

Použití DRD aparátu při distální femorální osteotomii u pacientů s luxací pately

J. HNÍZDO

Animal Clinic, Praha

XXX,
XXXX

SOUHRN

Hnízdo J. **Použití DRD aparátu při distální femorální osteotomii u pacientů s luxací pately.** Veterinářství 2015;65:

Článek představuje techniku distální femorální osteotomie jako metodu pro korekci mediální nebo laterální luxace pately. Technika je popsána za použití nového aparátu pro přechodnou fixaci kosti po osteotomii (DRD jig). Součástí publikace je prezentace dvou příkladů z praxe. U 10kg bostonského teriéra s mediální luxací pately byla provedena korektivní osteotomie za pomoci DRD jigu a finální fixace uzamykatelnou dlahou Fixin. Kvůli konkurentnímu poranění předního zkříženého vazy byla současně aplikována modifikovaná Maquetova technika s laterální transpozicí. U velkého knírače vážícího 47 kg s mediální luxací pately byla DFO po temporální stabilizaci DRD jigem fixována uzamykatelnou dlahou SOP za použití dvou implantátů. V následující diskusi jsou zmíněny aspekty předoperačního plánování. Zde se jeví rentgenologické vyšetření obtížně standardizovatelné. Zobrazovací metodou volby je podle zkušeností autora CT zobrazení a vyměření angulárních deformit na základě 3D rekonstrukce skeletu. Součástí diskuse je prezentace malého souboru devíti pacientů, u kterých byla na Animal Clinic provedena DFO při využití DRD jigu. Technika se zdá podle dosavadních výsledků dobře reprodukovatelná a precizní. Relevantní komplikace nebyly zaznamenány, k reluxaci pately nedošlo u žádného z popsaných pacientů. Soubor prezentovaných pacientů je ovšem příliš malý a heterogenní a výsledky nejsou statisticky relevantní.

SUMMARY

Hnízdo J. **Use of DRD jig at distal femoral osteotomy in patients with patellar luxation.** Veterinářství 2016;66:

The article presents a relatively new technique of distal femoral osteotomy as a method for correcting the medial or lateral patellar luxation. The technique is described by using a novel apparatus for temporary fixation of bone after osteotomy (DRD jig). The publication includes a presentation of two practical examples. In a Boston terrier, 10kg, with medial patellar luxation a corrective osteotomy was performed using DRD jig and finally stabilized with a Fixin locking plate. Due to the concurrent cranial cruciate ligament injury modified Maquet technique with lateral transposition was applied. In a large Schnauzer, 47 kg, with a medial patellar luxation, the DFO was fixed after temporal stabilization with DRD jig with SOP plates, using two implants. In the following discussion aspects of pre-operative planning are mentioned. X-rays appear to be difficult to standardize for angular evaluation. Imaging method of choice, based on the experience of the author, is computed tomography. The assessment of angular deformities is performed on the basis of 3D volume rendering of the skeleton. Part of the discussion is the presentation of a small group of nine patients that were operated at the Animal Clinic Prague with DFO, using the DRD jig. The technique seems, according to the current results, to be very reproducible and accurate. Relevant complications have not been recorded, relaxation of the patella did not occur in any of the nine patients. The group of the presented patients, however, is too small and heterogeneous and the results are not statistically relevant.

Úvod

Luxace česky (patellar luxation, PL) je vývojovou ortopedickou vadou, při níž dochází k dislokaci pately z femorální kladky, a to buď mediálním směrem (medial patellar luxation, MPL), nebo laterálním směrem (lateral patellar luxation, LPL) nebo na obě strany (bidirectional patellar luxation, BPL). Podle recentní literatury je MPL nejběžnější ortopedickou vadou u psa v oblasti kolenního kloubu a současně nejčastější kongenitální patologií, která se vyskytuje zhruba u 7 % psí populace.^{1,2} Uvádí se, že více než 75 % PL je mediálním směrem. MPL pozorujeme výrazně častěji u malých a trpasličích plemen, která jsou postižena asi 10–12x častěji než větší plemena psů.^{3–5} Současné studie uvádí u velkých plemen psů s PL ve zhruba 80 % mediální luxaci, u gigantických plemen o něco méně (67 %). I tak zůstává MPL nejčastější formou PL u všech velikostních kategorií psů.¹ Nejvyšší podíl LPL nacházíme u gigantických plemen (nad 30 %). V posledních letech se výrazně zvyšuje prevalence PL právě u velkých a obřích plemen psů. Studie z šedesátých let zjistily u pacientů s PL pouze v 9 % postižení u velkých plemen.^{2,5} Retrospektivní studie z devadesátých let prokázala naproti tomu v kohortě pacientů s PL ve více než 35 % případů postižení u středních a velkých plemen. Recentní retrospektivní studie prokázala ve více než 40 % případů s PL postižení u středních a velkých plemen.^{3,5} Tento trend se rovněž potvrzuje v posledních letech v praxi autora. Také jsou stále častěji prezentováni psi trpasličích a malých plemen s LPL nebo BPL. Současně stoupá podíl psů velkých plemen s MPL, což je do určité míry v kontroverzi s dispozicemi uváděnými ve starší literatuře.² Více než 50 % pacientů s MPL vykazuje bilaterální postižení, v případě LPL neexistují v tomto ohledu spolehlivá data.⁴ Mezi nejčastější příčiny PL je tradičně uváděna hypoplazie trochley a mediální deviace *tuberositas tibiae*, současně (nebo sekundárně) atrofie kvadricepsu či alterace vertikální pozice pately (patella alta/baja).^{5,6} Poslední faktor je v recentních studiích ovšem zpochybňován.⁷ Teprve v posledních letech se klade stále větší důraz na roli angulárních deformit a koxofemorální konformace v etiologii MPL a LPL, z čehož se odvíjí také novější terapeutické trendy.⁵ Mezi časté angulární deformity patří při MPL distální femorální varus a proximální tibiální valgus, externí torze distální stehenní kosti a interní torze distální tibie a jejich kombinace. U LPL jsou tyto deformity opačné (distální femorální valgus, proximální tibiální varus, interní torze distálního femuru, externí torze distální tibie). Zvláště zmíněné deformity v oblasti stehenní kosti hrají majoritní roli pro vznik PL a z hlediska chirurga je nutné tyto abnormality vnímat a korigovat. Většina často katastrofických selhání chirurgie u těchto pacientů je zapříčiněna právě ignorováním zmíněných skeletálních anomálií. Následující text stručně přiblíží techniku distální femorální osteotomie (DFO) na příkladu dvou pacientů různých věkových kategorií a plemen. Současně bude poprvé v českém jazyce popsáno využití DRD aparátu (Deformity Reduction Device, DRD jig, Hoffman, It),

který byl v devíti případech použit pro precizní provedení těchto osteotomií.

Případy z praxe:

Bostonský teriér, Coffee, 5 let, samice, 10 kg, byl referován kvůli zhruba tři měsíce trvajícím kulhání na levou pánevní končetinu II.–III. st. /VI. Byla zjištěna MPL III. stupně bilaterálně, vlevo navíc otok kolenního kloubu a mírná pseudokrepitace, atrofie stehenního svalstva vlevo; pozitivní sit test vlevo, zásuvka negativní.

RTG vyšetření v sedaci: levý kolenní kloub vykazoval již mírné degenerativní změny, distální femur vykazoval nápadnou varózní deformitu (anatomický distální laterální úhel aLDFA asi 103°), navíc byla zjištěna patella alta.

