



MVDr. Jan Hnízdo,
veterinární lékař

Bezcementová hemiartroplastika kyčelního kloubu u 11kg psa – pilotní projekt

J. HNÍZDO
Animal Clinic, Praha

SOUHRN

Hnízdo J. **Bezcementová hemiartroplastika kyčelního kloubu u 11kg psa – pilotní projekt.** Veterinářství 2018;68(6):405-412.

Předložená kazuistika představuje pilotní projekt na aplikaci bezjamkové hemiartroplastiky (cup less hemiarthroplasty = CLHAP) u malých psů. Jedná se o první klinickou aplikaci u psa, popsanou ve veterinární literatuře, a to se střednědobým sledováním po implantaci (12 měsíců). U 11kg ročního samce anglického kokršpaněla byla na základě klinicky relevantní dysplazie kyčelního kloubu provedena CLHAP pomocí bezcementového femorálního dřívku (3Con stem #3). Acetabulum bylo frézováno tak, aby přesně pojmul 18mm hlavici. Pooperačně bylo potvrzeno zhruba 60 % zanoření hlavice, po 37 týdnech bylo zanoření asi 80 % při současné hypertrofii mediální stěny acetabula a remodelingu kraniodorzálního okraje acetabula. Dřík nevykazoval pokles, ale středně výraznou atrofii v okolí krčku implantátu (stress shielding). Rekonvalescence pacienta byla velice rychlá. Rok po implantaci je pacient plně aktivní. Popsaný případ naznačuje, že může být CLHAP v analogii k humánní medicíně aplikována i u psa. Budoucí vývoj komerčně dostupného systému bude pravděpodobně směřovat k použití bipolárních hlavíc různých velikostí a ještě menším dřívkům než dosud (pro pacienty < 10kg). U dostatečně velkých pacientů zůstává standardní THR metodou volby.

SUMMARY

Hnízdo J. **Cement-less hemiarthroplasty of the hip joint in an 11kg dog – a pilot project.** Veterinářství 2018;68(6):405-412.

The presented case study is a pilot project for the application of cup less hemiarthroplasty (CLHAP) in small dogs. This is the first clinical application in a dog described in the veterinary literature, with a mid-term follow-up after implantation (12 months). In an 11kg, one-year-old male Cocker Spaniel that suffered from clinically relevant hip dysplasia a CLHAP was performed using a 3Con cement-less femoral stem size # 3 (press fit). The acetabulum was reamed to 18 mm for a 18 mm head. Postoperatively, approximately 60 % of the head had been covered by the acetabulum, after 37 weeks, about 80 % of the head was covered. A marked hypertrophy of the medial acetabulum wall and remodeling of the cranio-dorsal edge of the acetabulum were noticed. The stem did not show any subsidence but a moderate atrophy around the implant's neck (stress shielding) nine months postoperative. The recovery of the patient was very fast. One year after implantation, the patient is fully active and implants remain stable. This described case suggests that CLHAP can be applied in the small dog in analogy to human medicine. The future development of a commercially available system is likely to be directed to the use of bipolar heads of varying sizes and even smaller stems (for patients <10kg). In larger patients, the standard THR method remains the method of choice.

Úvod

Totální endoprotéza kyčelního kloubu (Total Hip Replacement =THR) je považována za zlatý standard při řešení konzervativně nonresponzivních coxofemorálních artropatií psů.¹ Od konce 80. let

se používají různé systémy cementovaných a bezcementových veterinárních THR systémů.^{1,2} První zkušenosti s THR u psů pochází dokonce již ze 70. let minulého století.² Jejich klinická aplikace byla donedávna omezena na velká a obří plemena psů. Teprve v roce 2005 byla komerčně zavedena plně

cementovaná endoprotéza pro malá plemena psů (Micro THR, hlava 8 mm, jamky 12, 14 a 16 mm, dřík s průměrem 8 mm ve dvou velikostech, Biometrix USA) a o něco později ještě menší Nano THR systém (hlava 6 mm, jamka 10 mm, tři délky dříku Biometrix USA).³⁻⁵ Smysluplnost THR u psů menších než 10 kg je ve veterinární ortopedii stále ještě kontroverzní. Všeobecně se považuje u této skupiny malých a trpasličích pacientů jednoduchá resekce hlavice a krčku stehenní kosti (femoral head and neck ostectomy = FHNO) za poměrně funkční řešení, i když někteří autoři uvádí výrazně lepší pooperační výsledky po THR i u takto malých pacientů.^{3,4,6-8} Jiní autoři popisují navíc THR jako možnost revize neúspěšné FHNO u malých psů a koček.⁹ Přesto představuje aplikace cementované artroplastiky u těchto plemen do určité míry morální dilema, a to zvláště s ohledem na možné, velice závažné komplikace, které mohou u Nano THR podle některých autorů dosahovat až 22 %.⁴ Poněkud odlišná situace je u pacientů vážících více než 10 kg. Zde se setkáváme s řadou patologických stavů v oblasti coxofemorálního kloubu, které vyžadují chirurgické řešení (pokročilá dysplazie, jiné příčiny coxartrózy, chronické nereponovatelné luxace, periartikulární fraktury, aseptická nekróza hlavice atd.). Klinické výsledky FHNO u této skupiny pacientů (8–15 kg) nejsou příliš dobré. Podle některých autorů je pouze u 38 % psů hodnocena funkce končetiny jako dobrá a u 20 % jako uspokojivá.^{1,6,7,10} U pacientů s klinicky dobrým výsledkem je pomocí force-plate analýzy prokazatelný signifikantní deficit v zátěži operované končetiny (peak vertical force).¹⁰ Naproti tomu u THR je uváděna úspěšnost > 95 %.^{1,8} V současnosti existuje pouze jeden systém bez-cementové THR aplikovatelný u menších psů mezi 10–15 kg celkové hmotnosti (THR) (Kyon Mini Hip systém – Kyon, CH). Technicky je tento systém náročný na aplikaci, ekonomicky nákladný a dosud chybí data klinických výsledků na větších kohortách pacientů (Vezzoni osobní sdělení). Hemiartroplastiky, tedy systémy bez umělé jamky („cup-less hip arthroplasty“ = CLHAP) se v humánní medicíně používají u pacientů s intaktním acetabulem a nevratně poškozenou hlavicí stehenní kosti.¹¹⁻¹⁵ Mnohdy je indikovaná u starších pacientů s omezenou fyzickou aktivitou.¹¹ Dosud neexistuje komerčně dostupný CLHAP systém pro veterinární aplikaci. V následující kazuistice prezentujeme první zkušenosti s bezcementovou CLHAP u malého psa. Jedná se o první klinickou aplikaci vůbec a o začátek pilotního projektu na CLHAP.

