

Dysplazie kyčelního kloubu u psů – etiologie, patogeneze, klinické projevy a diagnostika

M. SNÁŠIL
A-Z VETERINÁRNÍ KLINIKA, BRNO

SOUHRN

Snášil M. **Dysplazie kyčelního kloubu u psů – etiologie, patogeneze, klinické projevy a diagnostika.** Veterinární klinika 2008;5:89-93.

Dysplazie kyčelního kloubu je vývojové onemocnění kyčelních kloubů vyúsťující v sekundární onemocnění kloubu (artróza, artritida) a jejich klinické symptomy korespondují s rozvojem bolesti a kulhání. Dysplazie kyčelních kloubů je u psů dědičné onemocnění způsobené interakcí více genů (polygenní dědičnost). V diagnostice kyčelního kloubu u psů sehrála velmi důležitou roli rentgenologie. Rentgenologické postupy jsou všeobecně standardizovány. Nejčastěji používanou projekcí je přitom standardní ventrodorzální snímek kyčelních kloubů s kyčelními klouby v extenzi. V praxi byly použity i jiné rtg metody, patří mezi ně VD snímek s končetinami v žabí poloze, projekce na dorzální okraj acetabula, laterální projekce a stresový snímek (PennHip system), magnetická rezonance, CT a artroskopické vyšetření pro přímou vizualizaci kloubu.

SUMMARY

Snášil M. **Canine hip dysplasia in dogs – etiology, pathogenesis, clinical sings and diagnostics.** Veterinární klinika 2008;5:89-93.

Canine hip dysplasia is a developmental malformation of the hip joints resulting in secondary joint disease (arthrosis, arthritis) and corresponding with clinical symptoms such as pain and lameness. Canine hip dysplasia is an inherited disease caused by the interaction of many genes (polygenic trait). Radiography has played an important role in the diagnostics of canine hip dysplasia. Radiographic technique has been standardized worldwide. The most common projection used for its evaluation is the standard-extended leg ventrodorsal view. Other radiografic methods have been used, e.g. the frog-leg ventrodorsal view, stress-radiographic Metod (PennHIP view), magnetic resonance, CT and the arthroscopy for direct visualization of the joint.

Úvod

Dysplazie kyčelního kloubu (DKK) je v současné době jedno z nejrozšířenějších vývojových ortopedických onemocnění u psů s polygenní dědičností a to i přes 35letou snahu veterinárních lékařů a chovatelů o snížení a kontrolu jejího výskytu v populaci řady plemen psů. DKK postihuje rovněž většinu domácích druhů zvířat a také člověka. U některých plemen psů představuje onemocnění, které je nejčastější příčinou vzniku degenerativního onemocnění kloubů.¹

DKK je onemocnění vyskytující se nejvíce u velkých a těžkých plemen a příležitostně také u plemen malých.² DKK můžeme definovat jako abnormální utváření acetabula a hlavice femuru u geneticky predisponovaných jedinců, které se projevuje jeho instabilitou s následným vývojem patologických změn na všech strukturách kloubu. Při dysplazii je kloub volnější (laxní) a hlavice femuru částečně dislokuje (subluxuje) z acetabulární jamky. Tato instabilita,

stejně jako artróza, ovlivňuje pohodu a výkonnost zvířat, i když většina psů toto onemocnění snáší díky vysoké míře tolerance chronické bolesti a kompenzaci přetěžováním hrudních končetin. Těžká dysplazie pak vede k neschopnosti pohybu nebo má za následek výrazné snížení fyzické výkonnosti, přičemž obojí snižuje kvalitu pacientova života. Statisticky je výskyt stejný u samců i samic, velmi často bývají postiženy oba kyčelní klouby.

DKK je progresivní onemocnění, které vzniká během postnatálního růstu skeletu. Definitivní diagnózu stanovíme rentgenologicky, kdy jsou v důsledku inkongruity kloubu patrné sekundární příznaky artrózy. V tomto okamžiku je však již pozdě na prevenci artrózy. Jejím rozvoji můžeme předcházet jen v případech, že inkongruitu kloubu diagnostikujeme ještě před vznikem degenerativních změn.

Provedení časně diagnózy a správná léčba může vést k omezení a zvrácení progresu onemocnění a změně jeho patogeneze.

Rozlišujeme dva typy dysplazie kyčelního kloubu – dysplazii acetabulární, jejíž primární léze odpovídají špatné orientaci acetabula a dysplazii femorální, která je charakterizována větším otevřením úhlu mezi krčkem kosti stehenní a samotnou kostí stehenní.

