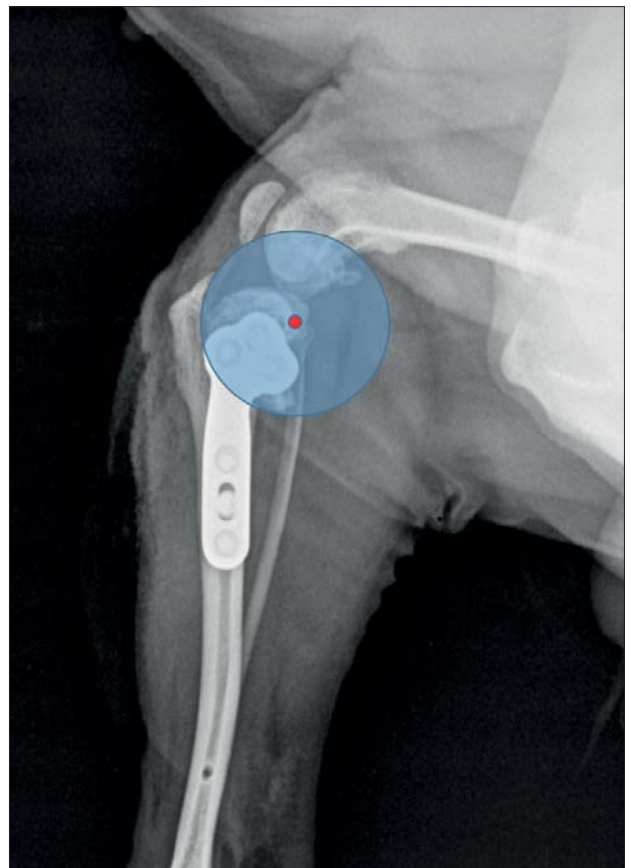
Obr. 5 – TPLO s laterální transpozicí distálního segmentu (zde 4mm laterální transpozice)



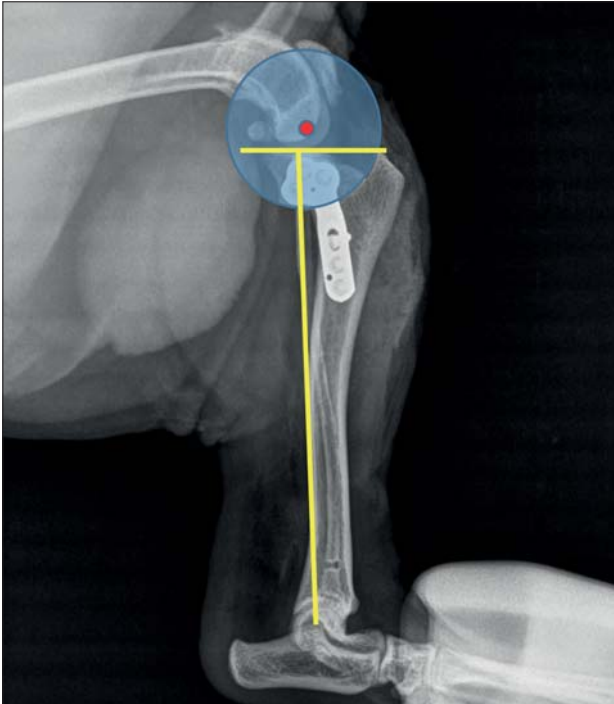
Obr. 6. – Optimální umístění osteotomie 12mm radius s centrem rotace v centru kloubu (micro Clover plate), post TPA 5°



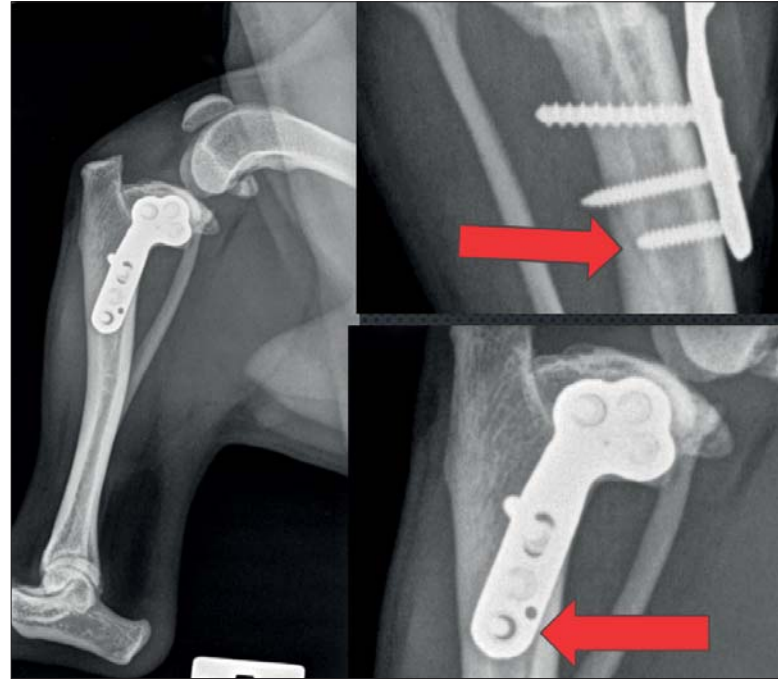
Obr. 7 – Přesně umístěné centrum rotace



Obr. 8 – Centrum rotace umístěné nepřesně – kaudodistálně (12mm radius)