Klinický případ

V únoru 2017 byl na pracoviště autora referován devíti-měsíční anglický kokršpaněl, samec, vážící 10 kg. Anamnesticky bylo pozorováno kulhání na levou pánevní končetinu s pozvolnou atrofií stehenního svalstva. Pacient vykazoval potíže při vstávání a při chůzi do schodů a nápadnou bolestivost při manipulaci s kyčelními klouby oboustranně. V sedaci byla zjištěna markantní laxita obou kyčelních kloubů (výrazně pozitivní Ortolaniho znamení). Rentgenologicky byla zjištěna

nápadná dysplazie obou kyčelních kloubů, výraznější vlevo s počínajícími degenerativními změnami v oblasti acetabula i hlavice, opět nápadnější vlevo. Oboustranně byla zjištěna středně výrazná atrofie stehenních svalů s lateralizací vlevo (obr. 1–3). Norbergův úhel byl vlevo 86° vpravo 96°, distrakční index byl vlevo 0,85, vpravo 0,75. Z výše uvedených nálezů a věku pacienta vyplývalo, že pes není vhodným kandidátem na dvojistou osteotomii pánve. Zbytek pohybového aparátu byl rentgenologicky bez patologických nálezů.

S ohledem na nízký věk pacienta byla zahájena konzervativní terapie (Meloxicam 0,1mg SID po dobu prvních 14 dnů a následně pulzní aplikace jednou za dva až tři dny) a fyzioterapie s akvaterapií. V květnu 2017 byl pacient reevaluován a klinicky bylo zjištěno přetrvávající kulhání na levou pánevní končetinu (grade I-II/VI) s nápadnou bolestivostí při extenzi levého kyčelního kloubu. Rentgenologicky byl zjištěn uzavřený růst dlouhých kostí a mírná progresse degenerativních změn v oblasti kyčelních kloubů. Celková hmotnost pacienta byla v době druhého vyšetření 11 kg.

S majitelem byla diskutována možnost FHNO, která byla zamítnuta. Jako alternativa byla navržena THR. S ohledem na nízký věk pacienta nebyla doporučena cementovaná protéza, nejmenší komerčně dostupná bezcementová jamka 22 mm (pro 15 mm hlavice Innoplant, DE) byla ovšem pro tohoto pacienta příliš velká. Jako možné řešení byla navržena CLHAP za použití dříku velikosti #3 nebo #4 (obr. 4). Majitel byl poučen a písemně souhlasil s aplikací nestandardního a klinicky neověřeného zákroku.

Předoperačně bylo provedeno kompletní klinické, hematologické a biochemické vyšetření, kultivace moči a důkladná kontrola kůže a kožních anexů, vše bez relevantních nálezů.

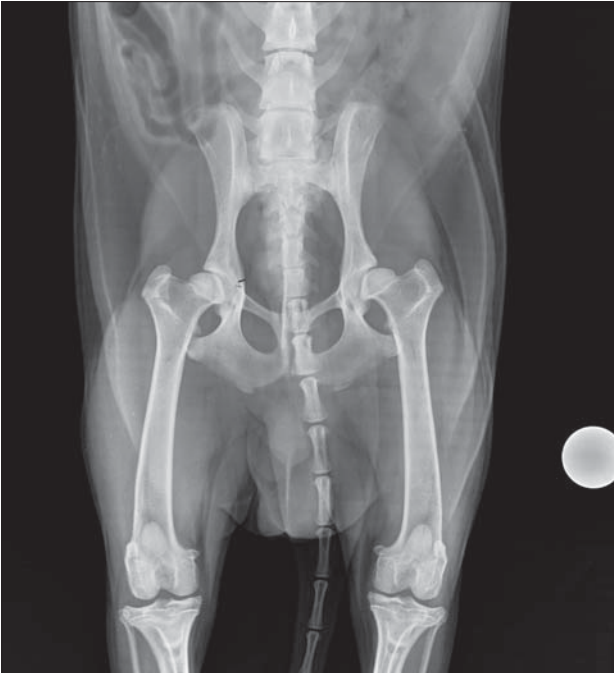
Pacient byl 30 min před zákrokem premedikován Amoxicillin clavulanátem (22 mg/kg IV), Enrofloxacinem 10 mg/kg SC) a Meloxicamem (0,2 mg/kg SC).

Po standardní aseptické přípravě operačního pole byl pes umístěn v laterální poloze a pevně fixován v nástavci určeném pro fixaci pánve pacienta (Universal Hip Navigation Device®, Innoplant, DE) v přesné laterální poloze. Kromě standardního dvojvrstvého rouškování byly použity sterilní, adhezivní incizní fólie fixované do incize kožními svorkami tak, aby nedošlo během operace k absolutně žádné expozici kůže pacienta.

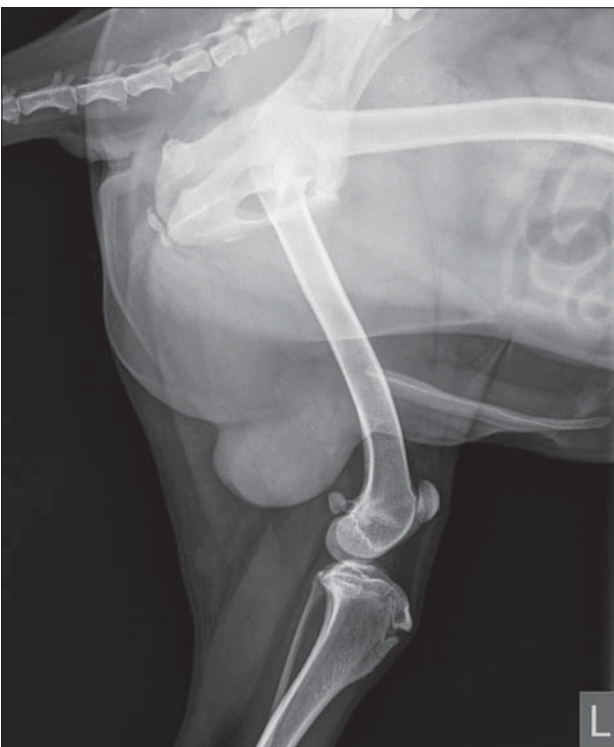
Operátor a oba asistenti pracovali vždy s použitím dvou vrstev rukavic, během zákroku byla horní vrstva rukavic měněna při každém pracovním kroku.

