

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních
zdrojů
Katedra obecné zootechniky a
etologie



Vliv dědičnosti na výskyt dysplazie kyčelního kloubu u německých ovčáků

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Ing. Naděžda Šebková

Autor práce: Kateřina Koláčková

2010

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma

Vliv dědičnosti na výskyt dysplazie kyčelního kloubu u německých ovčáků vypracoval(a)
samostatně a použil(a) jen pramenů, které cituji a uvádím v příložené bibliografii

.

V Praze dne: 5.4.2010

podpis autora práce

Poděkování

Ráda bych poděkovala paní Ing. Naděždě Šebkové za odborné vedení, spolupráci a pomoc při psaní této práce. Dále bych ráda poděkovala slečně MVDr. Alici Frankové za poskytnutí odborné veterinární literatury. V neposlední řadě děkuji svojí rodině a všem, kteří mi pomohli s touto prací a poskytli mi psychickou oporu a svatou trpělivost.

Autorský referát

Předmětem této bakalářské práce je dysplazie kyčelního kloubu, její dědičnost a výskyt a metody selekce u německých ovčáků

Dysplazie kyčelního kloubu je geneticky podmíněné onemocnění tohoto kloubu. Její příčinou je laxita kyčelního kloubu, která může vést k subluxaci a následně ke vzniku osteoartritidy.

Léčba tohoto onemocnění se dělí na konzervativní a chirurgickou. Konzervativní léčba spočívá v podávání medikamentů, které psovi ulevují od bolesti. Chirurgická léčba je nákladná a radikální. Dělíme ji na paliativní, rekonstrukční a záchovné.

Dědičnost dysplazie kyčelního kloubu je předmětem mnoha studií. V současné době jsou objeveny QTL, které jsou příčinou laxity kyčelního kloubu. Dále jsou v této práci zmíněné takzvané imprintované QTL, u kterých je významný genetický imprinting v embryonálním vývoji.

Složitá genetika dysplazie kyčelního kloubu ztěžuje chovatelské metody její selekce. V ČR je používána selekce založená na fenotypu jedince. Tato selekce je účinná jen minimálně, což dokazují výsledky mé studie. Tato studie je založená na vyhodnocování uskutečněných krytí v letech 2006-2008. V této studii jsou znázorněna zastoupení jednotlivých stupňů dysplazie kyčelního kloubu u rodičovských párů a zároveň jsou vyhledány stupně DKK u potomků. U potomků jsem se zabývala tím, jaké stupně dysplazie kyčelního kloubů mají rodiče. U v průměru 28,2 % potomků (z celkového počtu 288 potomků, sledovaných v mé studii) došlo ke diagnostikování dysplazie kyčelního kloubu po rodičích u kterých toto onemocnění nebylo zjištěno. Selekcce na základě fenotypu jedince se tedy dá považovat jako méně efektivní.

V některých zemích Evropy (např. Německo) je používán nový systém selekce na základě chovné hodnoty. Tento systém lépe vystihuje předávání dědičných predispozic pro dysplazii kyčelního kloubu.

Klíčová slova:

Dysplazie kyčelního kloubu

Pes

Německý ovčák

QTL

Selekce

Abstract

The subject of this bachelor is hip dysplasia, its heritability, prevalence, and method of its selection in German Shepherd.

Hip dysplasia is a hereditary disorder of hip joints. The cause is joint laxity, that can lead to subluxation and formation of osteoarthritis. Treatment is divided into conservative and surgical.

In the case of conservative treatment we use medicaments, that relieve pain. Surgical treatment is expensive and radical. It is divided into palliative, reconstruction, and maintenance treatment.

At this time was found QTL, that causes laxity of hip joints. In this bachelor are also mentioned imprinted QTL. In Imprinted QTL is significant genetic imprinting during embryonic development.

Complicated heredity makes more difficult method of selection of hip dysplasia. In Czech Republic is used method based on phenotype. Results of this bachelor demonstrate that this method is mostly ineffective. The study of this bachelor is based on scoring of mating during realized during years 2006 – 2008. In this study are demonstrated degrees of hip dysplasia of mating pairs and offspring. This study occupies by degrees of offspring and which degree has mating pair. On average in 28,2 % of offspring (total number of offspring monitored in this study is 288) has been diagnosed hip dysplasia, but in mating pair no dysplasia wasn't diagnosed. This demonstrates that method based on phenotype is ineffective.