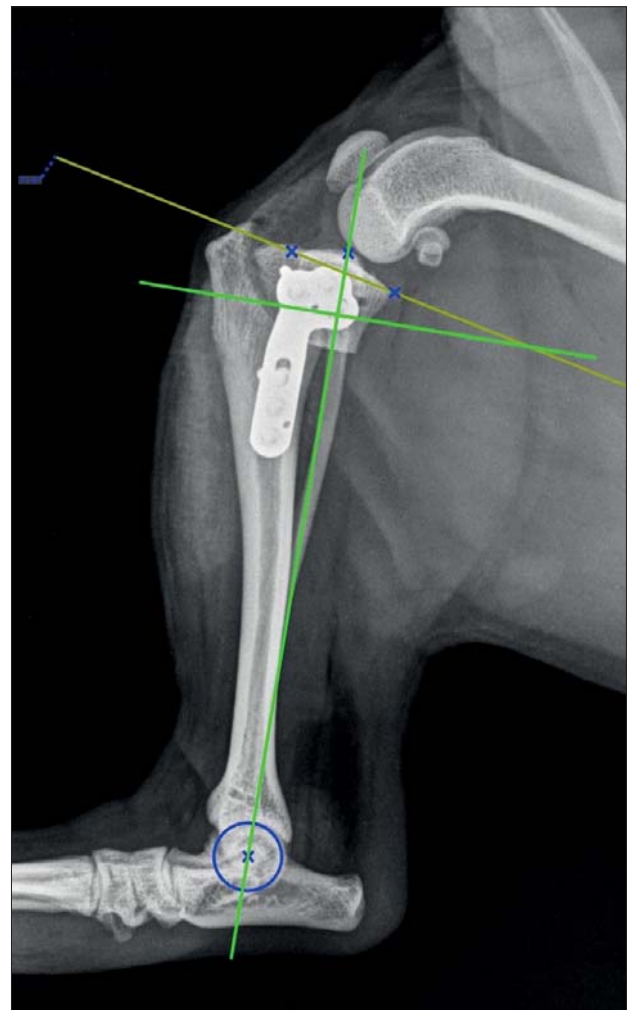
Obr. 9 – Centrum rotace umístěné nepřesně – proximálně, překorigovaná osteotomie na post TPA 0°



Obr. 11 – Micro TPLO dlahy, ulomený nejdistanější šroub, distálně fixace pouze jedním úhlově stabilním a jedním kortikálním šroubem



Obr. 10 – TPLO s použitím T-dlahy (radius 15 mm, šrouby 2,5 mm), rotace pod bezpečný bod



Obr. 12 – Mírně podkorigované TPLO s laterální transpozicí TT (pre-TPA 34°, post-TPA 12°)



Obr. 13 – TPLO s laterální transpozicí (LT-TPLO)



Obr. 15 – Zhojená iatrogenní fraktura fibuly



Obr. 14 – Opožděné hojení (delayed union) osteotomie (nedostatečná komprese)

## Kontrolní vyšetření

Všichni pacienti byli podrobena rentgenologické kontrole bezprostředně po zákroku a šest týdnů po operaci (obr. 6–15). U osmi pacientů byla provedena opakovaná RTG kontrola mezi 12. a 14. týdnem po zákroku. Klinické kontroly byly ve všech případech provedeny den po zákroku, 12 dní a šest týdnů po zákroku a to vždy jedním z autorů. Kontrolní vyšetření spočívalo v evaluaci chůze a sedu, palpaci kloubu, hodnocení stability kloubu (tibiální kompresní test) a vyhodnocení údajů majitele. Celkem 32 majitelů bylo kontaktováno v rozmezí 3 až 12 měsíců po zákroku telefonicky nebo e-mailem. Ostatní pacienti se buď nepodařilo kontaktovat, nebo pacient v té době již nežil (dva případy).

## Komplikace

Technické komplikace: v jednom případě došlo intraoperačně k ulomení hlavičky nejdistanějšího šroubu (1,7 mm), obr. 11. U jednoho psa byl kranální šroub v proximálním segmentu umístěn částečně do osteotomie. I přesto proběhlo zhojení osteotomie v obou případech normálně.

Pooperační komplikace: čtyři případy vykazovaly v rozmezí 1–3 měsíců po zákroku lokální infekci kůže a podkoží. V jednom případě byla kvůli perzistentní infekci provedena explantace. U tří z těchto případů došlo k úplnému vyhojení po nasazení antibiotik na základě rezistenčních



testů. U dvou pacientů byla zjištěna pooperačně přetrvávající instabilita, u jednoho psa došlo pooperačně ke vzniku kraniální a rotační instability (*pivot shift*), přičemž byly všechny tyto případy následně vyřešeny fyzioterapeuticky a konzervativně. V jednom případě byl pivot shift spojen s recidivou mediální luxace pately II/IV. V pěti případech byla při druhé rentgenové kontrole zjištěna fraktura fibuly ve fázi hojení (obr. 15). Klinicky relevantní tendinitis dlouhého kolenního vazy byla potvrzena šest týdnů po zákroku u čtyř pacientů. Všechny tyto případy byly rezpozivní na fyzioterapii s lokální soft-laserterapií a pulzní medikací Meloxicamem. Celkově byly zjištěny u 38 % případů komplikace, většinou ovšem klinicky málo relevantní. Počet klinicky relevantních komplikací byl nízký (9 %). Žádná z komplikací nebyla vážná či katastrofální.