Hlavice stehenní kosti byla vizualizována standardním kraniolaterálním přístupem po částečné myotomii šlachy *m. gluteus profundus* a incizi a elevaci kloubního pouzdra. Po transekci *lig. teres* byla hlavice luxována a vybavena z acetabula. Ostektomie hlavice a krčku stehenní kosti byla provedena standardně pod fyziologickým úhlem krčku vůči dlouhé ose stehenní kosti 145°. Po dostatečné vizualizaci acetabula byly odstraněny zbytky *ligamentum teres*. V centrální části acetabula byl vyvrtán otvor (1,5mm vrták) pro průběžné měření hloubky ace-

tabula v průběhu frézování. Základní frézování bylo provedeno speciálně vyrobeným výstružníkem (*reamer*) s průměrem 18 mm a to do hloubky, při které byla zachována mediální stěna acetabula v tloušťce 2 mm. Tato příprava acetabula byla provedena pod úhlem 45° ventrálně od kolmé osy k operačnímu stolu (ventroverze) a v retroverzi acetabula asi 20° (obr. 5). Anatomické inklinace je dosaženo nejpřesněji při použití výrobcem dodávaného cíliče, který je umístěn na dorzální kolíky fixačního stolního nástavce.



Obr. 1 – RTG extenzní V/D projekce bilaterálně DKK, levostranná atrofie stehenních svalů



Obr. 2 – RTG: LL projekce levý femur



Obr. 3 – RTG: přesná A/P projekce levý femur



Obr. 4 – Femorální dřík 3Con stem (Innoplant)



Obr. 5 – Frézování acetabula, přiložen cílč pro přesnou anteverzii/ventroverzii

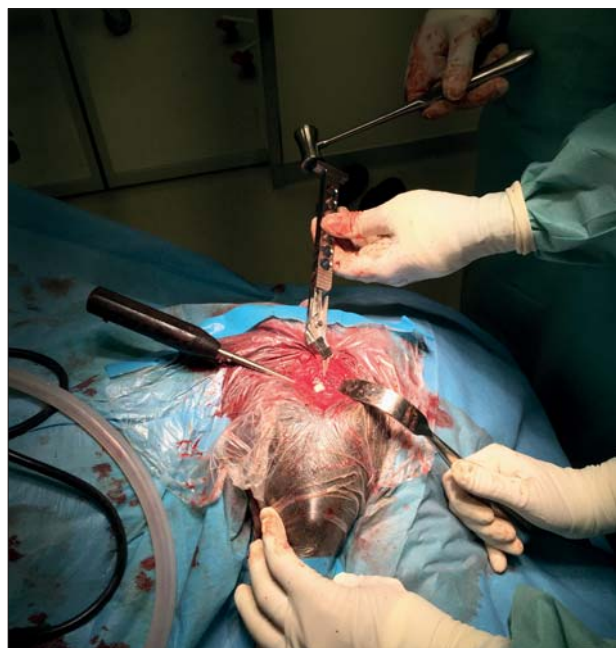
Následně byla provedena příprava femorální komponenty. Po perforaci proximálního femorálního kanálu 2,5 mm vrtákem byla použita ruční rašple (*femoral rasp #3*), pomocí které byl kanál postupně rozšiřován opatrným zatlukáním rašple, až byla kompletně ukotvena v proximálním femuru (obr. 6). Femorální rašple slouží v případě 3Con dřívku současně jako zkušební implantát. Po nasazení zkušební hlavice (*trial head velikost M*) byla protéza reponována do jamky a ověřena stabilita a plná hybnost kloubu. Následně byla fréza vytažena a místo ní zaveden finální dřív (3Con stem, size #3, Innoplast DE). Po aplikaci konečné hlavice (velikost 18 mm, M), obr. 7, byla protéza reponována do acetabula, sutura měkkých tkání byla provedena standardním způsobem (PDS 2-0 USP, kožní stapler). Zákrok trval celkem 110 minut.

Pooperačně byl prvních 24 hodin aplikován Acepromazin (0,03–0,05 mg/kg IV) a Morfin (1 mg/kg SC). Antibiotika byla ve zmíněné kombinaci podávána dalších deset dní po zákroku, NSAIDS byla podávána 10 dní. Pacient zůstal 24 hodin po zákroku na hospitalizaci. Majitelé byli následně ústně a písemně instruováni o striktním omezení pohybu pacienta po dobu šesti týdnů. Kontrolní rentgeny byly prováděny v den operace, šest týdnů po zákroku a devět měsíců po zákroku.