CT vyšetření: mírně hypoplastická trochlea. Nápadná byla abrase mediální trochley s výraznou subchondrální sklerotizací a distální femorální varus 10° (aLDFA sin 104°/dx 103°). Femorální torzní úhel (FTA) byl 22° (normální nález), centrum rotace angulace (CORA) bylo 31 mm nad tibiálním plato (obr. 1). Tibie byla bez angulárních deformit.

Následně byla provedena laterální artrotomie a hluboká klínová sulcoplastika. Revize intraartikulárních struktur prokázala parciální rupturu předního zkříženého vazy. Menisky byly intaktní. Po intraartikulárním debridementu zbytků předního zkříženého vazy následoval laterální přístup k distálním 2/3 stehenní kosti a aplikace DRD jigu. Distálně a proximálně byl jig fixován 2 x 2 hřeby (2 mm). Z důvodu malé velikosti pacienta byl nejproximálnější hřeb veden kaudodistálním směrem, aby nedošlo k penetraci kyčelní hlavice. Následovala uzavírací klínová osteotomie (closed wedge osteotomy CWO) 3 cm nad kolenním kloubem (2 mm klín, obr. 2 a 3). Poté co byl DRD jig korigován z 10° na 0°, následovala aplikace uzamykatelné neutralizační dlahy Fixin DFO plate/short (distálně 3 x 3,5 mm proximálně 3 x 3,0 mm, vše bikortikálně, obr. 4 a 5). Po odstranění jigu byla provedena sutura s kapsulorafíí (PDS 2-0 USP). Následoval mediální přístup k tibii a osteotomie *crista tibiae* do předem provedeného Maquetova otvoru (2 mm), poté byl proveden kraniální a laterální advancement a fixace pomocí TTA klíčky (Kyon, CH) 6 mm, 2 x 2,4 mm šroubem (Modified Maquet Procedure, MMP). Pod kraniální šroub klíčky byla pro tento účel vložena podložka 3 mm (Kyon, CH, obr. 6).

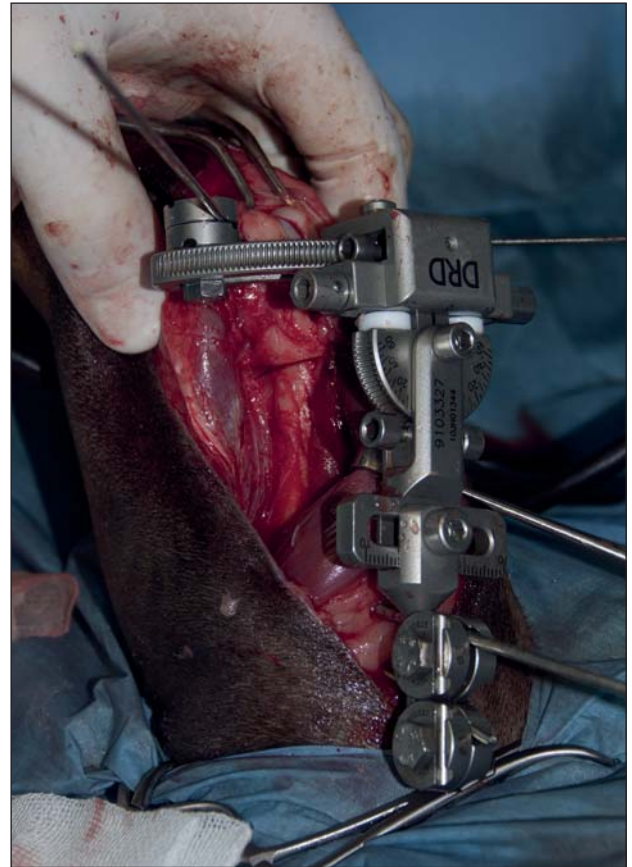
Postoperační rentgenové vyšetření potvrdilo optimální pozici implantátů, česka byla vycentrovaná, aLDFA 93° osteotomie uzavřená. Distální posun patelly byl 2 mm (obr. 7 a 8).

Další postup:

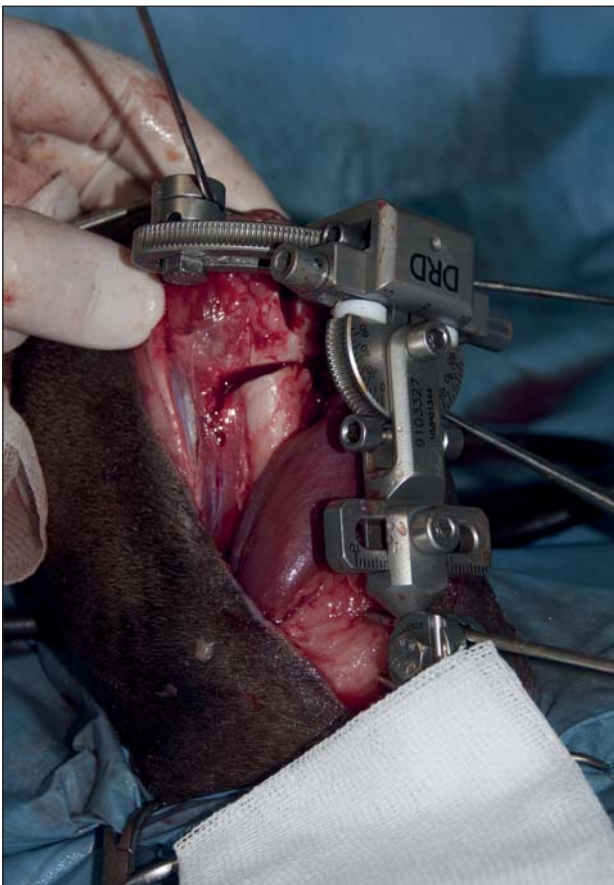
Majiteli byl doporučen klidový režim po dobu šesti týdnů, po třech týdnech byla zahájena fyzioterapie s akvaterapií (podvodní běhací pás) dvakrát týdně 60 minut. Kontrolní RTG vyšetření bylo provedeno 4. týden po operaci. Pacient byl v té době již bez klinických potíží. Majiteli bylo doporučeno v dohledné době řešit kontralaterální MPL.



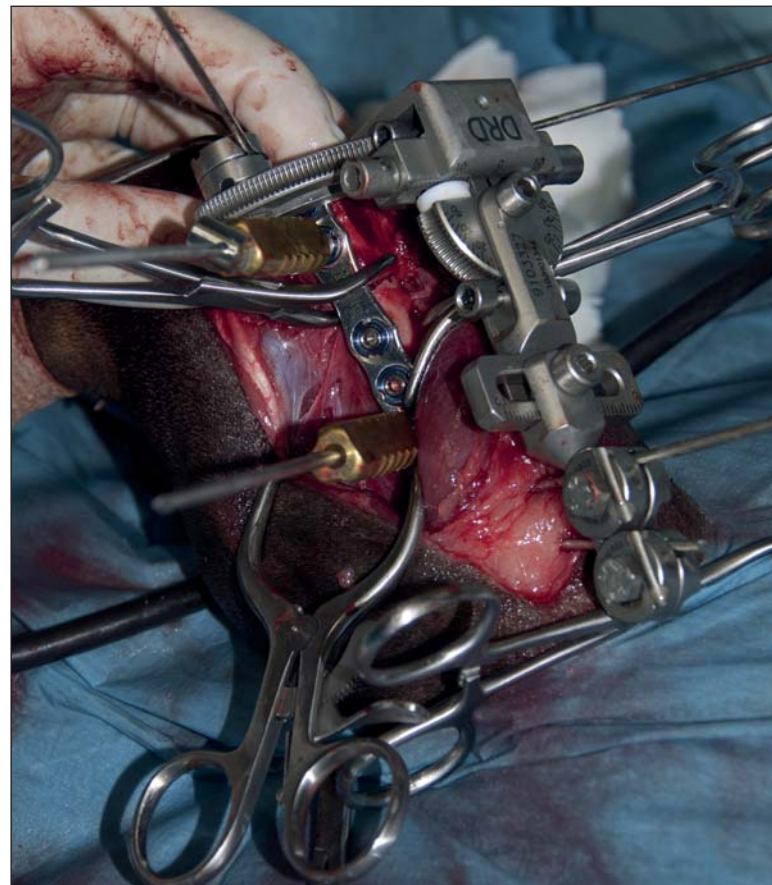
Obr. 1 – CT: 3D volume rendering: měření aLDFA (pacient 1)