## Výsledky

Průměrný pooperační úhel tibiálního plató (post-TPA) byl 4° (rozsah 0°–12°), přičemž bylo o něco více kloubů překorigováno (< 5°) n = 16 než podkorigováno (> 8°) n = 5 (obr. 9). Podkorigovaný post-TPA byl pozorován výhradně u pacientů s předoperačním excesivním sklonem > 32° (obr. 12). V žádném ze zde prezentovaných případů nebyl zjištěn při druhé RTG kontrole zpětný posun (*rock-back* fenomén). U jednoho pacienta bylo zjištěno chybné umístění kraniálního šroubu proximálního segmentu v místě osteotomie, bez vlivu na operační

výsledek. U žádného dalšího pacienta nebyla rentgenologicky zjištěna malpozice implantátu. U jednoho pacienta byl potvrzen intraoperačně ulomený nejdálší šroub (obr. 11). U většiny kloubů (n = 34) se nacházelo centrum rotace přibližně v centru kloubu (odchylka +/- 1 mm) (obr. 7), v pěti případech bylo centrum rotace kaudodistálně od centra kloubu (> 2mm odchylka), ve třech případech se nacházelo kaudoproximálně nebo mírně proximálně od centra kloubu (celkem 19 % *off – CORA*) (obr. 8 a 9). Kompletní zhojení osteotomie bylo šestý týden po zákroku rentgenologicky zjištěno u 27 kloubů. Znamky opožděného hojení byly registrovány v osmi případech (nekompletní přemostění po osmi týdnech), které byly ovšem v době vyšetření asymptomatické (obr. 14). U většiny pacientů byla i při druhé RTG kontrole zjištěna relevantní intraartikulární efuze (n = 39). Zbytnění úponu dlouhého kolenního vazy bylo rentgenologicky zjištěno u 38 kloubů, klinické známky tendinitidy vykazovali jen čtyři z těchto pacientů.

Po odstranění castu 12. den po zákroku vykazovala většina pacientů ještě vysoký stupeň kulhání (většinou III-VI/VI), které se během dvou až tří dnů výrazně zmírnilo. V době kontrolního vyšetření šestý týden po zákroku nevykazovalo 29 případů (69 %) žádné nebo jen velice mírné a intermitentní kulhání (I/VI), deset pacientů (23 %) vykazovalo kulhání II–III/VI, dva pacienti (5 %) kulhání IV/VI a jeden pacient (2 %) vysoký stupeň V/VI kulhání. U všech těchto tří pacientů (7 %) byla zjištěna perzistentní

# 1/2 Pyšelský kopeček

kranio-kaudální instabilita tibie, u jednoho z nich spojená s interní rotací (*pivot shift*) a sekundární mediální luxací pately. Všechny ostatní klouby (93 %) vykazovaly negativní tibiální kompresní test. Tři měsíce po zákroku vykazovalo 32 pacientů (84 %) funkci končetiny, která byla nerozlišitelná od normálu.

Při telefonické nebo e-mailové komunikaci s majiteli psů po více než třech měsících po zákroku (zastiženo celkem 32 majitelů) byl uveden excelentní výsledek v 29 případech (90 %), ve zbývajících třech případech uváděli majitelé i po více než třech měsících po zákroku intermitentní kulhání, zvláště po delší zátěži. Přesto hodnotili i tito majitelé výsledek jako dobrý nebo uspokojující.

## Diskuse

Tradičně byl doporučený management ruptury CCL u malých psů (hmotnosti <15 kg) založen na extrakapsulárních stabilizačních technikách, většinou s použitím syntetických materiálů (mono- a polyfilamentní).<sup>1,2</sup> Výsledky extrakapsulární stabilizace jsou při ukotvení implantátu přibližně v izometrických bodech u malých psů, podle dostupných zdrojů i zkušenosti autorů sice poměrně uspokojující, nicméně dochází u mnoha pacientů nadále k progresi degenerativních změn.<sup>4,16</sup> Navíc vykazuje mnoho takto ošetřených psů po několika týdnech opět výraznou reziduální instabilitu.

Metoda TPLO vychází z biomechanických principů založených na změně sklonu tibiálního plató. Slocum a Devine popsali sílu kraniálního tibiálního tahu (*cranial tibial thrust* CTT force) jako střížnou sílu vznikající v kloubu během zátěže.<sup>14</sup> Tato síla je definována jako výsledný vektor z tibiální komprese a sklonu tibiálního plató (*tibial plateau slope* = TPS). Stabilitu kolenního kloubu udržuje synergismus mezi extenzory a flexory kolenního kloubu, silou CTT a pasivními prvky stabilizace, jako je kaudální část mediálního menisku a samotný CCL. Síla CTT je závislá na kompresivní síle v kloubu a velikosti TPS. Podle Slocumova modelu je reaktivní kloubní síla (*joint reaction force* = JRF) vektor přibližně paralelní k mechanické ose tibie. Tato síla je rozřešena do síly působící kolmo na tibiální plató (kompresivní síla – *joint compressive force* JCF) a kraniálně směřované střížné síly. Snížením sklonu tibiálního plató dojde ke sjednocení směru JCF s JRF a tím k eliminaci střížné síly (*cranial tibial share force* = CTSF), proti které za normální situace musí CCL kloub stabilizovat. Při TPLO je provedena rotace („leveling“) tibiálního plató na ideální TPS 6°, což vede k neutralizaci CTSF. Centrum rotace by mělo být ideálně umístěno v centru kloubu.<sup>1</sup> Velikost kružnice je zvolena tak, aby reziduální šířka *tuberositas tibiae* byla dostatečná a nedošlo později k její fraktuře.<sup>15</sup>