Etiologie

Etiologie laxity kyčelního kloubu a subluxace hlavičky stehenní kosti z acetabula není doposud přesně známa. DKK je v současné době charakterizována jako biomechanické onemocnění etiopatogeneticky podmíněné disparitou mezi vývojem svalové hmoty hýždě a stehna a příliš rychlým růstem skeletu s geneticky podmíněnou predispozicí. Rozvoj tohoto geneticky podmíněného problému je však potenciálně podmíněn řadou faktorů, jako například – velikost plemene, způsob výživy, rychlost růstu, tělesná konstituce, index hmoty svaloviny pánevní oblasti, endokrinní dysbalance a neuromuskulární dysfunkce.

DKK je u psů považována za komplexní multifaktoriální onemocnění. Odhady koeficientu heritability náchylnosti ke vzniku tohoto onemocnění se u různých plemen pohybují v nízkých až středních hodnotách, nejčastěji okolo 0,3 – 0,8.¹ Na základě indexu heritability se dá odhadnout míra variability fenotypu, kterou lze přičíst genotypu. Rovněž projev fenotypu je ovlivňován celou řadou odlišných faktorů vnějšího prostředí. O klíčovém významu genetického založení zvířete pro výskyt DKK svědčí rovněž fakt, že selekce vede ke snížení výskytu v populaci.³ Fenotypová selekce nicméně vyústí ve fázi plateau, kdy tento postup nepovede již k dalšímu zlepšování populace. Jedním z řešení v blízké budoucnosti se jeví hledání predisponovaných genotypů metodami molekulární genetiky.⁴

Utváření kyčelního kloubu v postnatálním období závisí především na třech okolnostech⁵: 1. základní genetická výbava jedince určí prvotní anatomické poměry v kyčelním kloubu (jeho tvar a velikost, osvalení a inervaci); 2. opakovaná biomechanická zátěž a síly působící při zatěžování končetiny ovlivní v konečném důsledku růst a modelaci všech kloubních struktur; 3. utváření chrupavčité a kostní tkáně ovlivní, za jakých okolností a na kterých místech v kloubu se měkká chrupavčitá tkáň přestaví na tvrdou kostní tkáň.

Patogeneze

Rozhodující roli při vzniku DKK hraje pasivní laxita kloubu, která je jejím stálým rysem a je dědičně podmíněna. Oproti stejnému onemocnění u lidí nemůžeme u psů diagnostikovat dysplazii kyčelního kloubu hned po narození, protože k jejímu vzniku dochází až během fáze růstu následkem působení mnoha faktorů, které vedou ke vzniku laxity a inkongruity kloubu.⁶ Klouby zůstávají stabilní pouze prvních 10 až 14 dnů života zvířete. Z hlediska vývoje kyčelního kloubu jsou nejkritičtější první dva měsíce po narození,⁷ kdy jsou součástí kloubu dosud měkké, protože jsou tvořeny převážně chrupavčitou tkání. Ta je později v procesu osifikace plně nahrazena kostní tkání. Působí-li na tyto chrupavčité tkáně kyčelního kloubu síly, které překračují

jejich elastický limit, kloub se stává nestabilní (laxní) a dochází k inkongruenci kloubních ploch hlavičky femuru a acetabula, což ovlivní proces enchondrální osifikace a rozvíjí se dysplazie kyčelního kloubu.

Patogeneze DKK závisí primárně na odpovědi vyvíjející se kloubní chrupavky na abnormální mechanickou zátěž. Působení zátěže na instabilní kloub pak vede k tomu, že hlavička femuru je tlačena více na přední vnější okraj acetabula a ne do jeho středu, jak je tomu u zdravého kloubu. Dochází tak k nadměrnému zatížení horního okraje acetabula a ten se opožďuje v růstu. Jamka se oplošťuje, což vede k postupnému uvolnění hlavičky z jamky. Tím se opět zesiluje tlak hlavičky na vnější okraj kloubní jamky, tato se ještě více oplošťuje a hlavička se uvolňuje. Vzniká tak opakující se proces, jehož výsledkem je různý stupeň dislokace hlavičky stehenní kosti.⁸ Díky mělké jamce a většímu acetabulárnímu úhlu směřují síly, kterými působí hlavička femuru na acetabulum, více laterálně a dochází k nadměrnému natažení jak kloubního pouzdra, tak ligamentum capitis femoris.⁵ Je známo, že jak nedostatečná, tak nadměrná zátěž chrupavky potlačuje její růst. Nadměrná zátěž je z tohoto pohledu pro růst kloubní chrupavky daleko horší. U mladých psů s laxitou a subluxací kyčelního kloubu zjišťujeme zmnožení synovie a zbytnění ligamentum capitis ossis femoris i kloubního pouzdra. Je velmi pravděpodobné, že tyto výše uvedené změny jsou spíše sekundární povahy k rozvoji laxity kloubu, než abychom je mohli řadit mezi primární příčiny dysplazie kyčelního kloubu u psů.

