



MVDr. Jan Hnízdo,  
veterinární lékař

# Osteochondróza centrální glenoidální jamky u psa – popis prvního případu

J. HNÍZDO,<sup>1</sup> T. RIEGEROVÁ,<sup>1</sup> J. EKR,<sup>2</sup> Z. VEPŘEK<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Animal Clinic, Praha

<sup>2</sup>Veterinární klinika, Hradec Králové

<sup>3</sup>Veterinární klinika, Mimoň

## SOUHRN

Hnízdo J., Riegerová T., Ekr J., Vepřek Z. **Osteochondróza centrální glenoidální jamky u psa – popis prvního případu.** Veterinářství 2016;66(1):

Článek popisuje poprvé ve veterinární literatuře novou formu osteochondrózy skapulohumerálního kloubu u psa. U 11 měsíční samice landseera byla osteochondróza (OC) centrální fossy glenoidu diagnostikována bilaterálně, a to pomocí CT vyšetření. Rentgenové vyšetření obou kloubů bylo bez nálezu. V návaznosti byla provedena arroskopická revize ramenních kloubů a disekáty byly odstraněny. Lůžka osteochondrózy byla ošetřena standardně kyretáží a spongializací. Histopatologické vyšetření chrupavky potvrdilo diagnózu *osteochondrosis dissecans*. Další průběh případu byl nekomplikovaný. V diskusi jsou představeny současné teorie etiologie a patogeneze osteochondrózy. Dále jsou diskutovány možnosti a omezení diagnostiky OC ramenních kloubů zvláště s ohledem na atypické formy. Počítačová tomografie se v současnosti jeví jako nejvíce senzitivní technika pro zobrazení subchondrálních změn. Nově popsaná forma OC je navíc diagnostikovatelná pouze pomocí CT či MRI, případně v rámci arroskopického vyšetření. Arroskopické ošetření se jeví v prezentovaném případě jako jediná reálná forma terapie, centrální glenoid je pro otevřenou chirurgickou revizi jinak nepřístupný.

## SUMMARY

Hnízdo J., Riegerová T., Ekr J., Vepřek Z. **Osteochondrosis of the central glenoid fossa in a dog – description of the first case.** Veterinářství 2016;66(1):

The paper describes for the first time in the veterinary literature a new form of osteochondrosis of the scapulohumeral joint in a dog. In an 11-month-old female Landseer osteochondrosis (OC) of the central glenoid fossa was diagnosed bilaterally, with the use of cone beam CT exam. X-rays of both joints were without relevant findings. Revisions of the shoulder joints were performed arthroscopically and the dissecates of the affected glenoid cartilage were removed. The OC bed was treated routinely with curettage and spongialisation. Histopathologic examination of the cartilage flap confirmed the diagnosis of *osteochondrosis dissecans*. Further recovery was uncomplicated. The discussion presents current theories about etiology and pathogenesis of osteochondrosis. Possibilities and limitations for diagnosing OC in shoulder joints are also discussed, especially with regard to atypical forms. Computed tomography currently seems to be the most sensitive technique for detecting subchondral changes. The newly described form of OC can only be diagnosed with CT, MRI or with arthroscopy. Arthroscopic treatment appeared to be in the present case only form of therapy, as the central glenoid is for open surgical revision otherwise inaccessible.

## Úvod

Osteochondróza (OC) je hereditární, vývojovou ortopedickou vadou, při které vzniká u rostoucích jedinců na predilekčních místech porucha enchondrální osifikace.<sup>1-4</sup> Fyziologicky dochází u rostoucích zvířat k přestavbě chrupavky epifýzy a k její postupné osifikaci následkem vaskularizace a současné mineralizace a resorpce chondrocytů. U pacientů s artikulární OC je tento proces fokálně nebo multifokálně narušen.<sup>2,5</sup> První popsanou formou OC u psa, a současně i nejčastější formou, je osteochondróza hlavičky pažní kosti (humeral head osteochondrosis HHOC).<sup>6-8</sup> Tato forma je běžně pozorována u psů, koní a hospodářských zvířat, a také u člověka. Artikulární OC tvoří zhruba 4 % ortopedických problémů u psů, přičemž je podíl OC u psů mladších 12 měsíců asi 9–10 % z celkového počtu ortopedických pacientů.<sup>3,9</sup> S ohledem na řadu subklinických případů je toto číslo ovšem pravděpodobně podhodnocené. U koček je tato choroba velice vzácná (prevalence 0,001 %).<sup>2</sup>