Dnes je TPLO považována za zlatý standard při terapii CCL deficitního kolenního kloubu u středně velkých a velkých plemen psů.<sup>1,5,16-20</sup> TPLO lze ovšem úspěšně aplikovat u psů všech velikostních kategorií od 2 do 100 kg celkové hmotnosti. V dostupné literatuře přitom existuje jen poměrně málo studií popisujících aplikaci této techniky u psů malých a trpasličích plemen.<sup>9-13,20,21</sup> Přímé srovnání klinických výsledků TPLO a extrakapsulární náhrady u této specifické

skupiny pacientů hmotnosti pod 15 kg bylo provedeno podle dostupných zdrojů pouze v jedné studii.<sup>20</sup> V této publikaci byly na poměrně malém počtu pacientů (TPLO n = 23 a extrakapsulární náhrada n = 17) shledány výrazně lepší výsledky objektivní kinematické analýzy chůze (force plate analýze). Ve skupině TPLO bylo zjištěno u 91 % pacientů maximální vertikální zatížení končetiny (*peak vertical force* = PVF) nerozlišitelné od normálu. Naproti tomu vykazovalo jen 29 % pacientů extrakapsulární skupiny normální PVF.<sup>20</sup>

Někteří autoři uvádí celkové procento komplikací po TPLO u malých psů okolo 13 %, jiní uvádí až 36 %.<sup>10-13</sup> Předpoklad, že je excesivní předoperační sklon u malých psů spojen s vyšším procentem komplikací, byl vyvrácen jinými autory.<sup>21</sup> Knight et Danielski uvádí sice 22 % klinicky nevýznamných nebo málo významných komplikací (*minor complications* – MIC) po TPLO u malých psů s TPA nad 30°, významné komplikace (*major complications* – MAC) ovšem nezaznamenali žádné.<sup>21</sup> Celkové procento komplikací po TPLO u velkých plemen se uvádí mezi 18 a 31 %, je tedy v podstatě obdobné jako u malých psů.<sup>22-26</sup> Relevantních komplikací bylo ve většině studií pozorováno podstatně méně (MAC 5 %–8 %), což odpovídá i výsledkům naší studie (MAC 9 %).<sup>25-26</sup> Mezi často popsané komplikace TPLO patří intraoperační krvácení z popliteální arterie, fraktury *tuberositas tibiae*, vylomení implantátů, selhání implantátů, intraartikulární umístění šroubů, tendinitis dlouhého kolenního vazů (*patellar ligament* PL), nedostatečný konečný sklon spojený s instabilitou nebo naopak překorigování post-TPA na hodnotu pod 5°. <sup>1,17,18,27,28</sup> Některé tyto zmíněné komplikace jsou výsledkem chybného provedení zákroku, nikoliv metody jako takové. V našem souboru pacientů nebyla zaznamenána žádná komplikace s relevantním intraoperačním krvácením. Dále nedošlo k avulzní fraktuře *tuberositas tibiae*, a to ani u pacientů s extrémní rotací proximálního segmentu, často pod místo „bezpečného bodu“ – tedy pod úroveň úponu PL. Ani rezultující „balkónový efekt“ nevedl u těchto pacientů k relevantním komplikacím.

Poměrně nedávno byl popsán u TPLO takzvaný rock back fenomén (RBF), kdy dojde k návratu sklonu tibiálního plató přibližně do stejného stavu jako před operací.<sup>26</sup> Dalším závažným problémem je pivot shift (PS, posun osy otáčení), což vede k reziduální kraniokaudální a rotační instabilitě kloubu. RBF je způsoben pravděpodobně nevhodným designem implantátu, příčina PS není dosud zcela objasněna.<sup>19,26</sup> V naší studii jsme RBF nezaznamenali u žádného pacienta.

Často diskutovaný problém pozdního poranění menisku je pravděpodobně značně nadhodnocován. Recentní studie prokázaly prevalenci pozdního poranění menisku (*late meniscus tear* = LMT) po TPLO u pouze 2–5 % případů.<sup>19,22,25,26,28,30,31</sup> Současné poranění menisku (*concurrent meniscus tear* = CMT), tedy poškození menisku potvrzené v rámci primární operace, bylo zjištěno v těchto studiích v 40–80 %.<sup>1,25-26</sup> To koreluje se zkušenostmi autorů s případy kompletní ruptury CCL u středně velkých a velkých plemen psů a se staršími informacemi v literatuře (prevalence CMT průměrně 60 %).<sup>1</sup> Ohledně prevalence CMT a LMT u malých pacientů pod 10 kg ovšem nacházíme