Klinické projevy onemocnění

Klinická manifestace DKK je velmi variabilní. Počátek klinických příznaků i jejich závažnost jsou individuálně odlišné a nemusí korespondovat s rozsahem a závažností patologických změn patrných při rentgenologickém vyšetření.

Z hlediska věku a s tím související délky trvání onemocnění rozlišujeme tři skupiny klinických pacientů:^{9,10}

1. psi mladí a subkliničtí ve stáří 4 až 14 měsíců, klinicky asymptomatictí, u nichž se DKK diagnostikuje náhodně při klinickém nebo rentgenologickém vyšetření;
2. psi mladí s klinickými potížemi rozvinutými právě v období mezi 4 a 14 měsícem života, přičemž nástup klinických projevů je akutní a příčinou bývají mikrofraktury na dorzálním okraji acetabula. Typické jsou obtíže při vstávání, především při skocích, chůzi ze schodů a do schodů. Kulhání se zvýrazní po zátěži. Ortopedickým vyšetřením prokážeme laxitu kloubu (pozitivní Ortolaniho příznak). Při bilaterálním postižení kyčelních kloubů pes přenáší váhu na hrudní končetiny, má vyklenutý hřbet a usnadňuje si pohyb tzv. lateralizací páteře;
3. skupina dospělých psů (nad 15 měsíců stáří) s degenerativními změnami v postiženém kyčelním kloubu (artrózou), u kterých se již jedná o kulhání chronické s akutními exacerbacemi po zvýšené námaze. Kyčelní klouby bývají vlivem artrotických změn pevné, klinicky bez laxity. Při déletrvajícím postižení je zřetelná atrofie svalů pánevních končetin, chůze je obtížná, toporná s omezeným rozsahem pohybu kyčelního kloubu.

U psů s dysplazií kyčelního kloubu někdy zjišťujeme hyperextenzi v hlezenních kloubech. Ta může být také spojena s osteochondritis dissecans (OCD) talu a u některých plemen může být i normálním nálezem (např. čau-čau, akita-inu). U většiny predisponovaných plemen k DKK (bernardýn, novofundlandský pes, rotvajler, německá doga, německý ovčák, labrador) nacházíme genu valgum. U těchto plemen může také v důsledku coxa valga docházet k laterální luxaci pately. U malých plemen psů s DKK je coxa valga často kombinována s mediální luxací pately.¹¹

Diagnostika

Postup při časně diagnostice dysplazie kyčelního kloubu

Abychom obdrželi věrohodné výsledky, je třeba provést důkladné vyšetření kyčelních kloubů, které spočívá v ortopedickém vyšetření a zhotovení několika rentgenových snímků. Klinické a rentgenologické nálezy by měly být vzájemně porovnány a nesrovnalosti podrobeny dalšímu vyšetření. Neúplné posouzení, jako například zhodnocení pouze standardní ventrodorzální projekce, vede často k nespolehlivým výsledkům.