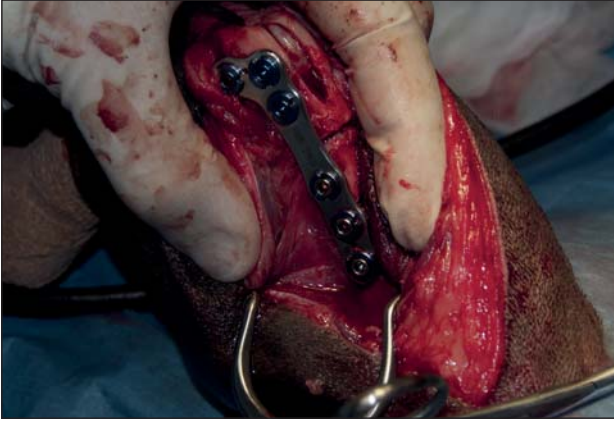
Obr. 3 – Intraoperační nález CWO uzavřená DRD jigem



Obr. 2 – Intraoperační nález CWO (pacient 1)



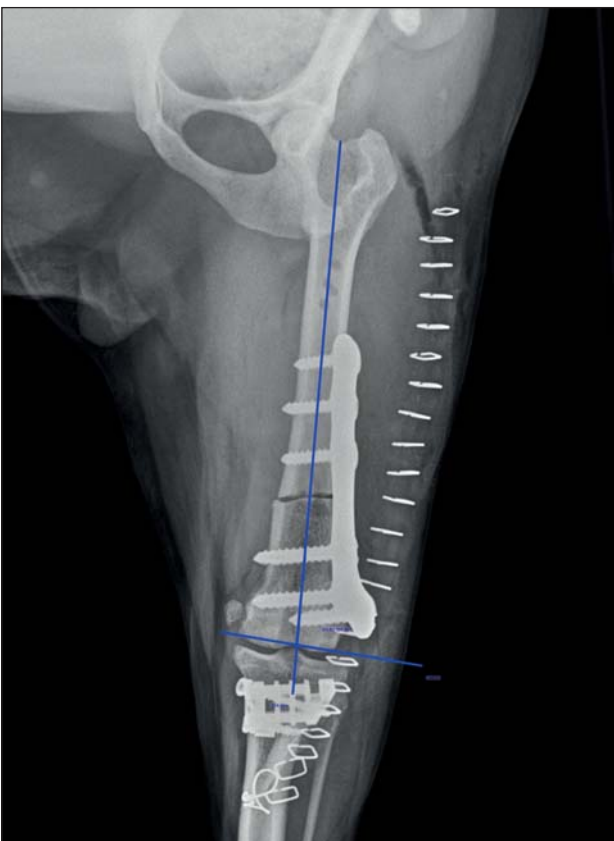
Obr. 4 – Intraoperační nález (pacient 1), aplikace Fixin DFO dlahy



Obr. 5 – Intraoperační náhled (pacient 1), definitivní fixace osteotomie (DRD jig odstraněn)



Obr. 6 – Modifikovaná Maquet Technika s laterální transpozicí (pacient 1)



Obr. 7 – Pooperační RTG (pacient 1), AP projekce („sedící pozice“)



Obr. 8 – Pooperační náhled RTG (pacient 1), LL projekce

Velký knírač, Cairo, 2 roky, 47 kg byl prezentován kvůli intermitentnímu kulhání (II / VI) na pravou pánevní končetinu. Klinickým vyšetřením byla zjištěna MPL II.–III. stupně. Kontralaterálně byla zjištěna MPL I.–II. stupně.

Rentgenologické vyšetření: kolenní kloub byl bez výrazných degenerativních změn, současně byl zjištěn mírný intraartikulární otok. Rentgenologicky byl aLDFA přibližně 108° (obr. 9).

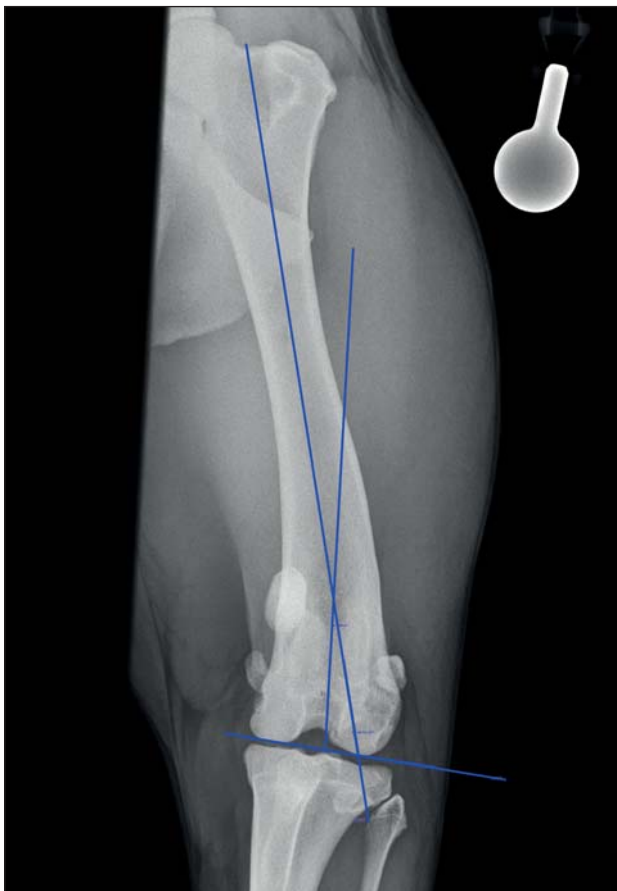
CT vyšetření pro zhodnocení angulárních deformit: femur vykazoval středně výrazný distální varus 11° (aLDFA 105°/kontralaterálně 101°), CORA se nacházela juxtartikulárně (4,5 cm nad tib. plato). FTA byl 33° (kontralaterálně 26°), což bylo hodnoceno jako mírná externí torze femuru. Tibie byla bez relevantních angulárních deformit (obr. 10 a 11).

Byla provedena laterální artrotomie a klínová sulcoplastika. Následovala aplikace DRD jigu: proximálně 2x hřeb s pozitivním závitem, distálně z obou stran 2mm hřeb s pozitivním závitem (obr. 12). CWO byla provedena z laterální strany na úrovni CORA 45 mm nad kloubem (5 mm klín). DRD jig byl korigován z 11° varu na 0° a osteotomie tím byla uzavřena. Před definitivní stabilizací byla provedena korekce 8° externí torze pomocí horizontálního posunu půlkruhu DRD jigu směrem mediálně (obr. 13).