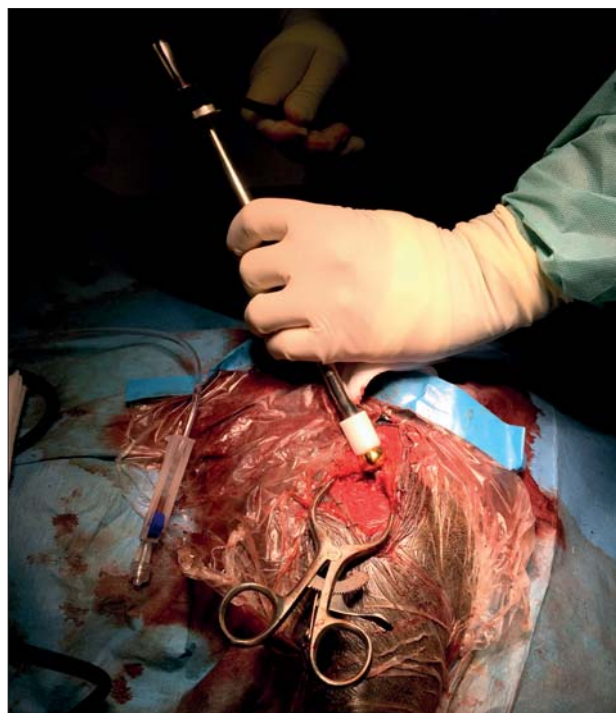
Pacient bezprostředně po operaci končetinu zatěžoval, vykazoval kulhání II. stupně. Čtrnáct dní po zákroku již pacient vykazoval pouze I. stupeň kulhání. Čtvrtý týden pacient viditelně nekulhal. Osmý týden po zákroku byla povolena normální aktivita bez omezení. Při kontrole devátý měsíc po zákroku byl pacient nadále zcela asymptomatický, končetina byla plně osvalená. Hybnost kyčelního kloubu byla fyziologická v plném rozsahu. Majitel uváděl, že pacient toleruje i několikahodinové vycházky bez viditelných deficitů.

Rentgenové kontroly

RTG kontrola byla provedena 6. týden a 37. týden po zákroku (obr. 8–11). Při první pooperační kontrole byla zjištěna mírně varózní inklinace dřívku (5°), obr. 12. Mírná anteverzice hlavice byla hodnocena jako fyziologická (obr. 13). Samotný dřív byl hodnocen jako mírně poddimenzovaný. Hlavice byla plně zanořena v acetabulu (zanoření více než 60 % hlavice). Šest týdnů po zákroku nevyka-



Obr. 6 – Frézování femorální dutiny



Obr. 7 – Aplikace konečné 18mm hlavice

zoval dřív známky uvolnění nebo poklesu („*subsidence*“). Třicet sedm týdnů po zákroku byla zjištěna středně výrazná resorbce v okolí krčku implantátu. Samotný dřív nadále nevykazoval známky uvolnění nebo subsidence. Mediální stěna acetabula se jevila ve srovnání s původním nálezem hypertrofická a nápadně radiodenzní (sklerotická). Samotná hlavice byla zhruba 80 % zanořena do kloubní jamky. Kontralaterálně byla patrná progresse degenerativních změn v oblasti hlavice femuru i acetabula (obr. 14).

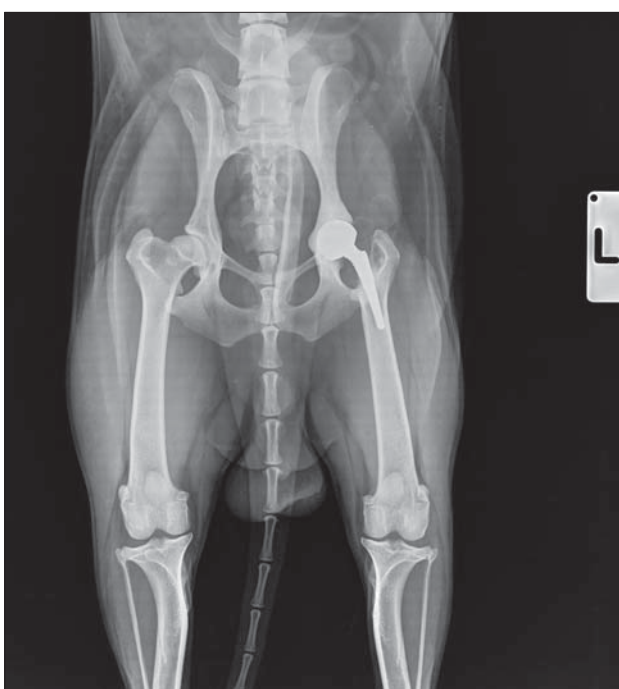
Status praesens: pacient nevykazuje 12 měsíců po zákroku známky kulhání ani po výrazné sportovní zátěži. Další rentgenové kontroly jsou nadále plánovány 1x ročně (obr. 15).



Obr. 8 – RTG 6 týdnů po zákroku extenzní projekce



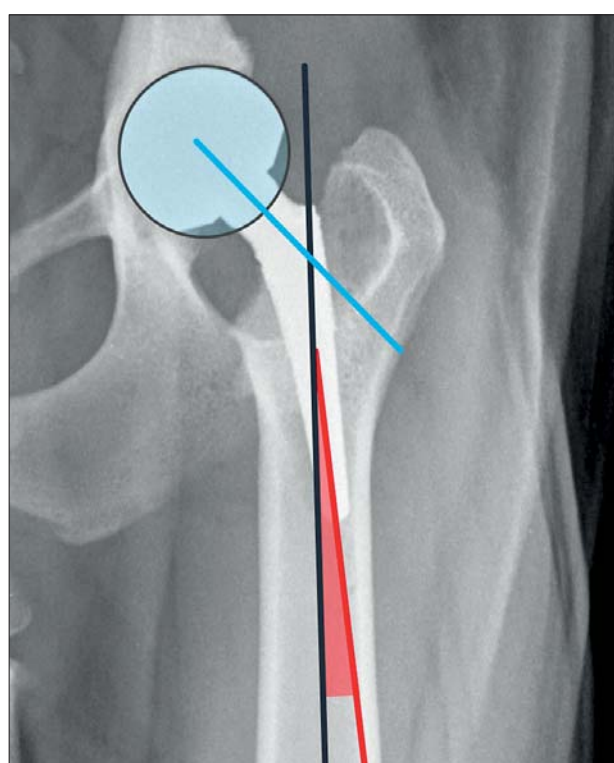
Obr. 9 – RTG 6 týdnů po zákroku, flexní projekce