Stabilitu hlavičky femuru v acetabulu, míru laxity kloubu a povahu subluxeace hlavičky kosti stehenní posoudíme nejlépe u hluboce sedovaného psa, nebo s použitím celkové anestézie. Tím zabráníme zkreslení výsledků vyšetření, které by způsobily obranné reakce pacienta a zvýšený tonus bederní svaloviny. Je-li kloub stabilní, je možné provést pohyb v celém jeho rozsahu bez zjištění subluxeace. Je-li však kloub laxní, při axiální kompresi dojde k dorzálnímu posunu hlavičky femuru a při abdukci kyčelního kloubu se objeví tzv. Ortolaniho příznak, charakterizovaný jako typické lupnutí při návratu hlavičky femuru do acetabula. Následná addukce vyvolá tzv. Barlowův příznak, který je projevem vyklouznutí hlavičky femuru z acetabula.¹² Abychom získali referenční hodnoty pro naplánování případného zákroku, je vhodné změřit a posoudit úhly, při kterých dochází k subluxeaci a repozici. Psa umístíme do dorzální polohy s pávní paralelně ke stolu tak, aby sagitální rovina byla vertikálně. Stehno vyšetřované končetiny uvedeme do vertikální polohy bez flexe nebo extenze v kyčelním kloubu, zatímco protější femur držíme v extenzi paralelně ke stolu a dbáme na to, abychom nevychýlili z polohy pánve. Je-li vyšetřovaný kloub laxní, dojde při mírné axiální kompresi k subluxeaci a vyšetřující zaznamená pozitivní Barlowův příznak daný vyklouznutím hlavičky femuru z acetabula, a to v takové míře, která je úměrná stupni laxity kloubu. Poté pomalu provádíme abdukci kyčelního kloubu dokud nedojde k navrácení hlavičky femuru do acetabula, při kterém zaznamenáváme Ortolaniho příznak jako charakteristické lupnutí. Úhel, který svírá femur se sagitální rovinou v momentě repozice, změříme jako úhel repozice. Potom pomalu provádíme abdukci až hlavičky kosti stehenní znovu subluxeuje, tzn. zaznamenáme Barlowův příznak. Jako úhel subluxeace se označuje úhel naměřený v momentě objevení se Barlowova příznaku. Úhel subluxeace nabývá záporných hodnot, je-li distální femur mediálně a kladných hodnot, je-li distální femur laterálně vzhledem k sagitální rovi-

ně. Tato měření je nutno opakovat, dokud nedosáhneme shodných výsledků. Pro každý kyčelní kloub tedy zaznamenáme dva úhly, úhel repozice a úhel subluxeace. K měření těchto úhlů se doporučuje použít elektronický goniometr navržený Slocumem.¹³ U zdravých psů, jejichž klouby nejsou laxní, není možné úhel subluxeace určit. Při mírné laxitě v kloubu bývá úhel subluxeace +5 st. Nebo -5 st. a Ortolaniho příznak jen mírný.

Diferenciální diagnostika negativního Ortolaniho příznaku zahrnuje:

- normální kyčelní kloub (nelze subluxeovat hlavičku femuru);
- trvalou luxaci kyčelního kloubu;
- chybu v provádění vyšetření, nedostatečnou sedaci, nadměrnou velikost psa;
- vysoký stupeň dysplazie kyčelního kloubu (nemožnost dostatečné manipulace s hlavičkou femuru v důsledku fibrotického kloubního pouzdra, proliferace osteofytů, destrukce acetabulárního okraje).

Rentgenologické vyšetření dysplazie kyčelního kloubu

Nejčastější i nejdéle používanou diagnostickou metodou pro zjištění DKK je bezesporu rentgenologické vyšetření ve ventrodorzální (VD) projekci s kyčelními klouby v extenzi (obr. 1).



Obr. 1 – Projekčně i expozičně správně provedený rtg snímek ve ventrodorzální projekci s kyčelními klouby v extenzi

Ventrodorzální projekce:

Pro posouzení kongruity kloubů je třeba, aby pánev byla umístěna symetricky, femury musí probíhat paralelně v extenzi a musí být rotovány směrem dovnitř tak, aby pately spočívaly uprostřed kladky kosti stehenní. U normálních kloubů štěnat i dospělých psů by měl být střed hlavičky kosti stehenní mediálně od dorzálního okraje acetabula, takže hlavička je překryta alespoň z 50%.¹⁴ Jakékoliv vychýlení pánve mění procento překrytí hlavičky acetabulem. Posouzením kongruity kraniolaterálního okraje acetabula a hlavičky femuru můžeme odhalit oploštění nebo kraniální zakřivení kraniolaterálního okraje. V této pozici, pokud je správně provedena, je možné rozpoznat valgózní či varózní deviaci krčku femuru. Příznaky artrózy odhalíme vyšetřením kraniolaterálního a dorzálního okraje acetabula a krčku

femuru. U psů s Morganovou linií (osteofyty na kaudolaterální ploše krčku femuru) byla zjištěna 7,9 x vyšší prevalence současného rozvoje degenerativních změn kyčelního kloubu. Psi, u kterých je tento rentgenologický příznak zjištěn, by měli být vyloučeni z chovu. Norberg-Olssonův úhel (normální 105°) představuje kvalitativní posouzení laxity kyčelních kloubů a zanoření hlavice femuru do acetabula (obr. 2).