Konečná stabilizace byla provedena pomocí String of Pearls dlahy 3,5 mm (SOP, Orthomed UK) aplikované laterálně (distálně tři bikortikální šrouby, proximálně čtyři bikortikální a jeden monokortikální šroub) a DRD jig byl odstraněn. Mediálně byla umístěna druhá kratší SOP dlahy 2,7 mm (dva bikortikální šrouby proximálně a tři

bikortikální šrouby distálně, obr. 14). Následně byla provedena laterální kapsulorafie a imbrikace fascie bicepsu.

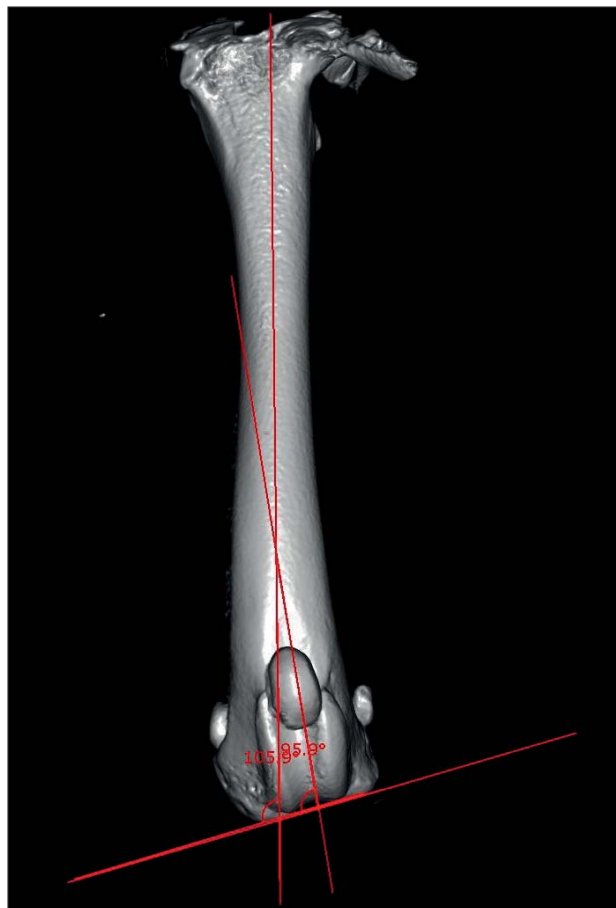
Pooperačně byl doporučen šestitýdenní klidový režim a akvaterapie tři týdny po zákroku. Kontrolní rentgenové vyšetření po měsíci prokázalo pokročilé hojení osteotomie; aLDFA, měřeno na a/p projekci, byl 94° (obr. 15). Pacient byl v době posledního vyšetření (12 týdnů po zákroku) asymptomatický, odstranění implantátů a řešení kontralaterální končetiny bylo majitelem s ohledem na absenci potíží zamítnuto.



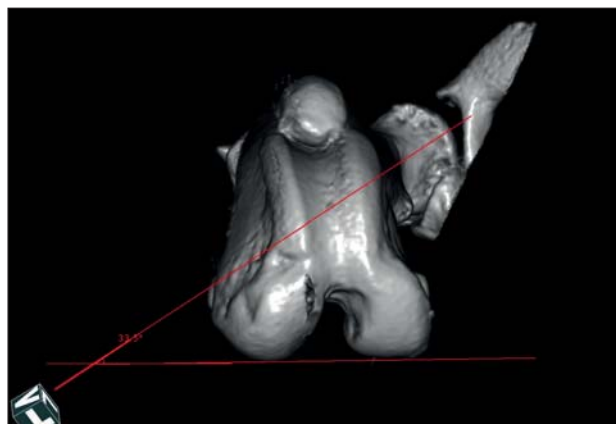
Obr. 9 – Standardní AP projekce – varus se jeví výraznější (pacient 2)

Diskuse

Distální femorální deformity jsou stále častěji dávány do souvislosti se vznikem PL, a to zvláště u středních, velkých a obřích plemen.^{4,5} V této skupině pacientů je hlavním problémem genu varum a méně často externí torze stehenní kosti (MPL), respektive distální femorální valgus a vzácněji vnitřní torze femuru (LPL). Tyto nálezy mohou být doprovázeny více či méně relevantními angulárními deformitami tibie, jako je externí torze tibie a proximální tibiální valgus u MPL či varus deformita tibie, případně v kombinaci s vnitřní torzí holenní kosti u LPL.⁵ Na základě CT studií prováděných v současnosti na pracovišti autora je pravděpodobné, že je u malých a trpasličích plemen dominantnějším problémem naopak torzní deformita femuru v kombinaci s proximálními angulárními deformitami tibie. V tomto ohledu jsou ovšem nutné rozsáhlejší radiologické studie a v současnosti pro toto pozorování chybí evidence.

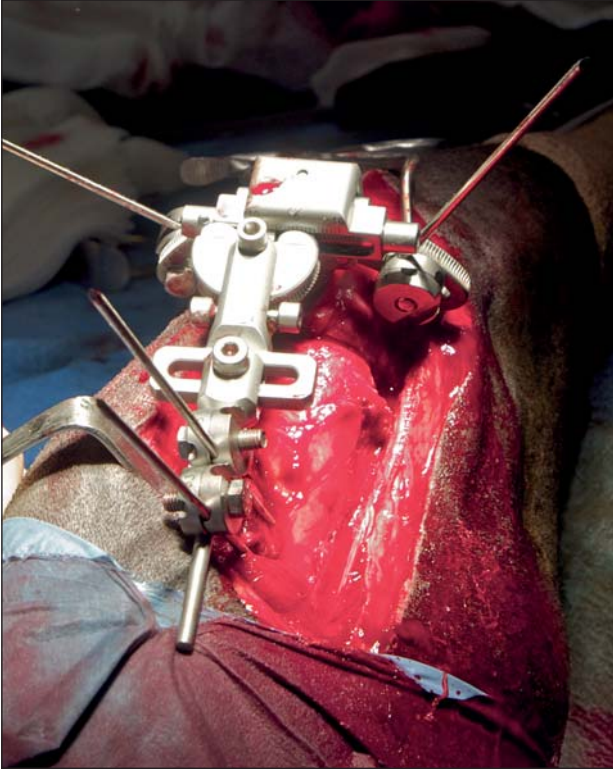


Obr. 10 – CT: 3D volume rendering, objektivní měření aLDFA (pacient 2)

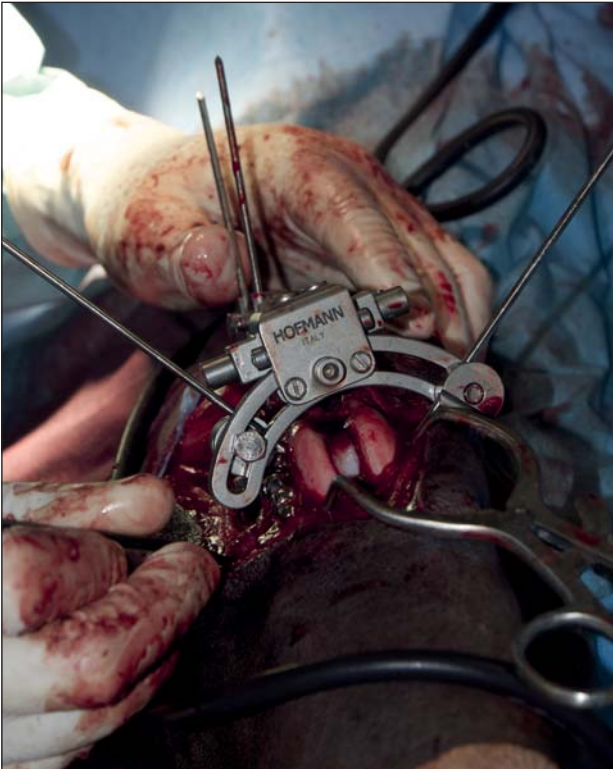


Obr. 11 – CT: 3D volume rendering: FTA (pacient 2)