U pacientů s OC skapulo-humerálního kloubu se léze nachází běžně v centrální, kaudální nebo kaudomediální části hlavičky pažní kosti.<sup>8,10</sup> První popisy HHOC pochází z padesátých a šedesátých let minulého století a dlouhou dobu byla HHOC považována za jedinou formu OC u psa.<sup>7,6,11</sup> Historicky se uvádí dispozice pro HHOC zvláště u velkých a obřích plemen (německá doga, novofundlandský pes, pyrenejský pastevecký pes, bernský salašnický a velký salašnický pes, labrador atd.), ale již od 70. let minulého století je známá hereditární vazba této ortopedické vady u středních plemen psů jako je border kolie, a existuje také řada popisů případů u menších plemen (beagle, pudl aj.).<sup>3,12-14</sup> Osteochondróza kaudálního a centrálního glenoidu byla popsána doposud hlavně u koní.<sup>15</sup> U člověka byly popsány ojedinělé případy OC glenoidální jamky, jejichž etiologie je ovšem pravděpodobně odlišná.<sup>16,17</sup> Existuje jeden popis MRI nálezu cystických subchondrálních změn kaudálního glenoidu u německé dogy, která současně vykazovala HHOC. Z popisu tohoto případu 18. měsíční dogy ovšem není jasné, zda se zde jednalo o primární léze OC glenoidu, či sekundární změny následkem chronické HHOC („kissing léze“).<sup>18</sup> Další ojedinělý popis podobné léze z centrální části fossy glenoidu u psa je zmíněn ve studii zabývající se CT nálezy subchondrálních změn skapulo-humerálního kloubu. Zde byl ovšem k dispozici pouze CT nálezy.<sup>19</sup> Následující článek popisuje případ bilaterální osteochondrózy centrální fossy glenoidu u pubertální feny landseera. Jedná se podle dostupných informací o první komplexní popis této ortopedické vady ve veterinární literatuře.

## Popis případu:

11měsíční fena landseera, 56 kg, byla referována v září 2015 na pracoviště prvního autora.

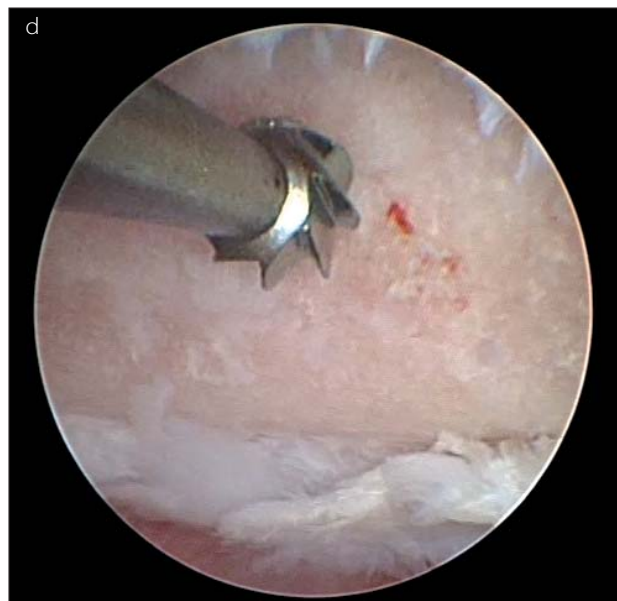
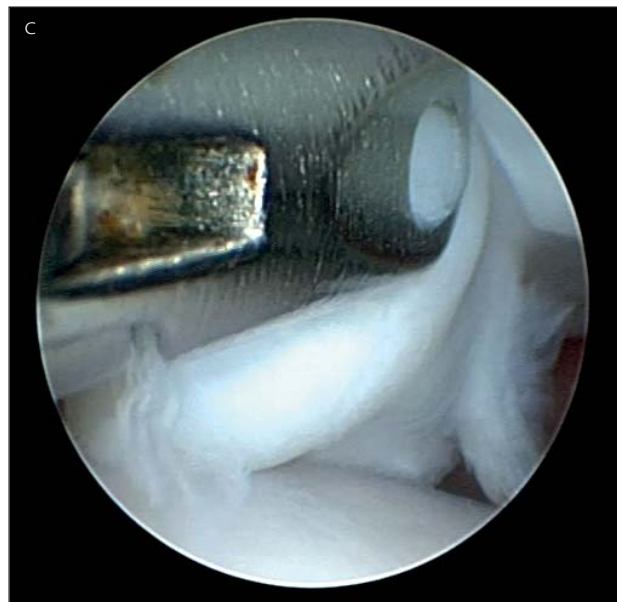
Anamnesticky vykazovala fena již několik týdnů intermitentní kulhání převážně na pravou hrudní končetinu. Referující lékař zjistil bolestivost v oblasti ramenních



Obr. 1 – RTG L/L pravý ramenní kloub



Obr. 2 – RTG A/P pravý ramenní kloub



Obr. 3 a–e – Artroscopické ošetření pravého ramenního kloubu, extrakce diskátu, debridement, spongyalizace

kloubů, následující rentgenové vyšetření bylo ovšem bez nálezu (obr. 1 a 2). Pacient byl proto nejdříve odeslán na CT vyšetření obou ramenních kloubů. Zde byl zjištěn plošný subchondrální defekt v centrální části jamky glenoidu, nález byl bilaterální. Vlevo byl akcentovaný více kaudomediálně. Příčina nálezu byla hodnocena jako nejasná, nebyla vyloučena atypická osteochondróza. Pacient byl proto referován na artroscopické vyšetření.