Tato kritéria představují základ pro stupnicový klasifikační systém používaný Ortopedickou nadací pro zvířata (OFA – Orthopedic Foundation for Animals) a Mezinárodní kynologickou federací (FCI – Fédération Cynologique Internationale) a Britskou veterinární asociací (BVA – British Veterinary Association).



Obr. 2 – Detail kyčelních kloubů na projekčně chybném extenzním ventrodorsálním snímku (podélná rotace pánve). Nelze spolehlivě posoudit zanoření hlavice femuru do acetabula na levém kyčelním kloubu

Žabí (frog-leg) VD projekce :

V této pozici jsou femury kolmo k pánvi a v abdukci tak, že hlavice jsou vtlačeny do acetabula. U normálního kloubu by měla být kloubní štěrbinu kongruentní a tenká.¹⁴ Jakákoliv výplň acetabula způsobená permanentním přemístěním hlavice femuru nebo zbytněním okolních vazů vede k rozšíření kloubního prostoru. V této pozici můžeme pozorovat časnou tvorbu osteofytů na krčku femuru v podobě výběžku mezi hlavicí a trochanter major, jež odpovídá Morganově linii viditelné v extenzní pozici.

Laterální projekce:

Tato pozice je vhodná k posouzení lumbosakrálního spojení, a tím k odlišení jiných problémů jako jsou např. spondylóza, syndrom Caudae equinae, osteochondritis dissecans proximální ploténky křížové kosti a diskospondylitidy. Tato pozice rovněž slouží k posouzení úhlu anteverze krčku.

Projekce na dorzální okraj acetabula (DAR projekce):

Tato projekce se provádí u sedovaných pacientů ve sterónní poloze. Je nejvhodnější k posouzení celistvosti a sklonu dorzálního okraje acetabula a k výběru nejlepšího způsobu léčby.¹⁴ Pánevní končetiny směřují kraniálně a kolena jsou přitisknuta k trupu. Tarzální klouby by měly být mírně elevované od podložky tak, aby se sedací kost posunula

kraniálně vzhledem ke kosti křížové.¹⁴ U zdravých psů je laterální okraj DAR ostře ohraničený a úhel jeho sklonu je menší než 7,5° od přímkolmé k dlouhé ose pánve. Hlavice femuru v acetabulu je jím tak dobře překryta. U psů s dysplazií je laterální okraj DAR neostří a zaoblený a úhel jeho sklonu je 20° a více. Hlavice femuru je posunuta dorzálně a laterálně podél šikmé plochy DAR. U psů, u kterých zvažujeme provedení trojitě osteotomie pánve může být rovněž posouzena přítomnost osteofytů na laterálním okraji DAR a výplň acetabula.

Distrakční projekce:

Jak bylo výše uvedeno, rozhodující roli při vzniku DKK hraje laxita kloubu.⁸ Pro zjištění pasivní laxity byl v USA vyvinut tzv. PennHIP systém (University of PENNSylvania Hip Improvement Program), který umožňuje vyšetření integrity kyčelních kloubů již u 16-ti týdenních štěňat.^{9,10}

Pro zhodnocení morfologie pánve i femuru může být provedeno trojrozměrné zobrazení kyčelního kloubu s využitím ortogonální, laterální, ventrodorzální a kaudokraniální projekce. Dynamické posouzení laxity kyčelních kloubů provádíme pomocí distračního zařízení, které nám umožní odtažení hlavic od sebe. Pro odhadnutí laxity kloubu používáme distrační index (DI), který vypočítáme jako podíl vzdálenosti středu hlavice od středu acetabula a poloměru hlavice femuru.⁷ Výsledek je bezrozměrné číslo, které nabývá hodnot 0 až 1. Index blízký 0 značí pevně kongruentní kyčelní klouby, zatímco index blízký 1 mají kyčelní klouby s malým nebo žádným překrytím hlavice acetabulem (laxní kloub).

Nové techniky:

V poslední době se výzkum zaměřuje na využití počítačové tomografie, MRI a artroskopie pro posouzení DKK zejména u potenciálních kandidátů pro trojitou osteotomii pánve. Toto vyšetření zvyšuje úroveň našeho předoperačního posouzení, zejména odhaluje překrytí hlavice femuru dorzálním okrajem acetabula. Artroskopie pak nabízí možnost detekovat subtilní intraartikulární změny a mikrofraktury na kloubních plochách kyčelního kloubu.¹⁵ Molekulární testy mohou rovněž upřesnit výběr z hlediska DKK genetiky zdravých psů.