v literatuře omezené informace. Witte et al. uvádí ve své studii celkem 13 % CMT v kohortě malých psů pod 15 kg.<sup>10</sup> Dosavadní doporučení ohledně nutnosti revize kloubu vychází z empirických zkušeností mnoha autorů. Na druhou stranu se většina chirurgů shodne, že je CMT u malých a trpasličích plemen psů subjektivně poměrně vzácný, nicméně objektivní data chybí.<sup>11</sup> Otázkou navíc zůstává, zda je CMT v případě malých a trpasličích psů klinicky relevantním problémem a zda nezpůsobuje mediální/laterální artrotomie či artroskopie mnohem významnější iatrogenní poškození kloubu než samotná léze menisku.<sup>32,33</sup> Na základě této slabé evidence a suspektně minimálního rizika vzniku LMT po TPLO autoři této studie neprováděli záměrně vizuální kontroly menisků ani reziduálního CCL, a to ani v jednom případě. Artrotomie byla pouze pro účely sulcoplastiky prováděna u sedmi ze 42 kloubů. Ani v těchto případech nebyl odstraněn reziduální CCL, ani nebyly provedeny žádné manipulace s menisky, které byly u všech těchto pacientů intaktní. V době pozorování naší kohorty pacientů nedošlo později u žádného z operovaných jedinců k nástupu akutních symptomů, které by mohly být vnímány jako výsledek LMT. Neznamena to, že s jistotou nedošlo ke vzniku LMT u těchto psů, nicméně pokud se tak stalo, nebyl tento problém klinicky relevantní. Na druhou stranu je jasné, že je doba sledování v této skupině poměrně krátká (3–20 měsíců) a budoucí vznik LMT nelze vyloučit. Ve světle dokumento-

vané nízké prevalence LMT u velkých plemen psů se ovšem zdá toto riziko u malých psů zanedbatelné.

Obdobná je otázka prevalence a relevantnosti CMT u malých psů. Naše klinické výsledky byly relativně homogenní bez ohledu na to, zda byl či nebyl v době operace poškozen mediální meniskus. Za předpokladu citované prevalence CMT mezi 40–80 % u velkých plemen psů by měl být znatelný rozdíl v horší rekonvalescenci u jedinců s neošetřeným CMT.<sup>1</sup> To ovšem potvrdit nelze. Celkem 92 % našich pacientů vykazovalo šest týdnů po zákroku buď mírný stupeň kulhání (23 %), nebo nekulhalo viditelně vůbec (69 %). Tři měsíce po zákroku byla funkce končetiny nerozlišitelná od normálu u 86 % operovaných jedinců. Myslitelné důvody jsou tyto: buď je CMT u malých psů klinicky irelevantní a dojde ke zhojení nebo vstřebání odtržené části menisku, nebo je prevalence CMT u malých plemen psů velice nízká.

Z výše uvedených výsledků vyplývá současné doporučení autorů této studie, že není u malých a trpasličích plemen psů intra-artikulární revize kloubu jednoznačně indikována. Současně byl v literatuře jasně dokumentován rozsah a dopad iatrogenních škod způsobených manipulací v kloubu, a to jak při artroskopické, tak při otevřené revizi.<sup>32,33</sup> Tyto iatrogenní škody jsou u malých pacientů zjevně ještě významnější.

Podobně kontroverzní je problém pooperační tendinitis PL. DeSandre-Robinson et al. prokázali rentgenologicky zbytnění PL po TPLO v 97 % případů.<sup>34</sup> Absolutní většina

**1/2  
KVL**

těchto pacientů je ovšem subklinická. V naší kohortě pacientů bylo zjištěno v 9 % případů přechodné kulhání II–III/VI stupně, které bylo dáno do souvislosti s bolestivým a zbytečným úponem PL.

Procento infekcí je podle některých autorů vyšší u TPLO (přibližně 3–16 %) než například v případě TTA (přibližně 3 %), což platí zvláště při použití starších, mohutných implantátů a standardních šroubů.<sup>35–39</sup> Nutnost explantace TPLO implantátů je podle literatury mezi 3,5–7,5 %, což je rovněž vyšší než v případě TTA (asi 0,5 %).<sup>23,37</sup> Prevalence infekcí je pravděpodobně při využití nových, úhlově stabilních implantátů o něco nižší.<sup>36</sup> Zkušenost autora je taková, že riziko infekce je všeobecně u technik alterujících biomechaniku v kolenním kloubu nižší u malých plemen než u velkých a obřích plemen. Lopez et al. jmenují jako hlavní faktory vedoucí k infekci po TPLO dispozici u německých ovčáků, zákroky na menisku (*meniscus release*/meniskektomie) a lidský faktor (operátora).<sup>35</sup> V našem souboru pacientů byla infekce konstatována ve čtyřech případech (9 %), přičemž byla explantace indikována pouze u jednoho pacienta, kde byla prokázána infekce methicillin rezistentním *Staphylococcus pseudointermedius* v místě implantátu.

Nejčastějším problémem v naší popsané souboru pacientů bylo nedodržení cílového TPA u poloviny pacientů. Ideální pozice osteotomie je v případě malé tibie někdy poměrně obtížná nebo kvůli velikosti rotovaného segmentu kosti vůči velikosti ploténky zcela nemožná. Toto potvrzuje excentrické umístění centra rotace (CORA) u téměř poloviny zde prezentovaných případů.