Klinické a laboratorní vyšetření bylo bez relevantních nálezů. Pacient vykazoval smíšené kulhání III/VI na pravou hrudní končetinu. Oboustranně byl zjištěn výrazný diskomfort při flexi ramenního kloubu. Sonografické vyšetření prokázalo bilaterálně zvýšenou intraartikulární efuzi, šlacha bicepsu vykazovala oboustranně normální echostrukturu. Kontrolní rentgenové vyšetření bylo rovněž bez relevantních nálezů.





Pacient byl uveden do celkové inhalační anestezie a premedikován cefazolinem (22 mg/kg IV) a meloxicamem (0,2 mg/kg SC).

V návaznosti bylo provedeno artoskopické vyšetření pravého ramenního kloubu (2,7 mm Hopkins 30° optika) standardním laterálním portem. Byla zjištěna rozsáhlá synovitida. Šlacha bicepsu, mediální glenohumerální vaz a šlacha *m. subscapularis* byly bez relevantních nálezů. Hlavice pažní kosti vykazovala fyziologickou chrupavku, kaudální recessus a pochva šlachy bicepsu nevykazovaly volná tělíska. V centrální části *fossa glenoidalis* byla zjištěna plošně nepravidelná povrchová struktura chondromalatické chrupavky s četnými fisurami. Kaudální glenoid byl intaktní. Pracovní port byl založen zhruba 2 cm kranálně od optického portu. Palpačně se jevila postižená chrupavka odloučená od kostěného podkladu. Následně byla provedena elevace diskátu a jeho postupná extrakce. Stejně jako při ošetření klasické HHOC byla provedena opatrná kyretáž sklerotizované subchondrální kosti (obr. 3a–e).

Pooperačně byl aplikován buprenorphin (0,01 mg/kg IV) a metamizol (25 mg/kg IM). V následujících dnech byla podávána pouze nesteroidní antiflogistika (meloxicam 0,1 mg/kg PO, SID) a byl dodržován vodítkový režim. Levý ramenní kloub byl řešen stejným způsobem deset dní po prvním zákroku.

Před operací bylo provedeno kontrolní CT vyšetření (Cone beam CT, Fidex US) pro přesnější dokumentaci nálezů. Levá *fossa glenoidalis* vykazovala nepravidelně ohraničenou subchondrální lézi v centrální a mírně kaudomedální části kloubní plochy. Subchondrální kost byla v periférii léze mírně hyperdenzní, což bylo hodnoceno jako subchondrální sklerotizace (obr. 4–6). Glenoid nevykazoval cystické subchondrální změny, které byly popsány jinými autory.<sup>18,19</sup>

Artoskopické nálezy levého ramenního kloubu byly téměř identické s nálezy vpravo, plocha diskátu se jevila o něco menší a hlavní část ložiska se nacházela o něco dále kaudálně. Ošetření bylo stejné jako při první operaci (obr. 7 a 8). Pracovní port byl proto v tomto případě založen kaudovětrálně od optického portu, stejně jako při ošetření běžné HHOC.



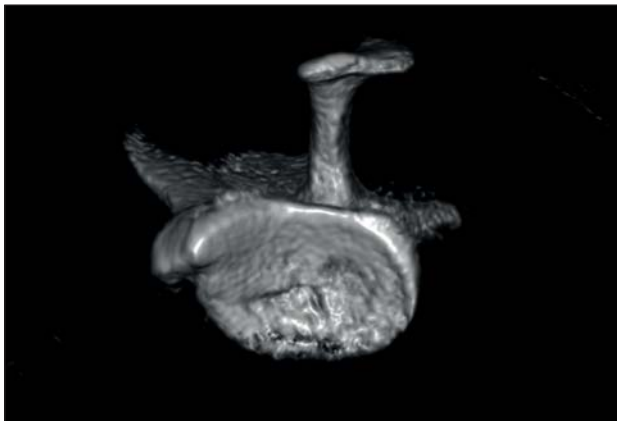
Obr. 4 – CBCT, levý ramenní kloub sagitální rekonstrukce



Obr. 5 – CB CT, levý ramenní kloub transverzální rekonstrukce

Disekát z pravého ramenního kloubu byl odeslán na histopatologické vyšetření. Chrupavka byla charakterizována multifokální povrchní fibrilací a nálezem multifokálních oblastí vyznačujících se chondrocyty se ztrátou buněčných detailů a chondronekrózou. Na periférii byly registrovány shluky proliferujících chondrocytů (chondronů).