Obr. 10 – RTG 37 týdnů po zákroku, extenzní projekce



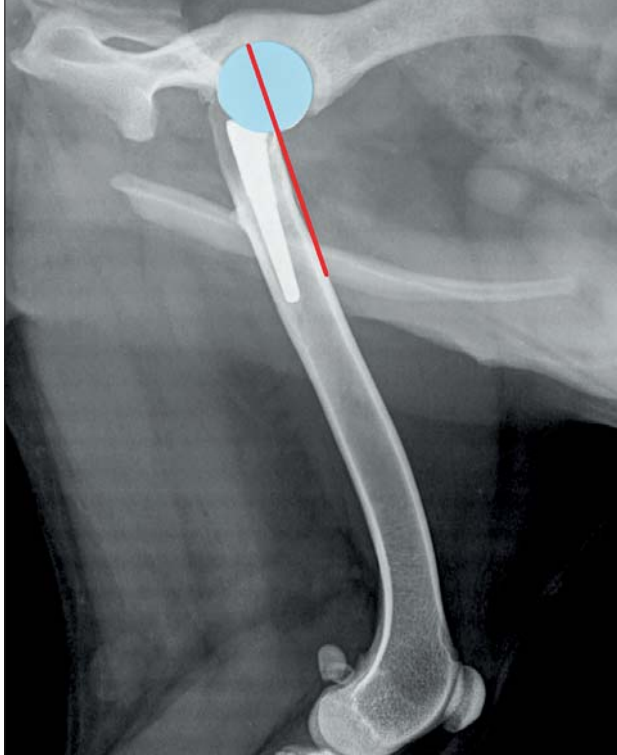
Obr. 11 – RTG 37 týdnů po zákroku, flexní projekce



Obr. 12 – Mírně varózní pozice dřívku (5°)

Diskuse

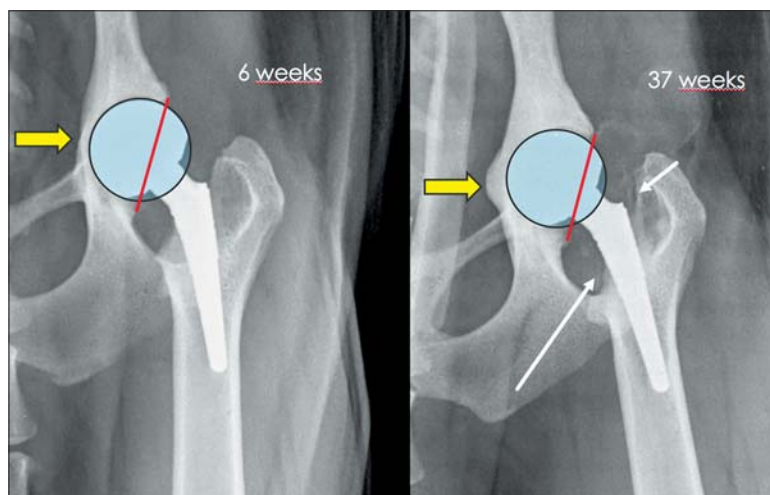
Hemiarthroplastiky kyčelního kloubu jsou ve veterinární medicíně de facto neznámé. V dostupné literatuře neexistují žádné relevantní publikace. V současné době probíhá, pokud je autorovi známo, vývoj dvou veterinárních prototypů CLHAP v obou případech zatím jen pro velká plemena psů (Kyon CH a Innoplant DE). Tyto systémy se nachází ve fázi projektování nebo raných klinických testů (Tepic osobní sdělení, Arbabian osobní sdělení). Naproti tomu jsou v humánní ortopedii cervikokapitální endoprotézy (CEP) již mnoho let známou a poměrně často aplikovanou metodou, a to již od počátku 70. let minulého století.¹¹⁻¹⁵ Hlavní indikací pro CEP u člověka jsou zlomeniny krčku (zvláště u geriatrických pacientů), případně následky periartikulárních úrazů, vzácněji nekróza hlavičky femuru u mladých pacientů. Zvláště u posledně jmenovaných pacientů



Obr. 13 – Femur LL projekce – fyziologická antevertze dříku

byla zaznamenána dlouhá životnost CEP, a to i více než 40 let, což je pro jakoukoliv endoprotézu velice neobvyklé.^{13,15} V současné době se z důvodů lepších mechanických vlastností a nižšího procenta komplikací upřednostňuje před CEP modifikovaný typ hemiarthroplastiky, takzvaná bipolární endoprotéza (BEP).¹¹ Zde se rovněž jedná o „cupless“ systém, ovšem s trojvrstvou hlavicí. Vnější kovový nebo titanový plášť, který je vložen do acetabula vyplňuje mobilní polyetylenová vložka, ve které se pohybuje kovová nebo keramická hlavice (tedy „hlavice v hlavici“). Tím se pohyb kyčelní hlavice v acetabulu rozkládá do dvou úrovní. Stejný princip nacházíme u některých THR systémů aplikovaných i ve veterinární medicíně (Dual – mobility THR, Amplitude, F), zde je ovšem bipolární hlavice vložena do titanové jamky a obě komponenty (cup i stem) jsou cementované.¹⁶⁻¹⁹ Hlavním důvodem pro přechod z CEP systémů na BEP jsou výrazně nižší rizika luxace a mediální protruze implantátu a nižší opotřebení artikulární chrupavky acetabula.^{11,20} Samotný dřík (*stem*) může být v případě hemiarthroplastiky cementovaný i bezcementový podle preference chirurga. V námi popsaném případě jsme použili axiální 3Con stem, který je v kosti ukotven na principu pevného vklínění implantátu („press-fit“). I přes častější aplikaci BEP zůstává CEP i u člověka nadále relevantní technikou, a to zvláště v zemích, kde hrají velkou roli finanční aspekty operace nebo u rizikových pacientů, kde je nutno upřednostnit rychlejší a méně invazivní zákrok.¹¹

Na rozdíl od námi prezentované CLHAP se u humánních pacientů, u kterých je aplikována CEP, jedná z pravidla o případy s intaktním a hlubokým acetabulem.^{13,15} Protéza je tudíž v kontaktu s původní artikulární chrupavkou. Toto není u veterinárních pacientů z mnoha důvodů reálné. Jedním aspektem je velikostní variabilita našich pacientů. Pro širší aplikaci je nutné, aby byla k dispozici vždy přesně odpovídající velikost hlavice pro dané acetabulum, tak jak tomu je v případě CEP a BEP v humánní ortopedii. Druhým a zásadnějším důvodem je indikační skupina našich pacientů. V majoritě případů se bude jednat o pacienty s více či méně dysplastickým acetabulem, které hlavicí spolehlivě nepojme. V námi prezentovaném případě byla zvolena