Pro vznik distálních femorálních deformit existují pouze málo podložené hypotézy. Jednou z předpokládaných příčin je abnormální distribuce sil (tahu a tlaku) na kolenní kloub během skeletálního vývoje. Asymetrické rozložení sil působících na růstovou ploténku distálního femuru (komprese na jedné straně a trakce na straně druhé) může vést k chybnému vývoji fýzy, a tím následně asymetrickému růstu kosti (Heuter-Volkmanův zákon).^{5,8} Abnormální coxofemorální konformace způsobená anteverzí kyčle či abnormálním inklináčním úhlem kyčle (coxa vara při MPL a coxa valgus při LPL) se může na této etiologii podílet.⁹⁻¹² U psů s výraznou dysplazií kyčel-

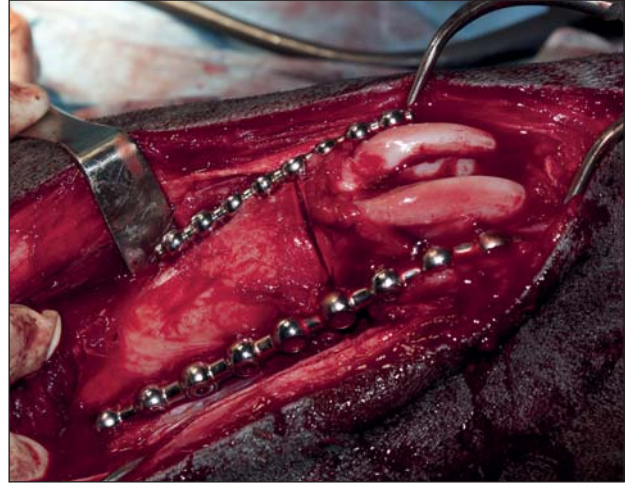


Obr. 12 – Intraoperační nálezn CWO uzavřená DRD jigem (pacient 2)



Obr. 13 – Intraoperační nálezn: DRD jig in situ, korekce 5° torzní deformity. Femur v centru půlkruhu (pacient 2)

ních kloubů se tak předpokládá určitá souvislost mezi subluxací kyčelních hlavic, varózní konformací krčku s následnou mediální dislokací dlouhé osy natahovacího aparátu kolenního kloubu.^{5,8,13-15} Následuje atrofie stehenních svalů, a tím rezultující efekt „těživy luku“ na distální růstovou ploténku stehenní kosti, a tím na femo-



Obr. 14 – Definitivní fixace CWO (2x SOP dlahy), DRD jig odstraněn



Obr. 15 – Pooperační RTG pacient 2: měsíc po zákroku („sedící pozice“)

ropatelární mechanismus. Výsledkem je v mnoha (ovšem nikoliv ve všech) případech MPL.

Typicky trpí pacienti s MPL a LPL způsobenou femorální angulární deformitou výraznější symptomatikou než pacienti s PL, kteří tyto deformity nevykazují. U velkých a obřích plemen je tento stav vyloženě invalidizující a je nutno jej řešit již v co nejranějším stadiu.

Běžně se dnes u velkých a obřích plemen řeší ruptura předního zkříženého vazy kraniálním posunem *tuberositas tibiae* s cílem eliminace předozadních střížných sil působících na kolenní kloub (Tibial Tuberosity Advancement, TTA). Přehlednutí distální femorální deformity vede u těchto pacientů trpících pouze prvním stupněm PL při nekritické aplikaci TTA bez transpozice k oka-

mžitému zhoršení luxace, a to s často katastrofickými následky (IV. stupeň PL). Tento fenomén lze pozorovat zvláště u obřích plemen, jako je například středoasijský pastevecký pes, která vykazují kombinaci extrémně strmého tibiálního platu, vysoké pozice pately (patella alta) a distálních femorálních deformit.

Precizní diagnostika a standardizované předoperační plánování korektivních osteotomií jsou klíčové pro úspěch operace. Zásadní principy evaluace angulárních deformit se řídí doporučenými postupy z humánní medicíny, souhrnně zpracované Paleyem (2003).¹⁶ Zásadně jsou Paleyova pravidla angulárních deformit aplikovatelná na malá zvířata.¹⁷⁻¹⁹ V současnosti existují i ve veterinární ortopedii doporučení pro vyměřování angulárních deformit femuru na základě přesně polohovaných rentgenových snímků.^{14, 17, 20} Kritická je zvláště předozadní projekce femuru. Při běžném polohování pacienta není zpravidla femur polohován přesně paralelně ke kazetě, čímž dochází k poměrně výraznému zkreslení osy stehenní kosti. Ve většině případů je tak vytvořen optickým zkrácením kosti výraznější varus, než odpovídá realitě.^{20,21} Přesnější zobrazení je docíleno u pacientů, kteří jsou během rentgenování jednou osobou „posazení“ a končetina je natažena druhým asistentem souběžně se stolem. Tím se femur při maximální extenzi dostává do téměř souběžné pozice s kazetou.²⁰⁻²² Tato technika je ovšem technicky poměrně náročná, a to zvláště u velkých a u obřích plemen a u pacientů s omezenou hybností kyčelních kloubů. Proto považuje autor měření frontálních deformit stehenní kosti pomocí samotných rentgenových projekcí za nepřesné. Ve většině případů je deformita navíc přehodnocována. Také nedávno popsané rentgenovací pozice na měření torzního úhlu krčku stehenní kosti (Femoral Torsion Angle, FTA) jsou podle zkušenosti autora mnohdy nepřesné. Pro dosažení přesné projekce musí být stehenní kost orientována exaktně vertikálně tak, aby primární rentgenový paprsek procházel podélnou osou stehenní kosti.^{8,14,20} To je nejen obtížně dosažitelné, ale vyžaduje to i četné opakování expozice, což je navíc spojeno s výrazným radiačním zatížením personálu. Na pracovišti autora se proto standardně provádí CT vyšetření postižených jedinců s PL. Pomocí 3D-rekonstrukcí (3D volume rendering) lze izolovat jednotlivé dlouhé kosti a lze provádět nejen zcela přesné měření angulárních deformit, a to jak frontálních a laterálních deformit, tak deformit transverzálních (torzních).²³ V případě unilaterálního postižení je končetina srovnávána s naměřenými úhly kontralaterální zdravé končetiny. V případě oboustranného postižení jsou pro srovnání využívány referenční hodnoty, které byly v minulosti stanoveny pro některá velká plemena psů.²⁴⁻²⁶ V případě stehenní kosti používáme anatomickou, nikoliv mechanickou osu kosti. Z praktického hlediska je nejvýznamnější stanovení aLDFA a FTA. V absolutní většině případů se jedná o jednoduché, uniplanární deformity. Pro hodnocení femorálního procurvatum dosud neexistují reference, jeho klinický význam je ovšem v mnoha případech zanedbatelný. Normální aLDFA je pro větší