Morfologická diagnóza zněla: povrchní chrupavka glenoidu s pravděpodobnou multifokální chondronekrózou a multifokálně proliferujícími chondrocyty. S ohledem na histopatologické nálezy byla diagnóza uzavřena jako atypická osteochondróza jamky glenoidu. Kulhání vymizelo třetí den po každé z operací; 14 dní a měsíc po zákroku byla do obou ramenních kloubů aplikována destičková plazma (autologous platelet-rich plasma, Arthrex US).



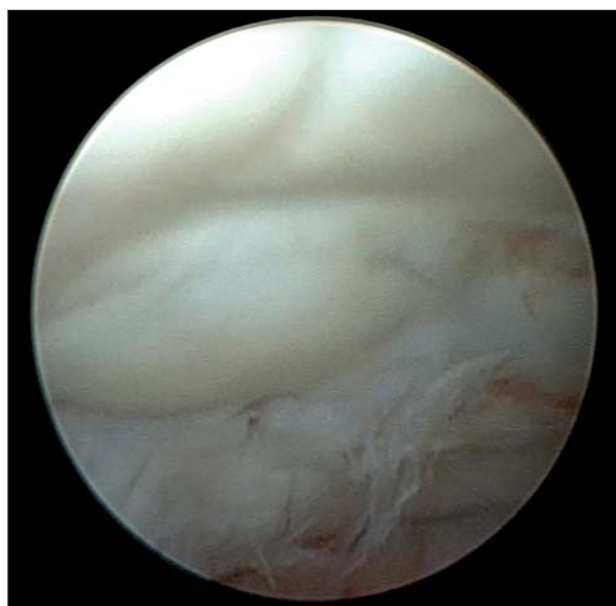
Obr. 6 – 3D volume rendering pravá scapula, pohled do jamky glenoidu s defektem

Statut praesens: pacient nevykazuje klinické symptomy kulhání ani po delší zátěži. Flexe ramenních kloubů je bez výraznějšího diskomfortu.