Obr. 14 – Detail srovnání progresu stress shielding (šipky) a hypertrofie acetabula (žlutá šipka). Nápadné je rovněž větší zanoření hlavice do acetabula (červená linie)

poměrně velká hlavice s průměrem 18 mm (standardní velikost pro THR jamky systému Helica TPS a 3Con 24–32 mm, Innoplast DE). Větší hlavice byla zvolena na základě hypotézy autora, že vznikne větší kontaktní plocha jamky s implantátem, a tím i menší riziko jeho luxace. Dále lze předpokládat u větší hlavice menší vnitřní frikci v acetabulu, kvůli relativně menšímu pohybu samotné hlavice v pohybu.²⁰ Velkou neznámou je totiž v současnosti termický vliv vznikající třením implantátu na subchondrální kost. Dosavadní poznatky se zakládají na humánních CEP studiích případně na experimentálním psím in vivo modelu a věnují se vlivu CEP na chrupavku intaktního acetabula.^{12,20} Cruess et al. zjistili při experimentální aplikaci kyčelní hemiarthroplastiky u 26 psů po 24 týdnech podstatnou degradaci artikulární chrupavky a subchondrální remodeling acetabula.²⁰ Zachování intaktní chrupavky acetabula se proto přinejmenším u psích pacientů nejeví jako smysluplné.

Aby se tento hypotetický kinetický vliv co nejvíce zmínil, byla použita relativně velká hlavice, v tomto případě standardní 18mm hlavice používaná při THR u velkých plemen. Průměr hlavice by měl teoreticky odpovídat průměru acetabula (ideální stav) nebo být jen minimálně větší. Tím se aplikace námi popsané techniky omezuje na skupinu pacientů zhruba od 8 do 15 kg. U menších (asi 5–8 kg) psů by teoreticky měla být možná aplikace hlavice s průměrem 15 mm (Innoplast DE). V současnosti ovšem pro tyto pacienty neexistuje vždy komerčně dostupný bezcementový dřík odpovídajících dimenzí. Nevýhodou velké hlavice je nutnost poměrně hlubokého zanoření do původního acetabula, a tím teoreticky větší možnost prolomení transcortexu pánve a následná mediální protruze implantátu.^{11,14,21} Toto je často popsaná komplikace CEP u člověka, zřejmě ovšem souvisí i s kvalitou kostí u geriatrických pacientů ženského pohlaví, které tvoří častou indikační skupinu. Osteoporóza se u našich pacientů nevyskytuje, a proto je riziko protruze pravděpodobně menší. Naopak jsme u našeho pacienta pozorovali po osmi měsících výraznou hypertrofii subchondrální kosti a transkortexu na mediální straně acetabula, což lze považovat za pozitivní a pravdě-



Obr. 15 – Sekvence snímků chůze pacienta 12 měsíců po zákroku

podobně kompenzační jev. Samotné acetabulum vykazovalo v té době v okolí implantátu mírnou, rovnoměrnou sklerotizaci, nikoliv ovšem lytické změny, které bychom očekávali jako následek chronické termické nekrózy. Zajímavý je také nález rovnoměrného remodelingu acetabula kraniodorzálně, což vedlo v tomto případě k lepšímu ukotvení hlavice implantátu v pánvi (obr. 14). Jednoznačné vysvětlení pro tento fenomén není. Nelze vyloučit, že se jedná o výsledek částečné a postupné protruze hlavice s kompenzační hypertrofií a přestavbou acetabula, pravděpodobnější je ovšem čistě reaktivní remodeling prokázaný experimentálně jinými autory.²⁰

Současně je nutno vyzvednout fakt, že se neprokázaly degenerativní změny v okolí acetabula a to ani po několikaletém sledování pacienta.

Slabým článkem našeho systému se jeví použitý dřík. Z důvodů nízkého věku pacienta a obavy z fraktury femuru byla zvolena menší velikost dříku (#3). Retrospektivně by byla pravděpodobně vhodnější velikost #4 (obr. 4). Následkem tohoto rozhodnutí se dostal dřík do mírně varozní pozice, což ovšem nemělo zatím biomechanické následky pro funkci kloubu (obr. 12). Větší problém může do budoucna ovšem znamenat vyšší riziko postupného poklesu protézy („*subsidence*“), což může později rezultovat v uvolnění implantátu. Nápadným jevem, který byl u našeho pacienta prokázán 37 týdnů po zákroku, byla poměrně výrazná resorpce kosti v místě původního krčku (obr. 14). Tento fenomén („*stress shielding*“) je dobře známým jevem u všech systémů THR. Kost v okolí vstupu femorálního implantátu je resorbovaná následkem lokální mikrovaskulární insuficience po ostektomii, případně kvůli termickému poškození samotné kosti při ostektomii.¹ Hlavním důvodem je ovšem mechanické nezatěžování postižené kosti v okolí implantátu, podobně jako je tomu při atrofii dlouhých kostí pod příliš rigidní ploténkou (také „*stress protection*“).¹ V současnosti se u našeho pacienta jeví dřík nadále i přes pozorovaný proximální stress shielding jako stabilní.

S ohledem na nízký věk prezentovaného pacienta nebyla doporučena cementovaná THR. Myslitelná by zde byla aplikace Biometrix Micro THR (cementovaná polyetylenová jamka a cementovaný dřík). Aplikace kostního cementu je ovšem v mnoha aspektech kontroverzní. Do konce 90. let byl v ortopedické chirurgii malých zvířat používán polymethylmetracrylát (PMMA) de facto výhradně k fixaci endoprotetických systémů.^{1,2} Podle dostupných pramenů se pohybuje procento relevantních komplikací u cementovaných THR mezi 7 a 20 %.²²⁻²⁶ Podstatné je procento komplikací spojených se selháním stability v místě kontaktu cementu a kosti, a tím spojené aseptické uvolnění implantátu. Frankel et al. zjistili při postmortem vyšetření dokonce