Všichni pacienti, u kterých nebyl dosažen post-TPA 5–6°, měli ovšem dobré nebo excelentní klinické výsledky. Pravděpodobně tedy není u malých plemen psů přesné dosažení sklonu mezi 5° a 7° kritické a přetížení zadního zkříženého vazy hraje menší roli (nebo žádnou) ve srovnání s velkými psy. Někteří autoři dokonce paušálně doporučují rotace na 0° nebo dokonce pod 0°, zvláště v případech výrazné kraniokaudální instability (Böttcher osobní sdělení). Studie Barnse et al. vykazuje srovnatelné nepřesnosti post-TPA u TPLO malých psů jako naší prezentovaná studie (post-TPA *minus* 2° až *plus* 12° s průměrem pod 5°), rovněž bez relevantního dopadu na klinické výsledky.<sup>13</sup> Ještě výraznější nepřesnost cílového TPA prezentují ve své retrospektivní studii také Garnette et al. (průměrný post-TPA 1° rozsah *minus* 2° až *plus* 17°).<sup>9</sup> Zajímavé je v tomto kontextu, že ani v jedné této studii nebyl pozorován u překorigovaných pacientů následný problém s kaudálním zkříženým vazem. Stejně tomu bylo i u naší popsané skupiny malých psů. Podkorigování bylo u našich pacientů často výsledkem předoperačně zjištěného excesivního sklonu tibiálního plató (pre-TPA nad 35°), kde nebyla další rotace fyzicky možná a cílový TPA byl proto okolo 10° (rozsah 8° až 12°). Zda je u pacientů s excesivním TPA nutná korekce na 5–6 %, je předmětem diskusí, klinicky ovšem dochází u těchto jedinců k dostatečné stabilizaci kloubu i při dosažení pouze 10–15° TPA.<sup>21</sup> Navíc je nutno podotknout, že je měření TPA značně ovlivněno posuzovatelem. V naší studii bylo měření prováděno výhradně prvním autorem. Některými autory byla prokázána značná variabilita měření mezi různými posuzovateli i jednotlivým posu-

zovatelem (*inter-observer* variace až 5°, *intra-observer* variace až 3,5°).<sup>40–42</sup> Proto je nutno nahlížet na námi uvedená měření jako do určité míry subjektivní. Z toho vyplývá také procento nepřesnosti konečné korekce TPA.

Centrum rotace proximálního segmentu by mělo být v centru kloubu. V naší popsané skupině pacientů bylo chybné umístění CORA zjištěno v osmi případech (19 %). Klinicky to u našich pacientů nemělo zjevný dopad na pooperační funkci kloubu. Tento závěr potvrzují i studie, které se zabývají vlivem přesného umístění CORA na konečný výsledek TPLO.<sup>43</sup>

Opožděné hojení osteotomie pozorované v několika případech (19 %) lze považovat za následek termického poškození pilou nebo nedostatečné interfragmentární komprese. Tento nálezn byl u všech zde prezentovaných psů pouze rentgenologický, nikoliv klinicky relevantní. K podobným závěrům došli i jiní autoři. Garnett et al. pozorovali v kohortě 82 malých a středně velkých psů v 10 % opožděné hojení osteotomie.<sup>9,25,26</sup> Podobně jako v naší skupině pacientů nemělo opožděné hojení relevantní dopad na výsledek operace, bylo ovšem spojené s prodlouženou rekonvalescencí postižených jedinců. Pravděpodobně dochází i při optimálně provedené TPLO k pozvolné progresi degenerativních změn, i když v menším rozsahu než u ostatních technik.<sup>6,18,29</sup>

## Závěr

Z předložené studie vyplývá, že technika je TPLO dobře aplikovatelná u malých a trpasličích plemen psů. TPLO lze aplikovat úspěšně i u pacientů s konkurentní mediální luxací pately (laterální transpozice distálního segmentu tibie).<sup>44</sup> Procento MAC je v naší kohortě pacientů velice nízké a de facto odpovídá informacím z recentní literatury. Klinické výsledky jsou ve srovnání s konvenční technikou extrakapsulární stabilizace povzbuzující. Limitujícím faktorem je poměrně vysoká náročnost na precizní provedení techniky a nutnost zkušenosti operátora s metodou TPLO u velkých a středně velkých plemen psů. Výsledky naší studie navíc zpochybňují nutnost přímé revize intraartikulárních struktur u této skupiny pacientů. Nedávná studie tento závěr podporuje. V heterogenní skupině 130 pacientů nebyla prováděna v rámci TPLO žádná revize kloubu a dlouhodobé výsledky tohoto autora se zásadně neliší od dosud publikovaných dat u pacientů se současně provedenou revizí kloubu.<sup>45</sup> Dále je patrné, že je dosažení přesného post-TPA méně kritické, než se běžně uvádí v literatuře. I když je zvláště u malých pacientů zjevná tendence k překorigování post-TPA pod 5°, naznačují výsledky naší studie i recentní zdroje, že je mírné překorigování post-TPA většinou klinicky irelevantní.<sup>25,26</sup> V této souvislosti jsou ovšem potřebné další klinické a biomechanické studie. Také je nutno zdůraznit, že je retrospektivní charakter této studie z hlediska objektivní evidence limitující. Zatím existují jen velice ojedinělé studie s dlouhodobým sledováním pacientů po TPLO, a to nejen s ohledem na objektivní evaluaci funkce kloubu v dlouhodobém horizontu, tak z hlediska hodnocení

další progrese degenerativních změn v takto ošetřených kolenních kloubech.<sup>7,29</sup>