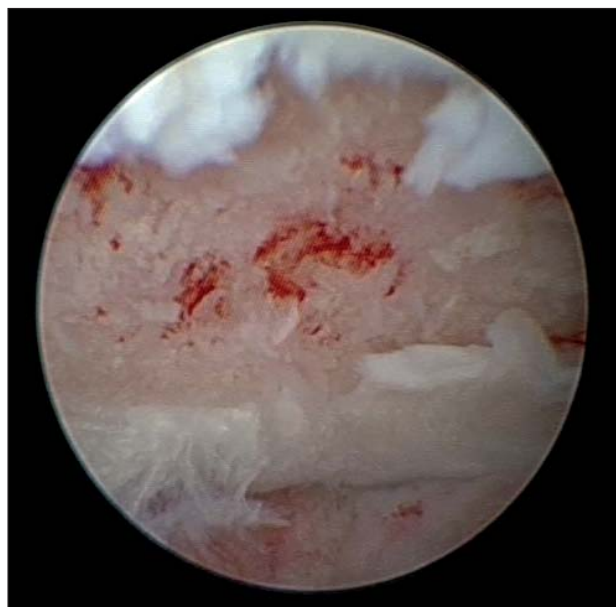
## Diskuse

Osteochondróza je multifaktoriálním onemocněním, mezi jehož hlavní rizikové faktory patří dědičnost, rychlý růst, mikrotrauma a případně některé nutriční faktory.<sup>2,5</sup> Heritabilita je uváděna u různých forem OC mezi 10 a 45 %, pravděpodobný je polygenní základ onemocnění. U více než 60 % postižených jedinců je nález bilaterální.<sup>2,3,10,20</sup> Jedna z hypotéz ke vzniku OC dává onemocnění do souvislosti s příliš rychlým růstem u velkých a obřích plemen.<sup>21</sup> Rychlý růst u velkých a gigantických plemen a krmení ad libitum vede ke zvýšené produkci IGF-1, STH, tyroxinu a inzulinu, což následně stimuluje diferenciaci a proliferaci chondrocytů a tím i epifyzální růst.<sup>22</sup> Následkem neadekvátně rychlého růstu dochází k přetížení juvenilního skeletu a ještě málo odolných kloubních ploch. Tato teorie je ovšem poslední dobou stále častěji zpochybňována a chybí jí evidence. Navíc ji nelze přesvědčivě aplikovat u menších plemen s vysokou prevalencí OC, jako je například borderkolie.<sup>3,23</sup> Zpochybňujeme také hypotézu, která dává do souvislosti vznik OC a překrmování vápníkem a vitamínem D<sub>3</sub>. Sice docházelo u experimentálně předávkovaných štěňat německých dog k poruchám enchondrální osifikace, přímý průkaz souvislosti se vznikem OC ovšem chybí.<sup>21</sup> Jedna z recentních teorií uvádí mikrotrauma postihující nutriční cévy artikulární chrupavky (cartilage canal vessels CCV) na úrovni osteochondrálního přechodu. Poškození vaskularizace následně vede k fokální nekróze chrupavky.<sup>1,2,5,24</sup> U rostoucích jedinců dochází během vývoje kloubu postupně ke vzniku anastomóz mezi CCV a cévami vycházejícími z kostní dřeně. Cévy z perichondria jsou tak postupně nahrazeny vaskularizací z epifyzální kosti. Dojde-li k mikrotraumatu či infarktizaci těchto nově vytvořených nutričních cév, dochází k ischemizaci postižené chrupavky. Takto ischemizovaná chrupavka brání normální enchondrální osifikaci. Okolní zdravá chrupavka reaguje proliferací a sousedící subchondrální kost vykazuje zánětlivé reakce (osteochondrosis latens). Vznikající hypertrofická chrupavka je méně mechanicky odolná a kvůli zhoršené difuzi nutričních látek postupně degeneruje (osteochondrosis manifesta). Tato léze může být následně buď nahrazena granulární tkání a postupně intramembránově osifikovat, nebo dojde k fisurám a k postupnému odloučení postižené chrupavky. Tím vzniká osteochondrosis dissecans (OCD).<sup>1,2,5</sup> Perzistentní avaskulární chrupavka může také vést ke vzniku subchondrálních cyst, tedy lézí popsaných také v oblasti jamky glenoidu.<sup>18,19</sup> Tato teorie se jeví v současnosti jako nejvíce pravděpodobná. Dědičnou dispozici je nutno tudíž hledat primárně v mikrovaskulární anatomii rostoucí epifyzy a jejího vývoje během dospívání jedince.<sup>1,2,5</sup> Teprve OCD vede ke klinické manifestaci následkem synovitidy, kloubní efuze a mechanické iritace v kloubní dutině s postupným vznikem degenerativních změn v kloubu (často označováno jako

osteochondrosis latens). Vznikající hypertrofická chrupavka je méně mechanicky odolná a kvůli zhoršené difuzi nutričních látek postupně degeneruje (osteochondrosis manifesta). Tato léze může být následně buď nahrazena granulární tkání a postupně intramembránově osifikovat, nebo dojde k fisurám a k postupnému odloučení postižené chrupavky. Tím vzniká osteochondrosis dissecans (OCD).<sup>1,2,5</sup> Perzistentní avaskulární chrupavka může také vést ke vzniku subchondrálních cyst, tedy lézí popsaných také v oblasti jamky glenoidu.<sup>18,19</sup> Tato teorie se jeví v současnosti jako nejvíce pravděpodobná. Dědičnou dispozici je nutno tudíž hledat primárně v mikrovaskulární anatomii rostoucí epifyzy a jejího vývoje během dospívání jedince.<sup>1,2,5</sup> Teprve OCD vede ke klinické manifestaci následkem synovitidy, kloubní efuze a mechanické iritace v kloubní dutině s postupným vznikem degenerativních změn v kloubu (často označováno jako



Obr. 7 – Artroscopický nález, levý ramenní kloub



Obr. 8 – Artroscopický nález po odstranění diskétu levý ramenní kloub

*osteochondritis dissecans*).<sup>5,6,10,20</sup> Diskát může zůstat spojen s částí okolní chrupavky a brání tak zhojení defektu. Může také dojít k jeho kompletnímu odtržení a vzniku volného tělíška, které postupně mineralizuje (*corpora libera*).<sup>1,2,5</sup> Spontánní vyhojení OCD bylo sice diskutováno, je ovšem podle názoru autora v případě HHOC málo pravděpodobné. Zda jsou výše popsané mechanismy zodpovědné za vznik zde popsané OC centrálního glenoidu, je zatím pouze předmětem našich spekulací. Makroskopicky i mikroskopicky se jednoznačně jedná o OC. Srovnatelné OC fossy glenoidu jsou dostatečně známé z hippiatrické literatury. Na rozdíl od zde popsaného případu jsou tyto více kaudální glenoidální OC léze u koní, patrné již při rentgenovém vyšetření, arthroscopické nálezy koňských pacientů jsou téměř identické s námi popsaným případem.<sup>15</sup> Zda jsou osteochondrózy centrálního glenoidu u člověka, které byly popsány zvláště u profesionálních hráčů baseballu, srovnatelné s vyloženě pubertálním onemocněním u psů a koní je z pohledu autora diskutabilní.<sup>16,17</sup>

U OCD je v současnosti uplatňována čtyřstupňová klasifikace:<sup>1,2</sup>

- I. normální povrch chrupavky, chrupavka zbytnělá, nepatrný subchondrální defekt,
- II. skvrnitý povrch chrupavky, zbytnělá chrupavka, drobná štěrbinová mezera mezi chrupavkou a subchondrální kostí,
- III. diskoidní separace chrupavky, velká subchondrální štěrbinová, sklerotická subchondrální kost,
- IV. částečně odtržený chrupavčitý diskát či kompletně odtržený diskát,

Námi popsaný případ byl podle této stupnice hodnocen jako III.–IV. stupeň bilaterálně.