nu plemen mezi 94 a 98°, FTA je fyziologicky mezi 15 a 30°.^{17,24,26}

Technika DFO byla prvně zmíněna v roce 2001, do širšího povědomí se ovšem dostává teprve v posledních pěti letech, a to s nástupem úhlově stabilních implantátů.²⁷⁻²⁹ Technika nebyla dodnes zcela standardizovaná a samotná korekce angulární deformity je podle původních popisů poněkud subjektivní, respektive závislá na jemnocitu operátora. Korekce angulární deformity je prováděna buď z laterální strany (CWO pro korekci varu, opening wedge osteotomie OWO pro korekci valgu) či mediální osteotomií (OWO pro korekci varu).²⁷⁻³⁰ Při použití CWO je klíčová přesná kalkulace velikosti klínu podle rovnice $\tan \alpha \times \text{diametr kosti}$. V současnosti je pro temporální stabilizaci osteotomie nejčastěji používán dynamický lineární externí fixátor (Slocum-jig/TPLO jig) a dva hřeby.²⁸⁻³¹ Tato fixace je ovšem po provedení osteotomie poněkud nepřesná a málo stabilní. Korekce torzních deformit pomocí Slocumova jigu je také velice nepřesná. Mezi hlavní rizika DFO za použití Slocumova jigu je nechtěná translace kosti v místě osteotomie či nedostatečná nebo naopak přílišná korekce. Z těchto důvodů začal autor využívat na většinu korektivních osteotomií standardně nový systém dynamického hybridního fixátoru (Deformity Reduction Device, DRD jig), který byl veterinární veřejnosti představen teprve v roce 2014.³²

DRD jig je v zásadě hybridní externí fixátor, který k temporální stabilizaci využívá čtyři hřeby (proximálně a distálně po dvou 2mm hřebec). Původní systém je designován pro použití u psů nad 20 kg. Podle předložené kasistiky je ovšem možná aplikace i u výrazně menších psů, což potvrzují i autoři systému (E. Panici et B. Peirone osobní sdělení). Technické podrobnosti DRD jigu jsou popsány v literatuře a přesahují rámec této publikace.³² Hlavní pant jigu umožňuje korekci sklonu o 60° na každou stranu z neutrální pozice. Centrální šroub DRD jigu je kanylovaný a umožňuje umístění 1,5 mm K-drátu na úrovni, která odpovídá ose korekce angulace (Angulation Correction Angle ACA). Tento drát slouží pro přesné umístění osteotomie a je lokalizován co nejvíce na protilehlé straně kosti v místě osteotomie, a to v 90° úhlu k podélné ose kosti. Jeho umístění současně odpovídá plánovanému centru rotace angulace (CORA), podle indikace jako otevírací CORA nebo uzavírací CORA. Dolní oblouk fixátoru umožňuje rotaci distálního segmentu o 90° (respektive 45° na každou stranu z neutrální pozice).

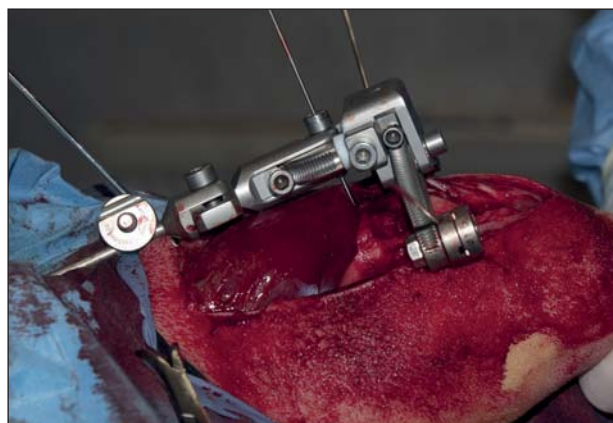
V období 6/2014 – 7/2015 bylo na Animal Clinic provedeno devět DFO s pomocí DRD jigu. Velikost pacientů se pohybovala od 10 kg do 55 kg (bostonský teriér (1), velký knírač (2), francouzský buldoček (3), československý vlčák (4), kříženec fila brasiliario (5), kříženec jezevčíka a bigla (6), boxer (7), anglický buldog (8), italský chrtík (9)), ve věku od 6 měsíců do 5 let (průměrný věk byl 2 roky). Plánování osteotomie bylo provedeno ve všech případech na základě Cone beam CT vyšetření (Fidex, Animage US) pomocí 3D rekonstrukce skeletu. Všem CT vyšetřením předcházelo rentgenologické vyšetření obou stehenních a holenních kostí ve dvou na sebe kolmých

projekcích. Vylučovacím kritériem byly v této studii signifikantní angulární deformity tibie.

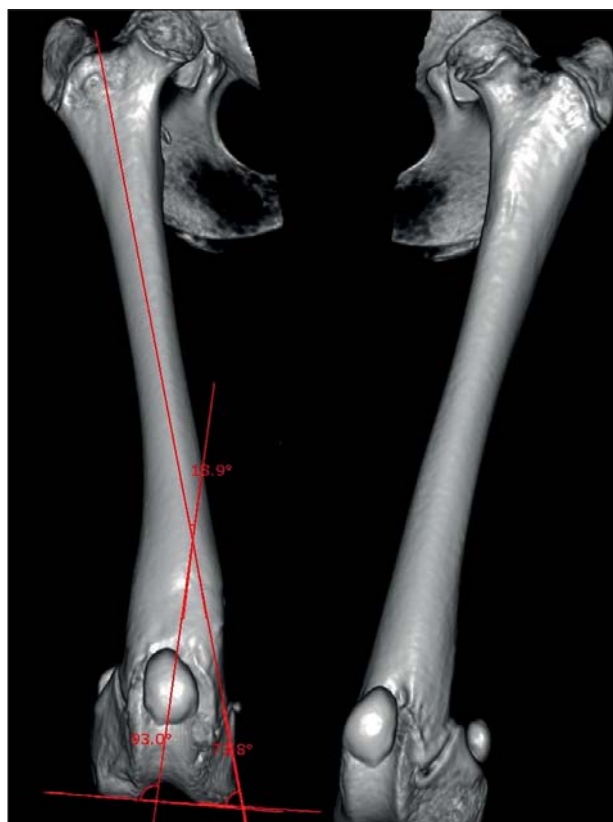
U všech devíti pacientů byl aplikován intraoperačně DRD jig. U jednoho pacienta (pacient 6) nebylo z důvodu malé délky femuru možné zavést proximálně více než jeden hřeb (obr. 16). Přesto byla temporální stabilizace i v tomto případě poměrně stabilní. U šesti pacientů (pacient 1, 2, 3, 6, 7, 8) byla provedena CWO, u tří pacientů (pacient 4, 5, 9) OWO. Jeden z těchto tří pacientů (pacient 5) vykazoval MPL a hlavní dlahu byla umístěna z mediální strany, dva pacienti (pacient 4 a 9) trpěli LPL (obr. 17) a dlahu byla umístěna z laterální strany. Ostatní pacienti vykazovali MPL a korekce byla provedena pomocí CWO s dlahou umístěnou laterálně. Pro definitivní fixaci byla u dvou pacientů (2 a 3) aplikována SOP dlahu (String of Pearls, Orthomed UK). U jednoho pacienta se jednalo o jedince nad 45 kg, proto byla umístěna druhá pomocná SOP dlahu z druhé strany (pacient 2). Osteotomie všech ostatních pacientů byly stabilizovány pomocí Fixin implantátů (Intrauma IT, DFO plate nebo krátká přemosťovací dlahu), vždy jednou dlahou. Oba systémy jsou úhlově stabilní a uzamykatelné. Použití standardních DCP plotének či rekonstrukčních (non-locking) plotének se v současnosti pro DFO nedoporučuje, zvláště s ohledem na jejich výrazně menší stabilitu a větší riziko selhání implantátu. U čtyř pacientů (pacient 3, 6, 7, 8) byla provedena současně laterální transpozice *tuberositas tibiae* (TTT). U jednoho psa (pacient 1) proveden kraniální advancement s lateralizací MMP technikou a u jednoho pacienta s konkurenční rupturou předního zkříženého vazy byl proveden současně Tibial Tuberosity Advancement s laterální transpozicí (TTTA, pacient 5, obr. 18). Korekce distální femorální torze byla provedena u pacientů 2, 5, 7 a 8. K relaxaci pately nedošlo u žádného z operovaných pacientů. Většina psů zatěžovala končetinu 5.–10. den po zákroku, kulhání vymizelo mezi 14. a 20. dnem po zákroku. Jeden pacient (pacient 5) vykazoval přechodnou parézu končetiny s překlubováním packy. Tato paréza kompletně vymizela po dalších čtyřech týdnech fyzioterapie s akvaterapií. Příčina této komplikace není zcela jasná, jednalo se ovšem o případ s mediálně umístěnou dlahou. Mediální přístup k femuru se jeví invazivnější a je pravděpodobně rizikovější z hlediska neurologického poškození.^{30,31} Přesto jej někteří autoři upřednostňují před CWO z laterální strany, protože nedochází ke zkrácení končetiny a dlahu je umístěna na kompresní straně osteotomie (A. Vezzoni, osobní sdělení).