#### Literatura:

- KOWALESKI, M. P., BOUDRIEU, R. J., POZZI, A. Stifle joint. In: JOHNSON, S. A., TOBIAS, K. M. (Eds). *Vet Surg Small Anim St. Louis; Missouri (Elsevier)*, 2018;1:1071-1168.
- COOK, J. L. Extracapsular stabilization. In: MUIR, P. ed. *Advances in the Canine Cranial Cruciate Ligament*. HOBOKEN, N. J. Wiley- Blackwell; 2010:163-178.
- ELKINS, A. D. A retrospective study evaluating the degree of degenerative joint disease in stifle of dogs following surgical repair of anterior cruciate ligament rupture. *J Am Anim Hosp Assoc* 1991;27:533-539.
- VASSEUR, P. B., BERRY, C. R. Progression of stifle osteoarthritis following reconstruction of the cranial cruciate ligament in 21 dogs. *J Am Anim Hosp Assoc* 1992;28:129-136.
- CONZEMIUS, M. G., EVANS, R. B., BESANCON, M. F., et al: Effect of surgical technique on limb function after surgery for rupture of the cranial cruciate ligament in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 2005;226:232-236.
- NELSON, S. A., KROTSCHECK, U., RAWLINSON, J., TODHUNTER, R. J. et al. Long-term functional outcome of tibial plateau leveling osteotomy versus extracapsular repair in a heterogenous population of dogs. *Vet Surg* 2013;42:38-50.
- KROTSCHECK, U., NELSON, S. A., TODHUNTER, R. J. et al. Long term functional outcome of tibial tuberosity advancement vs tibial plateau leveling osteotomy and extracapsular repair in a heterogenous population of dogs. *Vet Surg* 2016;45:261-268.
- CAMPBELL, K. A., PAYNE, J. T., DOORNINK, M. T. et al. Outcome of tibial closing wedge osteotomy in 55 cruciate ligament-deficient stifles of small dogs (<15kg). *Vet Surg* 2016;45(8):1056-1062.
- GARNETT, S. D., DAYE, R. M. Short-term complications associated with TPLO in dogs using 2.0 and 2.7 mm plates. *J Am Anim Hosp Assoc* 2014;50(6):396-202.
- WITTE, P. G., SCOTT, H. W. Tibial plateau leveling osteotomy in small breed dogs with high tibial plateau angles using a 4 hole 1,9/2,5 mm locking T-plate. *Vet Surg* 2014;43(5):549-557.
- CONSENZA, G., REIF, U., MARTINI, F. M. Tibial plateau leveling osteotomy in 69 small breed dogs using conically coupled 1.9/2.5 mm locking plates. A clinical and radiographic retrospective assessment. *Vet Com Ortop Traumatol* 2015;28(5):347-354.
- PETAZZONI, M. TPLO in the small dog: 18 cases. *Proc 12th ESVOT Congress Munich*, 10-12th Sep. 2004:258.
- BARNES, D. C., TRINTERUD, T., OWEN, M. R., BUSH, M. A. Short-term outcome and complications of TPLO using anatomically contoured locking compression plates in small /medium -breed dogs with „excessive“ tibial plateau angle. *J Small Anim Pract* 2016;57(6):305-310.
- SLOCUM, B., DEVINE, T. Cranial tibial wedge osteotomy: a technique eliminating cranial tibial thrust in cranial cruciate repair. *J Am Vet Med Assoc* 1984;184:564-569.
- SLOCUM, B., SLOCUM, T. D. Tibial plateau leveling osteotomy for repair of cranial cruciate ligament rupture in the canine. *Vet Clin North Am Small Animal Pract* 1993;23:777-795.
- SCOTT, A. C., BETEEM, J., COOK, J. L. Comparison of long-term outcomes associated with three surgical techniques for treatment of cranial cruciate ligament disease in dogs. *Vet Surg* 2013;42:329-334.
- KIM, S. E., POZZI, A., KOWALESKI, M. P., LEWIS, D. D. Tibial Osteotomies for Cranial Cruciate Ligament Insufficiency ind Dogs. *Vet Surg* 2008;37:111-125.
- BOUDRIEU, R. J. Tibial Plateau Leveling Osteotomy or Tibial Tuberosity Advancement ? *Vet Surg* 2009;38:1-22.
- GATINEU, M., DUPUIS, J., PLANTE, J. et al. Retrospective study of 476 tibial plateau leveling osteotomy procedures. Rate of subsequent „pivot shift“ meniscal tear and other complications. *Vet Comp Orthop Traumatol* 2011;24:333-341.
- BERGER, B., KNEBEL, J., STEIGMEIER -RAITH, S., REESE, S., MEYER-LINDENBERG, A. Long-term outcome after surgical treatment of cranial cruciate ligament rupture in small breed dogs. Comparison of tibial plateau leveling osteotomy and extraarticular stifle stabilisation. *Tierarztl Prax Aush Kleintiere* 2015;43(6):373-380.
- KNIGHT, R., DANIELSKY, A. Long-term complications following tibial plateau levelling osteotomy in small dogs with tibial plateau angles >30°. *Vet Rec* 2018;182(16):461-466.
- PACCIANA, P. D., MORRIS, E., GILLINGS, S. L. et al. Surgical and postoperative complications associated with tibial plateau leveling osteotomy in dogs with cranial cruciate ligament rupture: 397 cases (1998-2001). *J AmVet Med Assoc* 2003;222(2):184-193.
- COSTA, M., CRAIG, D., CAMBRIDGE, T., SEBESTYEN, P. et al. Major Complications of tibial tuberosity advancement in 1613 dogs. *Vet Surg* 2017;46:494-500.
- KALFF, S., MEACHEM, S., PRESTON, C. Incidence of medial meniscal tears after arthroscopic assisted tibial plateau leveling osteotomy. *Vet Surg* 2011;40(8):952-956.