Diagnóza HHOC je založena ve většině případů na klinickém a rentgenovém vyšetření, které vykazuje zpravidla patognomické nálezy (oploštěná kaudální hlavice, případně menší prohlubeň a sklerotizace subchondrální kosti, v některých případech i mineralizovaný diskát).<sup>3,26,27</sup> Autoři ovšem pozorovali ojediněle i případy pacientů s negativním RTG nálezem a pozitivním CT, resp. arthroscopickým nálezem HHOC. Pouze v těchto ojedinělých případech jsou uplatněny další techniky jako artrografie, ultrasonografie, případně CT či MRI.<sup>27–31</sup> V případě OC fossy glenoidu je v tomto ohledu situace pravděpodobně výrazně odlišná. Klinické nálezy vedou sice ke správné lokalizaci, samotné nativní rentgenogramy jsou ovšem vždy normální (van Ryssen, osobní sdělení). Kvůli konkávnímu tvaru glenoidu a superimpozici jeho laterálního a mediálního okraje je defacto nemožné zobrazit subchondrální defekt v jamce glenoidu pomocí nativních rentgenů. Jedinou senzitivní diagnostickou metodou pro definitivní potvrzení OC glenoidu u psa se jeví počítačová tomografie, případně MRI.<sup>31</sup> Posledně jmenovaná modalita je vhodnější pro zobrazení chrupavky, nicméně vyšetření je problematictější pro hodnocení subchondrální kosti a je v ČR méně často dostupné než CT.<sup>32–34</sup> Samotné CT nálezy lze považovat za patognomické a odpovídají zobrazení OC lézí jiných lokalizací (HHOC, OC kolenního kloubu atd).<sup>28</sup>

Hlavní problém shledávají autoři v přehlednutí této klinicky relevantní formy OC v rámci screeningových vyšetření, ale i při běžných ortopedických vyšetřeních. Negativní RTG nález nevylučuje v těchto případech přítomnost OC, což má relevantní následky pro chovné programy a terapii postižených jedinců. Dosud je pravděpodobně tato forma OC vzácná (B. Van Ryssen, J. Innes, osobní sdělení), nicméně nelze odhadovat počet subklinických a nezachycených chovných jedinců a je pravděpodobné, že se s tímto nálezem ortopedičtí chirurgové v budoucnu setkají častěji.

Terapie byla u prezentovaného pacienta shodná s postupy při terapii HHOC.<sup>35,36</sup> V těchto případech jsou odstranění diskátu, kyretáž a spongializace nebo mikrofraktury subchondrálního lůžka spojeny s dobrými až excelentními klinickými výsledky a většina pacientů nevykazuje dlouhodobě relevantní následky.<sup>11,36,37</sup> Zda tomu tak bude i v našem případě, je zatím otevřené. Alternativní terapeutické přístupy popsané pro jiné formy OC u psů, jako jsou osteochondrální štěpy – Osteochondral Autograft Transfere (OATS) Arthrex, US, mosaikoplastika, transplantace chondrocytů pomocí chitosanových nebo syntetických scaffoldů, unikompartmentní endoprotézy – HemiCAP implant (Arthrosurface, US), nejsou v případech HHOC rutinně aplikovány a jejich použití v případě OC glenoidu je rovněž nepravděpodobné.<sup>2,37</sup> První autor rutinně aplikuje u pacientů s rozsáhlými subchondrálními defekty pooperačně intraartikulárně destičkovou plazmu (PRP), jejíž protizánětlivé a regenerační efekty jsou v současnosti ale spíše hypotetické. Diskuse této problematiky ovšem přesahuje rámec předložené kazuistiky.