In several European countries (Germany) is used new method based on breeding value. This method is better for representing of handover of genetic predisposition of hip dysplasia.

Key words:

Hip dysplasia

German Shepherd

Dog

QTL

Obsah

1.0 Úvod.....	1
1.1 Cíl.....	1
2.0 Literární rešerše	2
2.1 Dysplazie kyčelního kloubu.....	2
2.1.1 Anatomie kyčelního kloubu.....	2
2.1.2 Anatomie dysplastického kyčelního kloubu	2
2.1.3 Etiologie dysplazie kyčelního kloubu.....	3
2.1.4 Patogeneze dysplazie kyčelního kloubu	4
2.2 Diagnostika dysplazie kyčelního kloubu	5
2.2.1 Klinické projevy dysplazie kyčelního kloubu	5
2.2.2 Rentgenologické vyšetření dysplazie kyčelního kloubu.....	7
2.3. Současné možnosti léčby dysplazie kyčelního kloubu u psů	14
2.3.1 Konzervativní léčba dysplazie kyčelního kloubu	14
2.3.2 Chirurgické metody léčby.....	15
2.4 Dědičnost dysplazie kyčelního kloubu	20
2.5 Dysplazie kyčelního kloubu u německých ovčáků a metody její eliminace v chovatelských klubech.....	22
3.0 Diskuse.....	25
4.0 Závěr	27
5.0 Seznam literatury	28
6.0 Samostatné Přílohy	32

1.0 Úvod

Téma dysplazie kyčelního kloubu jsem si vybrala proto, že je stále aktuální. Stále přicházejí nové a nové poznatky z této oblasti. Navzdory tomu jsou mnohé chovatelské programy staré několik desítek let. Dysplazie kyčelního kloubu je onemocnění geneticky podmíněné. Představuje tak riziko nejen pro zdraví psa, ale i pro chov psů jako takový. Právě na dědičnost dysplazie kyčelního kloubů se soustředí řada současných výzkumů, zabývajících se touto problematikou.

1.1 Cíl

Cílem této práce je shromáždit poznatky o dysplazii kyčelního kloubu a sestavit tak ucelené pojednání s důrazem na nové poznatky hlavně z oblasti dědičnosti. Popsat nové trendy ohledně eliminace výskytu dysplazie v chovatelských programech u německých ovčáků a její případné možnosti léčby.

2.0 Literární rešerše

2.1 Dysplazie kyčelního kloubu

Dysplazie kyčelního kloubu (DKK) byla u psů poprvé popsána před více jak 60 lety. (Schnelle, 1935). Toto onemocnění postihuje také člověka stejně jako většinu domácích zvířat. Dysplazie představuje u některých plemen příčinu rozvoje artrózy neboli degenerativního onemocnění kloubů (Corley, 1989). Nejčastěji prezentovanými plemeny ve veterinárních ordinacích jsou zástupci plemen: labrador, zlatý retrívr, německý ovčák a rotvajler. „*Onemocnění je převážně bilaterální, unilaterální výskyt byl popsán asi u 11% jedinců rentgenovaných v extenzní VD.*“ (Beránek, 2005)

Jedná se o rozvíjející se onemocnění, jež postihuje koxofemorální kloub převážně větších (nad 12kg) plemen s velmi rychlým růstem. Termín sám označuje abnormálně modelované kyčelní klouby. (Kealy, McAllister, 2000)

2.1.1 Anatomie kyčelního kloubu

Kyčelní kloub je kloubem kulovitým a tvoří jej hlavice femuru (kosti stehenní) a jamka acetabula.

U zdravého jedince je hlavice kosti stehenní hluboce zakloubena v kloubní jamce (acetabulu), kapitální vaz je krátký. Kloub je kongruentní, kloubní plochy obou kostí jsou souběžné, na sebe těsně přiléhají. Kloubní pouzdro je těsné. Takovéto uzpůsobení kloubu vede k tomu, že kloub vykonává pouze krouživý pohyb a při běžném zatížení nevykonává boční pohyb. (Slabý, 2007). (viz obr.1).