Pooperačně byl u všech pacientů aplikován vatovaný obvaz po dobu 5–10 dní. V jednom případě byl aplikován softcast po dobu 12 dní (pacient 5).

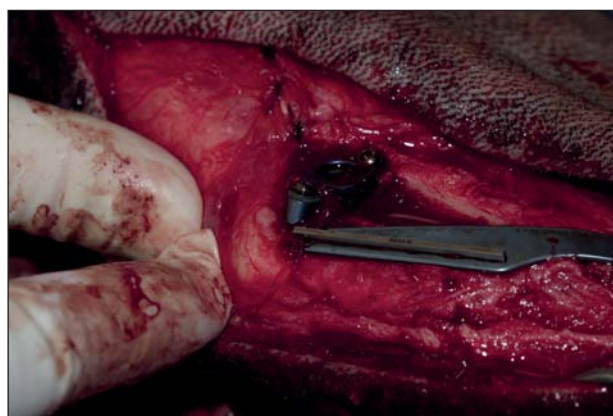
Implantát byl odstraněn u dvou pacientů mladších osmi měsíců (pacient 4, 6). U všech pacientů došlo mezi 4. a 10. týdnem po zákroku k vyhojení osteotomie. Pacienti byli rentgenologicky vyšetřeni 4. týden po zákroku, dva pacienti byli opětovně rentgenologicky vyšetřeni 10. týden po zákroku. Pacient 7 byl utracen 8. týden po zákroku z jiných důvodů. U dvou pacientů nebyla provedena RTG kontrola z důvodů vzdálenosti



Obr. 16 – Malý pacient (pacient 6) – proximálně zaveden pouze jeden hřeb DRD jigu do diafýzy



Obr. 17 – CT 3D volume rendering: femorální valgus způsobující LPL (pacient 9)



Obr. 18 – TTA s lateralizací (TTTA) jako doplňující korekce při DFO (pacient 5)

bydliště majitelů (pacient 4 a 9), podle telefonické konzultace s majitelem pacienti nekulhají. Komplikace spojené s implantátem nebyly pozorovány u žádného z našich pacientů. Soubor pacientů je ovšem příliš malý, heterogenní a statisticky irelevantní. Na základě dosavadních výsledků tedy nelze objektivně hodnotit úspěšnost a možné komplikace této techniky. Podle recentní literatury je procento celkových komplikací po DFO poměrně malé (15–18 %), procento závažných komplikací vyžadující reoperaci je ovšem relevantní (15 %). Mezi tyto komplikace patří opožděné hojení (5–6 %) a infekce (3 %), vzácněji selhání implantátu. Reluxace česky je vzácným problémem po DFO a při korektní aplikaci se blíží 0 %.^{30,33,34} Prezentované výsledky v našem souboru jsou poměrně krátkodobé. Teprve s odstupem několika let bude možné objektivně hodnotit výsledky této techniky. Limitujícím faktorem je částečně intraartikulární umístění dlahy. I když v našem malém souboru pacientů žádný pes nevykazoval potíže s implantátem, nelze vyloučit, že bude tento aspekt hrát roli v dlouhodobém rozvoji artrózy. Subjektivně se jeví v tomto ohledu Fixin implantáty jako vhodnější, a to kvůli jejich menší tloušťce a anatomickému tvaru DFO plotének. Standardně doporučuje autor odstranění dlahy po vyhojení osteotomie. V našem případě většina klientů na tento poměrně invazivní zákrok nepřistoupila.

Závěr

Celkově se jeví použití DRD jigu pro provedení DFO jako výrazně jednodušší a praktičtější než dosud popsané techniky. Mezi hlavní výhody DRD jigu patří možnost precizní korekce axiální deformity, možnost korekce torzních deformit a výrazně lepší přechodná stabilita osteotomie před definitivní fixací než při použití Slocum jigu. Samotná DFO je v současnosti technikou volby u pacientů, kteří vykazují relevantní angulární deformity femuru jako příčinu PL. Podle dosavadních zkušeností autora a zatím publikovaných výsledků jiných autorů se doporučuje plánování operace pomocí CT vyšetření.^{20,23,35,36} Při správně provedené rentgenovací technice je ovšem možné dosáhnout srovnatelných měření pomocí standardizovaných rentgenových projekcí, ovšem za cenu vyšší radiační expozice personálu.^{20,22} DFO je navíc možno kombinovat s ostatními technikami (TTTA, TTT, sulcoplastika, imbrikace měkkých tkání, uvolnění mediálního retinacula atd.).^{28,37} V případech, kde se na mechanismu luxace patelly podílí její vertikální pozice (patella alta), je možné pomocí TTTA či MMP dosáhnout navíc signifikantního ventrálního posunu česky, tak jako tomu bylo u prvního zde prezentovaného pacienta.^{38,39} Předpokladem rigidní fixace DFO je ovšem použití úhlově stabilních implantátů. Nevýhodou je poměrně velká finanční náročnost, zvláště při použití Fixin implantátů, a nutná zkušenost chirurga s touto specifickou operací. Z výše uvedeného dále vyplývá, že prozatím bude DFO technikou využitelnou spíše na specializovaných a referenčních pracovištích.