## Závěr

Předložená kazuistika popisuje první dokumentovaný případ OC centrální glenoidální fossy u psa. Další případy byly již zaznamenány v Belgii a Velké Británii (B. van Ryssen, J. Beránek, osobní sdělení) a budou v nejbližší době společně publikovány. V případě heritability této nové formy OC je nutno předpokládat další nárůst těchto případů, což může mít zásadní dopad na dosavadní koncepci screeningových chovných programů pro některá plemena. Hlavní problém shledávají autoři v samotné diagnóze onemocnění. Doporučujeme proto zařadit možnou glenoidální OC mezi diferenciální diagnózy u každého pubertálního psa s bolestivostí lokalizovanou v ramenním kloubu, a to i při absenci jakýchkoliv rentgenologických změn. Vysoce senzitivní je pro diagnostiku glenoidální OC podle dosavadních zkušeností pouze CT vyšetření či diagnostická arthroscopie. Podle názoru prvního autora je navíc patrné, že nelze postižené jedince chirurgicky ošetřit jinak než pomocí arthroscopie. Standardní otevřené chirurgické přístupy k ramennímu kloubu neumožňují náhled na centrální glenoid. Pouze pomocí arthroscopie lze zhodnotit diskát kloubní plochy fossy v celém rozsahu a následně jej odstranit. Technicky je postup o něco náročnější než arthroscopický debridement HHOC a je nutné mírně



modifikovat umístění portů, případně i během samotné operace alterovat pozice pracovního a optického portu. V současnosti nelze objektivně hodnotit prognózu postižených jedinců po artroskopickém ošetření. Naše kazuistika naznačuje, že je rekonvalescence pacienta obdobně rychlá jako u psů s nekomplikovanou HHOC a předpokládáme poměrně dobrou dlouhodobou prognózu ad functionem.