Závěr

Základní cíle všech výše uvedených diagnostických technik pro dysplazii kyčelních kloubů jsou:

- umožnit co nejpřesnější předpověď onemocnění a jeho závažnosti ještě před tím, než se rozvinou klinické příznaky;
- zajistit genetickou kontrolu onemocnění;
- stanovit skutečnou prevalenci onemocnění v populaci postižených plemen psů;
- diferenciatně diagnosticky vyloučit jiná onemocnění (panostitis, osteochondróza, fyzární separace, poranění vazů, neurologické problémy apod.).

Postupy, jimiž v současnosti dosáhneme těchto cílů zahrnují rentgenologické vyšetření kyčelního kloubu, zejména kvantifikaci pasivní kloubní laxity, která však nemusí nutně

přejít do funkční laxity a dlouhodobě k rentgenologickým příznakům degenerativních změn.

Abychom obdrželi věrohodné výsledky s dobrou prognostickou hodnotou, je třeba provést důkladné vyšetření kyčelních kloubů, které sestává z ortopedického vyšetření a pořízení několika rentgenových snímků v různých projekcích. Naproti tomu provedení nekompletního posouzení kyčelních kloubů u rostoucích jedinců, např. zhotovení pouze standardní ventrodorzální projekce, může vést k nespolehlivým výsledkům. Časná a spolehlivá diagnóza dysplazie kyčelního kloubu umožňuje včasné provedení chirurgického zákroku za účelem změny morfologie kloubu, zlepšení kongruity a prevence vzniku rozvoje artritických změn.

Literatura:

1. Corley, E. A., Keller, G. G. Hip Dysplasia – a Guide for Dog Breeders and Owners. 2nd ed. Columbia; The Orthopedic Foundation for Animals. 1989:265.
2. Corley, E. A. Role of the orthopedic foundation for animals in the control of canine hip dysplasia. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1992;2:597.
3. Leighton, E. A. Genetics of canine hip dysplasia. *J Am Vet Med Assoc* 1997;210:1474-1479.
4. Hořín, P. Genetické aspekty onemocnění kloubů. In: Sborník referátů IX konference ČVLMZ Nemoci kloubů 2001;7-10.
5. Frost, H. Pathogenesis of congenital hip dysplasia (CHD). A proposal *Vet Comp Orthop Traumatol* 1989;1:1.
6. Piermattei, D. L., Flo, G. L. Brinker, Piermattei and Flo s Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair, Philadelphia, WB Saunders 1997:441.
7. Vezzoni, A. Is early evaluation reliable for CHD diagnosis? *Proceeding ESVOT Congress, Munchen* 2004;145-151.
8. Vezzoni, A., Draveli, G., Corbari, A., De Lorenzi, M., Cirila, A., Tranquillo, V. Early diagnosis of canine hip dysplasia. *Europ J Comp Anim Pract* 2005;15:173-184.
9. Nečas, A. Dysplazie kyčelních kloubů u psů a nové přístupy k její rentgenologické diagnostice. *Veterinářství* 1999;8:327-330.
10. Nečas, A., Toombs, J. P. PennHIP v diagnostice dysplazie kyčelního kloubu. In: Sborník referátů Dysplazie kyčelního kloubu u psů nové trendy v diagnostice a terapii 1999;27-31.
11. Smith, G. K., Biery, D. N., Gregor, T. P. New concepts of coxofemoral point stability and the development of a clinical stress-radiographic method for quantitating hip point laxity in the dog. *J Am Vet Med Assoc* 1990;196:59-70.
12. Smith, G. K., La Fond E., Heyman, S. J., Cofone, M. A., Gregor, T. P. Biomechanical characterisation of passive laxity of the canine coxofemoral point. *Am J Vet Res* 1997;58:1078-1082.
13. Slocum, B., Devine, T. M. Dorsal acetabular rim radiographic view for the evaluation of the canine hip. *J Am Hosp Assoc* 1990;26:289.
14. Slocum B., Devine Slocum, T. Hip Diagnostic Tests. In: Bojrab, M. J., Ellison, G. W., Slocum B editors: *Current Techniques in Small Animal Surgery*, Philadelphia, WB Saunders 1998;8:1127-1145:15.
15. Beale, B. S., Hulse, D. A., Schulz, K. S., Whitney, W. O. *Small animal arthroscopy*. Philadelphia; Saunders, 2003;96-115.

Adresa autora:

MVDr. Milan Snášil, CSc.

A-Z Veterinární klinika

Luční 62

616 00 Brno

e-mail: snasil@seznam.cz