Literatura:

- RUBLE, R. P., HIRD, D. W. Congenital abnormalities in immature dogs from a pet store: 235 cases (1987-1988). *J Am Vet Med Assoc* 1993;4:633-636.
- PRIESTER, W. A. Sex, size and risk factors in canine patellar dislocation. *J Am Vet Med Assoc* 1972;160:740-742.
- LAFOND, E. BREUR, G. J., AUSTIN, C. C. Breed susceptibility for the developmental orthopedic diseases in dogs. *J Am Anim Hosp Assoc* 2002;38:464-477.
- L'EPLATTENIE, H., MONTAVON, P. Patellar luxation in dogs and cats: pathogenesis and diagnosis. *Comp Cont Educ Pract Vet* 2002;24:234-239.
- PEIRONE, B. Pathophysiology of medial and lateral patellar luxation and related limb deformities, what's wrong. *Proc Int Course AO masterclass: Advanced corrective osteotomies: rear limb and patellar luxation*. May 19-21;2014:5-7.
- KOWALESKI, M. Assessment and correction of patella alta/baja. *Proc Int Course AO masterclass: Advanced corrective osteotomies: rear limb and patellar luxation*. May 19-21;2014:126-127.
- JOHNOSON, A. L., BROADDUS, K. D., HAUPTMANN, J. G. et al. Vertical patellar position in large breed dogs with clinically normal stifles and large breed dogs with medial patellar luxation. *Vet Surg* 2006;35:78-81.
- RAMADAN, R. O., VAUGHAN, L. C. Disturbance in the growth of the tibia and femur in dogs. *Vet Rec* 1979;104:433-435.
- MONTAVON, P. M., HOHN, R. B., OLMSTEAD, M. L., RUDY, R. L. Inclination and anteversion angles of the femoral head and neck in the dog. *Vet Surg* 1985;14:277-282.
- NUNAMAKER, D. M., BEIRY, D. N., NEWTON, C. D. Femoral neck anteversion in the dog: its radiographic measurement. *Am J Vet Rad Soc* 1973;14:45-48.
- HAUPTMAN, J., CARDINET, G. H., MORGAN, J. P., GUFFY, M. M., WALLACE, L. J. Angles of inclination and anteversion in hip dysplasia in the dog. *Am J Vet Res* 1985;46:2033-2036.
- SARIERLER, M. Comparison of femoral inclination angle measurements in dysplastic and nondysplastic dogs of different breeds. *Acta Vet Hung* 2004;52:245-252.
- SCHULZ, K. S., DEJARDIN, L. M. Surgical treatment of canine hip dysplasia. In: SLATTER, D. H. (ed): *Textbook of Small Animal Surgery*. Philadelphia; Saunders, 2003:2029-2059.
- BARDET, J. F., RUDY, R. L., HOHN, R. B. Measurement of femoral torsion in dogs using a biplanar method. *Vet Surg* 1983;12:1-6.
- MONTAVON, P. M., HOHN, R. B., OLMSTEAD, M. L. et al. Inclination and anteversion angles of the femoral head and neck in the dog evaluation of a standard method of measurement. *Vet Surg* 1985;14:272-282.
- PALEY, D. *Principles of Deformity Correction*. Berlin, Germany; Springer-Verlag, 2003.
- FOX, D. B. Principles of Angular Limb Deformity Correction. In: Tobias and Johnston (eds) *Vet Surg Small Animal*, Elsevier Saunders; St Louis, 2012.
- LAM, L. O., SHAKESPEARE, D. Varus/valgus alignment of the femoral component in total knee arthroplasty. *Knee* 2003;10:237-241.
- FOX, D. B., TOMLINSON, J. L., COOK, J. L., BRESHEARS, L. M. Principles of unipical and biapical radial deformity correction using dome osteotomies and the center of rotation of angulation methodology in dogs. *Vet Surg* 2006;35:67-77.
- Dudley, R. M., Kowaleski, M. P., Drost, W. T. et al. Radiographic and computed tomographic determination of femoral varus and torsion in the dog. *Vet Radiol Ultrasound* 2006;47:546-552.
- BECK, K. A., ERB, H. N., TAPLEY, K. Effect of sagittal plane positioning errors on measurement of the angle of inclination in dogs. *Vet Surg* 1992;21:332-336.
- PIRAS, A. Radiographic Assessment of limb deformities responsible for patellar luxation. *Proc Int Course AO masterclass: Advanced corrective osteotomies: rear limb and patellar luxation*. May 19-21;2014:26-27.
- KOWALESKI, M. CT assessment and 3D reconstruction of complex limb deformities. *Proc Int Course AO masterclass: Advanced corrective osteotomies: rear limb and patellar luxation*. May 19-21;2014:32-34.
- FOX, D. B. Radiographic views and measurements of the femur and tibia; normal values. *Proc Int Course AO masterclass: Advanced corrective osteotomies: rear limb and patellar luxation*. May 19-21;2014:17-23.
- FOX, D. B. Association of the radiographic anatomic parameters of the canine stifle in the sagittal plane and cranial cruciate ligament injury. *Proc 3rd World Vet Congress, Breckinridge, CO March 2014*;12-55.
- TOMILSON, J. L., FOX, D. B., COOK, J. L., KELLER, G. G. Measurement of femoral angles in four dog breeds. *Vet Surg* 2007;36:1-6.
- PALMER, R. H. Patellar luxation: femoral osteotomy and other therapeutic options in large breed dogs. *Proc Am College Vet Surg Symposium*, 2001.
- KOWALESKI, M. DFO (Distal Femoral Osteotomy), planning of opening vs. closed wedge. *Proc. international Course AO masterclass: Advanced corrective osteotomies: rear limb and patellar luxation*. May 19-21;2014:83-84.
- BRUEKER, K. A. Femoral corrective osteotomy for the treatment of the medial patellar luxation – surgical technique. *ESVOT Proceedings*, 2006:34.
- KOWALESKI, M. P., BOUDRIEU, R. J., POZZI, A. Stifle Joint. In: Tobias and

- Johnston (eds) Vet Surg Small Anim Elsevier Saunders; St Louis, 2012:906-998.
31. KOWALESKI, M. DFO (Distal Femoral Osteotomy) opening vs closed wedge, surgical technique and results. Proc Int Course AO masterclass: Advanced corrective osteotomies: rear limb and patellar luxation. May 19-21;2014:87-89.
 32. PEIRONE, B. Distal femoral osteotomy (DFO) with special jig DRD (Deformity Reduction Device) for limb correction. Proc Int Course AO masterclass: Advanced corrective osteotomies: rear limb and patellar luxation. May 19-21;2014:17-23.
 33. ARTHURS, G. I., LANGLEY-HOBBS, S. J. Complications associated with corrective surgery for patellar luxation in 109 dogs. Vet Surg 2006;35:559-566.
 34. GIBBONS, S. E., MACIAS, C. TONZING, M. A. et al. Patella luxation in 70 large breed dogs. J Small Anim Pract 2006;47:3-9.
 35. TOWLE, H. A., GRIFFON, D. J., THOMAS, M. W., SIEGEL, A. M., DUNNING, D., JOHNSON, A. Pre- and postoperative radiographic and computed tomographic evaluation of dogs with medial patellar luxation. Vet Surg 2005;34:265-272.
 36. APELT, D., KOWALESKI, M. P., DYCE, J. Comparison of computed tomographic and standard radiographic determination of tibial torsion in the dog. Vet Surg 2005;34:54-59.
 37. KOWALESKI, M. P. Femoral corrective osteotomy for medial patellar luxation. Proceedings ACVS Veterinary Symposium, Washington, DC, October 2006;473-476.
 38. HNÍZDO J., RŮŽIČKA M. Tibial Tuberosity Transposition-Advancement (TTTA): kazuistika. Veterinární klinika 2011;61:143-147.
 39. 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. Surg Tech Radiograph Outcom Vet Comp Ortop Traumatol 2011;24:18-26.

Adresa autora:
MVDr. Jan Hnízdo
Animal Clinic
Čistovická 44
16300 Praha 6
www.animalclinic.cz