#### Literatura:

1. YTREUS, B., CARLSON, C. S., EKMAN, S. Etiology and Pathogenesis of Osteochondrosis. *Vet Pathol* 2007;44:429-488.
2. BREUR, G. J., LAMBRECHTS, N. E. Osteochondrosis. In: TOBIAS, K., JOHNSON, A. S. (Eds) *Vet Surg Small Animal* (Vol I). St. Louis; Elsevier Saunders, 2012:1178-1189.
3. MORGAN, J. P., WIND, A., DAVIDSON, A. P. Hereditary Bone and Joint Diseases in the Dog. Schlütersche; Hannover, 2000:313.
4. DENNY, H. R., GIBBS, C. Osteochondritis dissecans of the canine stifle joint. *JSAP* 1980;21:317-320.
5. EKMAN, S., CARLSON, C. S. The pathophysiology of osteochondrosis. *Vet Clin North America Small Animal Pract* 1998;28:17-32.
6. BIRKELAND, R. Osteochondritis dissecans in the humeral head of the dog. *Nord Vet Med* 1967;19:294-296.
7. BRASS, W. Osteochondritis in the dog. *Tierärztliche Umschau* 1956;2:200-203.
8. CRAIG, P. H., RISER, W. H. Osteochondritis dissecans in the proximal humerus of the dog. *J Am Vet Radiol Soc* 1965;6:40.
9. OLSSON, S. E. Lameness in the dog: A review of lesions causing osteoarthritis of the shoulder, elbow, hip, stifle, and hock joints. *Proceedings of the American Animal Hospital Association* 1975;42:363-368.
10. GRIFFITHS, R. C. Osteochondritis dissecans of the canine shoulder. *JAVMA* 1968;153:1733-1735.
11. CLAYTON JONES, D. G., VAUGHAN, L. C. The surgical treatment of osteochondritis dissecans of the humeral head in dogs. *JSAP* 1970;11:803-805.
12. KRECHT, C. D., VANSICKLE, D. C., BLEVINS, et al. Osteochondrosis of the shoulder and stifle in 3 of 5 Border Collie littermates. *JAVMA* 1977;58-60.
13. BRUGGEMAN, M., VAN VYNCKT, D., VAN RYSSSEN, B., BOLLN, G., CHIERS, K., GIELEN, I., DE ROOSTER, H. Osteochondritis dissecans of the humeral head in two small breed dogs. *Vet Rec* 2010;166:139-142.
14. JOHNSON, K. A., DENIS, K. A. Osteochondrosis dissecans in a beagle. *Austral Vet J* 1978;54:364.
15. MCILWRAITH, C. V., WRIGHT, I., NIXON, A. J. *Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the Horse*. Elsevier Health Sciences; St. Louis, 2014:464.
16. SUZUKI, K., TSUTUI, H., MIHARA, K. et al. Painful throwing shoulder of a baseball player accompanied by an osteochondritis dissecans of the glenoid fossa: A case report. *Shoulder Joint* 2003;27:295-299.
17. KOIKE, Y., KOMATSUDA, T., SATO, K. Osteochondritis dissecans of the glenoid associated with the nontraumatic, painful throwing shoulder in a professional baseball player: A case report. *J Shoulder Elbow Surg* 2008;17:9-12.
18. ORELLANA-JAIMES, N., GINJA, M. M., ROMAN-LLORENS, F., GARCIA-GOMEZ, M. et al. Magnetic resonance imaging: findings of osteochondrosis like lesions in glenoid fossa and proximal humeral metaphyses in a dog: a case report. *Veterinarni Medicina*. 2015;7:387-390.
19. LANDE, R., REESE, S. L., CUDDY, L. C., BERRY, C. R., POZZI, A. Prevalence of computed tomographic subchondral bone lesions in the scapulohumeral joint of 32 immature dogs with thoracic limb lameness. *Vet Radiol Ultrasound* 2014;55(1):23-28.
20. BERZON, J. L. Osteochondritis dissecans in the dog: Diagnosis and therapy. *JAVMA* 1979;175:796-799.
21. HEDHAMMER, A., WU, F. M., KROOK, L. et al. Overnutrition and skeletal disease: An experimental study in growing Great Dane dogs. *Cornell Vet* 1974;64:1-5.
22. PAATSAMA, S., ROKKANEN, P., JUSSILA, J. et al. Somatotropin, thyrotropin and corticotropin hormone induced changes in the cartilages and bones of the shoulder and knee joint in young dogs. *JSAP* 1971;12:595-599.
23. CARRIG, C. B., MORGAN, J. B. Microcirculation of the humeral head of the immature dog. *J Am Vet Radiol Soc* 1974;15:28-33.
24. RANGKASENEE, N., MURANI, E., BRUNNER, R. M., SCHELLANDER, K. et al. Genome-Wide Association Identifies TBX5 as Candidate Gene for Osteochondrosis Providing a Functional Link to Cartilage Perfusion as Initial Factor. *Front Genet* 2013;4:78-80.
25. KIPPENES, H., JOHNSTON, G. Diagnostic imaging of osteochondrosis. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1998;28(1):137-6.
26. VAN BREE, H. Comparison of the diagnostic accuracy of positive contrast arthrography and arthrotomy in evaluation of osteochondrosis lesions in the scapulo-humeral joint in dogs. *JAVMA* 1993;203:84-88.
27. WALL, C. R., COOK, C. R., COOK, J. L. Diagnostic sensitivity of radiography, ultrasonography, and magnetic resonance imaging for detecting shoulder osteochondrosis/osteochondritis dissecans in dogs. *Vet Radiol Ultrasound* 2015;56(1):3-11.
28. MADDOX, T. W., MAY, C., KEELEY, B. J. et al. Comparison between shoulder computed tomography and clinical findings in 89 dogs presented for thoracic limb lameness. *Vet Radiol Ultrasound* 2013;54(4):358-64.
29. ANGELO, K. A., PUCHALSKY, S. M., WISNER, E. R., SCHULZ, K. S., KAPATKIN, A. S. Effects of positioning, scan plane and arthrography on visibility of periarticular canine shoulder soft tissue structures on magnetic resonance images. *Vet Radiol Ultrasound* 2008;49:529-539.
30. VAN BREE, H., DEGRYSE, H., VAN RYSSSEN, B., RAMON, F., DESMIDT, M. Pathologic correlations with magnetic resonance images of osteochondrosis lesions in canine shoulders. *JAVMA* 1993;202:1099-1105.
31. VAN BREE, H., VAN RYSSSEN, B., DEGRESE, H., RAMON, F. Magnetic resonance arthrography of the scapulohumeral joint in dogs, using gadopentetate dimeglumine. *Am J Vet Res* 1995;56:286-288.
32. DE MAESENEER, M., SHAHABPOUR, M., VAN ROY, P., POUDEERS, C. MRI of cartilage and subchondral bone injury. A pictorial review. *Belgian J Radiol* 2008;91:6-13.
33. O'CONNOR, M. A., PALANIPPAN, M., KHAN, N., BRUCE, C. E. Osteochondritis dissecans of the knee in children. A comparison of MRI and arthroscopic findings. *J Bone Joint Surg* 2002;84:258-262.
34. SCHAEFFER, S. L., FORREST, L. J. Magnetic resonance imaging of the canine shoulder: an anatomic study. *Vet Surg* 2006;35:721-728.
35. VAN RYSSSEN, B., VAN BREE, H., VYT, P. Arthroscopy of the shoulder joint in the dog. *JAAHA* 1993;29:101-105.
36. VAN RYSSSEN, B., VAN BREE, H., MISSINNE, S. Successful arthroscopic treatment of shoulder osteochondrosis in the dog. *JSAP* 1993;34:521-528.
37. FOX, S. M., WALKER, A. M. OCD of the humeral head: its diagnosis and treatment. *Vet Med* 1993;123-131.
38. SPARROW, T., FITZPATRICK, N., MESWANIA, J., BLUNN, G. Shoulder joint hemiarthroplasty for treatment of a severe osteochondrosis dissecans lesion in a dog. *Vet Comp Orthop Traumatol* 2014;3:243-248.

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