v 86 % případů aseptické nebo septické uvolnění cementovaných implantátů.^{22,23} Majoritně dochází k uvolnění mezi cementem a kostí.²⁷ Hlavním důvodem je pravděpodobně termické poškození kosti při exotermní reakci akrylátu ve fázi tvrdnutí.²⁸ Dalším podstatným rizikovým faktorem je při použití PMMA infekce. Snahy o snížení procenta infekcí cementovaných endoprotéz formou antibiotických přísad do chirurgického PMMA (Gentamicin a Tobramicin) a aplikace nanotechnologií (stříbrem impregnovaný PMMA) sice snižují procento septických komplikací, ale k jejich eliminaci tím zdaleka nedochází.^{1,25,28} Výhodou cementovaných implantátů je jednodušší technika implantace a menší finanční náročnost na implantáty. Nastanou-li ovšem komplikace spojené s aseptickým nebo septickým uvolněním cementované protézy, je revizní chirurgie často extrémně náročná, a to zvláště u malých pacientů. Toto jsou důvody pro stále častější aplikaci bezcementových THR již od poloviny 90. let. Jamky jsou ukotveny na principu „press-fit“ (BFX, Biometrix, USA) nebo jsou vybaveny helikálním závitem (Helica, Innoplast DE), případně jsou navíc uchyceny šroubem (Kyon hip, CH). Dříky mohou být rovněž vklíněny v dřevové dutině pomocí press-fit technologie, tak jako v námi prezentovaném případě (3Con stem Innoplast). Alternativní možností je u malých pacientů bezcementový Kyon Mini Hip dřík, který je ukotven na principu zajištěného hřebování k mediálnímu cortexu. Povrchová úprava těchto implantátů definuje jejich osteokonduktivní vlastnosti.^{28,29,31} Bezcementové dříky vykazují oproti cementovaným poněkud odlišné spektrum komplikací, v první řadě specifické fraktury nebo například medulární infarkty.³²⁻³⁴ CLHAP nabízí výhody bezcementové THR při redukcí celkového množství implantátů, zkrácením operační doby, a tím signifikantním snížením nákladů pro klienta. Kratší operační doba a omezení implantátů rovněž znamená snížení rizika infekce. Současně odpadá část komplikací THR spojených s umělou jamkou (ať už cementovanou či bezcementovou), jako je aseptické či septické uvolnění jamky, opotřebení vložky (*polyethylen wear*), luxace jamky či fraktura ilea při zavedení implantátu. Pravděpodobně se sníží i rizika septického uvolnění, kvůli menšímu množství implantovaného materiálu. Také ovšem vzniká prostor pro nové komplikace, které jsou již známé z humánní ortopedie, jako je mediální protruze hlavice, či vyšší procento luxací hlavice než v případě THR.^{11,14,21} Je pravděpodobné, že lze očekávat vyšší procento těchto komplikací u velkých a těžkých psů. Proto také autor v současnosti nedoporučuje CLHAP aplikovat u této skupiny pacientů také proto, že na trhu existuje celá řada ověřených THR systémů pro velké psy.

V námi popsané kazuistice byly využity pouze standardní, komerčně dostupné implantáty ovšem v nestandardní

kombinaci (malý dřík a 18mm hlavice). Pouze jeden nástroj byl speciálně vyroben pro tento účel, a to 18mm reamer (Innoplant, DE).

Revize CLHAP se jeví teoreticky jako jednodušší. Odstraněním dříku vzniká situace jako po FHNO, současně je stále ještě možná revize pomocí cementovaného dříku a cementované jamky.

Závěr

První publikovaná klinická zkušenost CLHAP u malého psa je pozitivní, současně je nutno zdůraznit, že sledování pacienta je zatím jen střednědobé. Prozatím je tento systém reálně aplikovatelný pouze u pacientů odpovídající velikosti, tedy skupiny psů, jejichž acetabulum nepojme jamku s průměrem 22 mm a vykazuje průměr jamky přibližně odpovídající stávajícím hlavicím (18 mm nebo 15 mm). Alternativou je zde v současné době pouze cementovaná THR, případně kombinace cementované jamky a bezcementového dříku, případně FHNO. V budoucích případech je nutno zvážit použití relativně většího dříku kvůli maximálně možnému press-fit efektu, a tím minimalizaci poklesu a následného uvolnění implantátu. Zatím není zcela jasné, jakým způsobem lze zabránit pozorované atrofii kosti v okolí implantátu, ani do jaké míry bude v budoucnu tento jev relevantní a případně povede k uvolnění samotného dříku. U větších pacientů zatím nelze tento systém aplikovat z důvodů neexistujících velikostí hlavice pro daný průměr acetabula. Myslitelné je do budoucna využití CLHAP u velkých psů s ireparabilním poškozením krčku/hlavice, kteří disponují normálním acetabulem. Tato skupina pacientů je ve veterinární medicíně ovšem poměrně malá. Pravděpodobně bude navíc vhodnější využití bipolárních hlavice tak, aby se zabránilo potenciálním negativním efektům pozorovaných u humánních pacientů s CEP. V neposlední řadě bude nutné ve finální fázi vývoje jakékoliv CLHAP zhodnotit objektivně výsledky na větší skupině pacientů a to jak středně, tak i dlouhodobě.

Literatura:

- ROUSH, J. K. Surgical Therapy of Canine Hip Dysplasia. In: TOBIAS, K. M., JOHNSTON, S. A. (Eds): Veterinary Surgery - Small Animal. Vol.1. Elsevier Saunders; St. Louis, 2012:849-864.
- RUINA, M., PECK, J. N. The History of Joint Replacement in Veterinary Surgery. In: PECK, J. N., MARCELLIN-LITTLE, D. J. Advances in Small Animal Total Joint Replacement. Willey Blackwell; Oxford, 2013:3-10.
- WARNOCK, J. J., DYCE, J., POOYA, H., SCHULZ, K. S. Retrospective analysis of canine miniature Total hip prostheses. Vet Surg 2003;32:285-291.
- IREIFEJ, S., MARINO, D., LOUGHIN, C. Nano Total Hip replacement in 12 dogs. Vet Surg 2012;41:130-135.
- MARINO, D. J., IREIFEJ, S., LOUGHIN, C. Micro Total Hip replacement in dogs and cats. Vet Surg 2012;41:121-129.
- GENDREAU, C., CAWLEY, A. J. Excision of the femoral head and neck: The long-term results of 35 operations. J Am Anim Hosp Assoc 1977;13:605-608.
- PENWICK, R. C. The variables that influence the success of femoral head and neck excision in dogs. Vet Med 1992;87:325-333.
- LISKA, W. D. Micro Total Hip Replacement for dogs and cats: surgical technique and outcomes. Vet Surg 2010;39:797-810.
- JANKOVITS, D. A., LISKA, W. D., KALIS, R. H. Treatment of avascular necrosis of the femoral head in small dogs with Micro Total Hip replacement. Vet Surg 2012;41:143-147.
- PLANTE, J., DUPUIS, J., BEAUREGARD, G. et al. Long-term results of conservative treatment, excision arthroplasty and triple pelvic osteotomy for the treatment