- STAUFFER, K. D., TUTTLE, T. A., ELKINS, A. D., WEHRENBURG, A. P., CHARACTER, B. J. Complications associated with 606 tibial plateau leveling osteotomies (2001-2003). *J Am Anim Hosp Assoc* 2006;42(1):44-50.
- COLETTI, T. J., ANDERSON, M., GORSE, M. J., MADSEN, R. Complications associated with tibial plateau leveling osteotomy: a retrospective of 1519 procedures. *CanVet J* 2014;55(3):249-254.
- RITZO, M. E., RITZO, B. A., SIDDENS, A. D., SUMMERLOTT, S., COOK, J. L. Incidence and type of meniscal injury associated long-term clinical outcomes in dogs treated surgically for cranial cruciate ligament disease. *Vet Surg* 2014;43(8):952-958.
- HULSE, D., BEALE, B., KERWIN, S. Second look arthroscopic findings after tibial plateau leveling osteotomy. *Vet Surg* 2010;39(3):350-354.
- RAYWARD, R. M., THOMSON, D. G., DAVIES, J. V., INNES, J. F., WHITELOCK, R. G. Progression of osteoarthritis following TPLO surgery: a prospective radiographic study of 40 dogs. *J Small Anim Pract* 2004;45(2):92-97.
- BOLL, O., GEMILL, T. J., RENWICK, A. R. et al. Comparison of complication rates and clinical outcome between tibial plateau leveling osteotomy and modified cranial closing wedge osteotomy for treatment of cranial cruciate ligament disease in dogs. *Vet Surg* 2013;42:739-750.
- THIEMAN, K. M., TOMILSON, J. L., FOX, D. B., COOK, C., COOK, J. L. Effects of meniscal release on rate of subsequent meniscal tears and owner-assessed outcome in dogs with cruciate disease treated with tibial plateau leveling osteotomy. *Vet Surg* 2006;35(8):705-710.
- ROGATKO, C. P., WARNOCK, J. J., BOBE, G., VERPAALLEN, V. D. Comparison of iatrogenic articular injury in canine stifle arthroscopy versus medial parapatellar mini-arthrotomy in a cadaveric model. *Vet Surg* 2017;47(1):1-9.
- CHA, J. G., LEE, H. B., HEO, S. Y., RAGETLY, G. R. Evaluation of a Verres needle for the fluid egress system stifle arthroscopy in toy dog breeds. *Vet Comp Ortop Traumatol* 2016;29(2):149-155.
- DESANDRE- ROBINSON, D. M., TANO, C. A., FIORE, K. L., PRYATHERCH, B. Radiographic evaluation and comparison of the patellar ligament following tibial plateau leveling osteotomy and tibial tuberosity advancement in dogs: 106 cases (2009-2012). *J Am Vet Med Assoc* 2017;250(1):68-74.
- LOPEZ, D. J., VANDEVENTER, G. M., KROTSCHECK, U. et al. Retrospective study of factors associated with surgical site infection in dogs following tibial plateau leveling osteotomy. *J Am Vet Med Assoc* 2018;253(3):315-321.
- STINE, S. L., ODUM, S. M., MERTENS, W. D. Protocol changes to reduce implant-associated infection rate after tibial plateau levelling osteotomy: 703 dogs, 811 TPLO (2006-2014). *Vet Surg* 2018;47(4):481-489.
- LAFAYER, S., MILLER, N. A., STUBBS, W. P., TAYLOR, R. A., BOUDRIEU, R. J. Tibial Tuberosity Advancement for Stabilisation of the Canine Cruciate Ligament-Deficient Stifle Joint: Surgical Technique, Early Results and Complications in 101 dogs. *Vet Surg* 2007;36:573-586.
- MONTAVON, P. M., DAMUR, D. M., TEPIC, S. Advancement of the tibial tuberosity for the treatment of cranial cruciate deficient canine stifle. *Proc 1st World Orthopaedic veterinary Congress Munich*, Sep. 5-8. 2002:65.
- GUERRERO, T. G., POZZI, A., DUNBAR, N., KIPFER, N. et al. Effect of tibial tuberosity advancement on the contact mechanics and the alignment of the patellofemoral and femorotibial joints. *Vet Surg* 2011;40(7):839-848.
- KIM, S. E., LEWIS, D. D., POZZI, A., SIEBERT, R. L., WINTER, M. D. Radiographic quantitative assessment of cranial tibial subluxation before and after tibial plateau leveling osteotomy. *Am J Vet Res* 2011;72(3):410-416.
- UNIS, M. D., JOHNSON, A. L., GRIFFON, D. J., SCHAFFER, D. J. et al. Evaluation of intra- and interobserver variability and repeatability of tibial plateau angle measurements with digital radiography using a novel digital radiographic program. *Vet Surg* 2010;39(2):187-194.
- FETTIG, A. A., RAND, W. M., SATO, A. F., SOLANO, M., MCCARTHY, R. J., BOUDRIEU, R. J. Observer variability of tibial plateau slope measurement in 40 dogs with cranial cruciate - deficient stifle joints. *Vet Surg* 2003;32(5):471-478.
- TAN, C. J., BERGH, S. M., SCHEMBRI, M. A., JOHNSON, K. A. Accuracy of Tibial Osteotomy Placement Using 2 different Tibial Plateau Leveling Osteotomy Jigs. *Vet Surg* 2014;43:525-533.
- 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* 2010:97-103.
- BUREAU, S. Owner assessment of the outcome of tibial plateau leveling osteotomy without meniscal evaluation for treatment of naturally occurring cranial cruciate ligament rupture: 130 cases (2009-2013). *J Small Anim Pract* 2017;58:468-475.

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