- of hip dysplasia in the immature dog. Part 2: analysis of the ground reaction forces. Vet Comp Orthop Traumatol 1997;10:130-135.
- ZOFKA, P. Bipolární endoprotéza kyčelního kloubu. Acta Chir Ortop Et Traumatol Česosl 2001;74:99-104.
 - COOK, S. D., THOMAS, K. A., KESTER, M. A. Wear characteristics of the canine acetabulum against different femoral prostheses. J Bone Joint Surg Brit 1989;71(3):189-97.
 - KELLEY, S., SLOANE, J., JACKSON, M. Thompson hemiarthroplasty: asymptomatic after 40 years - a case report. Hip Int 2007;17:52-3.
 - KWOK, D. C., CRUESS, R. L. A retrospective study of Moore and Thompson hemiarthroplasty. A review of 599 surgical cases and an analysis of the technical complications. Clin Orthop Relat Res 1982;9:179-85.
 - MARCHETTI, E., BACHOUR F., GIRARD J., MAY O., MIGAUD H., LAFFARGUE P. Bilateral Moore hemiarthroplasty: 36 years of good tolerance without loosening or osteolysis. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 2006;12(92):798-802.
 - BOYER, B., PHILIPPOT, R., GERINGER, J. et al. Primary total hip arthroplasty with dual mobility socket to prevent dislocation: a 22-year follow up of 240 hips. Int Orthop 2011;36:511-518.
 - VIELPEAU, C., LEBEL, B., ARDOIN, L. et al. The dual mobility socket concept: experience with 668 cases. Int Orthop 2011;35:225-230.
 - GUILLAUMOT, P., AUTEFAGE, A., PALIERNE, S. et al. Dual mobility canine total hip prosthesis: implant characteristics and surgical procedure. Vet Comp Orthop Traumatol 2012;25:506-510.
 - GUILLAUMOT, P., AUTEFAGE, A., DEMBOUR, T. et al. Outcome and complications after dual mobility total hip replacement. Vet Comp Orthop Traumatol 2012;25:511-517.
 - CRUESS, R. L., KWOK, D. C., DUC, P. N., LECAVALIER, M. A., DANG, G. T. The response of articular cartilage to weight-bearing against metal. A study of hemiarthroplasty of the hip in the dog. J Bone Joint Surg Brit 1984;66(8):592-597.
 - COSSSEY, A. J., GOODWIN, M. I. Failure of Austin Moore hemiarthroplasty: total hip replacement as a treatment strategy. Injury 2002;33(2):19-21.
 - SKURLA, C. P., PLUHAR, G. E., FRANKEL, D. J. et al. Assessing the dog as a model for human total hip replacement: Analysis of 38 canine cemented femoral components retrieved at post-mortem. J Bone Joint Surg 2005;87:120-127.
 - SKURLA, C. P., JAMES, S. P. Assessing the dog as a model for human total hip replacement: Analysis of 38 post-mortem retrieved canine acetabular components. J Biomed Mater. Res B Appl Biomater 2005;260-270.
 - EDWARDS, M. R., EGGER, E. L., SCHWARZ, P. D. Aseptic loosening of the femoral implant after cemented total hip arthroplasty in dogs: 11 cases in 10 dogs (1991-1995). J Am Vet Med Assoc 1997;211:580-586.
 - BERGH, M. S., GILLEY, R. S., SHOFER, F. S. et al. Complications and radiographic findings following cemented total hip replacement: a retrospective evaluation of 97 dogs. Vet Comp Orthop Traumatol 2006;19:172-179.
 - DYCE, J., WISNER, E. R., WANG, Q. et al. Evaluation of risk factors for luxation after total hip replacement in dogs. Vet Surg 2000;29:524-532.
 - FRANKEL, D. J., PLUHAR, G. E., SKURLA, C. P. et al. Radiographic evaluation of mechanically tested cemented total hip arthroplasty femoral components retrieved postmortem. Vet Comp Orthop Traumatol 2004;17:216-224.
 - DEYOUNG, D. J., MARCELLIN-LITTLE, D. J. Implant Materials and Surface Coating. In: PECK, J. N., MARCELLIN-LITTLE, D. J. (eds) Advances in Small Animal Total Joint Replacement. Willey Blackwell; Oxford, 2013:19-31.
 - DEYOUNG, D. J., DEYOUNG, B. A., ABERMANN, H. A. et al. Implantation of an uncemented total hip prosthesis: techniques and initial results of 100 arthroplasties. Vet Surg 1992;21:168-177.
 - MARCELLIN-LITTLE, D. J., DEYOUNG B. A., DOYENS, H. H. et al. Canine uncemented porous-coated anatomic total hip arthroplasty: results of a long term prospective evaluation of 50 consecutive cases. Vet Surg 1999;28:10-20.
 - GUERRERO, T., MONTAVON, P. Zürich cementless total hip replacement: retrospective evaluation of 2nd generation implants in 60 dogs. Vet Surg 2009;38:70-80.
 - MARSOLAIS, G. S., PECK, J. N., BERRY, C. et al. Femoral medullary infarction prevalence with the Zurich cementless canine total hip arthroplasty. Vet Surg 2009;38:677-680.
 - LISKA, W. D. Femur fractures associated with canine total hip replacement. Vet Surg 2004;33:164-172.
 - GANZ, S. M., JACKSON, J. VAN ENKEVORT. B. Risk factors for femoral fracture after canine press-fit cementless total hip arthroplasty. Vet Surg 2010;39:688-695.

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