2.1.2 Anatomie dysplastického kyčelního kloubu

Při dysplazii je kloub volnější a hlavice femuru částečně dislokuje (subluxuje) z jamky (viz obr.2). Tato subluxace, stejně jako artróza, je pro zvíře bolestivá a velmi mu nepříjemňuje běžný pohyb nebo zátěž. (Nečas, Toombs, 1999).

Raná laxita kyčelního kloubu vede k subluxaci hlavice femuru. Acetabulum, následkem nadměrné laxity a subluxace hlavice femuru, přestává být oporou pro hlavici stehenní kosti. Tato abnormální stavba acetabula a hlavice femuru vede k rozvoji inkongruentního kloubu a následně vývoji sekundárních degenerativních onemocnění kyčelního kloubu. S postupným rozvojem degenerativních změn při vysokém stupni dysplazie kyčelního kloubu je možné očekávat změny na utváření hlavice i krčku stehenní kosti.

Hlavice se oplošťuje zatímco krček zesiluje a zkracuje. Tímto se mění úhel mezi diafýzou (střední část dlouhých kostí) femuru a metafýzou krčku femuru. Přesné změření sklonu krčku je ale závislé na projekci kyčelního kloubu (viz kap. 2.2.2), rotaci stehenní kosti a zároveň na nalezení bodů pro změření úhlu. Ve spojitosti s ranou a výraznou sublúxací, způsobenou dysplazií kyčelního kloubu, se objevuje Coxa valga, což je úhel větší než 135° (Beránek, 2005).

Volnost, která je prvotní a společnou příčinou změn v kyčelním kloubu, způsobuje kromě normálního krouživého pohybu v kyčli i pohyb patologický, tedy ten, který je charakterizován bočním pohybem hlavice stehenní kosti při zatížení končetiny. Tento nežádoucí pohyb (dočasná sublúxace kloubu), se cyklicky opakuje, což vede k rozvoji degenerativních změn na kloubu (artróza). (Slabý, 2007)

Artróza

Artrózu (někdy také osteoartritida) můžeme rozdělit na primární a sekundární. V případě primární artrózy se jedná o stará zvířata, kde není zjevný důvod. V případě sekundární artrózy se jedná o následek abnormálně namáhaného kloubu. (Kealy, McAllister, 2000)

Začíná změnami na horním a dolním okraji acetabula, výrůstky (osteofyty) v místě úponu kloubního pouzdra a oplošťováním hlavice kosti stehenní. (Slabý, 2007).

Beránek (2005) uvádí, že artróza je spojena s chronickým průběhem onemocnění. Nejvýraznější nález odpovídá produkci nové kostěné tkáně (např.osteofyty). Novotvořená tkáň se na rentgenu projevuje jako linie (kolmé zobrazení) nebo výrůstek (tangenciální zobrazení). Místo vzniku osteofytů je úpon kloubního pouzdra na krčku femuru. Ve chvíli, kdy již kloub není kongruentní, je následná tvorba tkáně v této anatomické krajině abnormální (Beránek, 2005).

2.1.3 Etiologie dysplazie kyčelního kloubu

Etiologie laxity kyčelního kloubu a s ním spojené sublúxace hlavice femuru není přesně známa. Stavba, inervace kyčelního kloubu stejně jako lokalizace a velikost svalové hmoty jsou určeny geneticky. Koeficient dědivosti je odhadován od 0,2 až do 0,8. (Lust, 1993; Smith et al., 1993). Rozsáhlejší a podrobnější studie ohledně dědičnosti se v současné době převážně omezují na dvě plemena – labradorského retrívra a německého ovčáka. Sledováním heritability byl zjištěn korelační koeficient u německého ovčáka 0,74. Toto

zjištění ukazuje na mnohem vyšší dědivost laxity kyčelního kloubu než je uváděná dědivost dysplazie kyčelního kloubu, jejíž diagnostika je založená na rentgenovém vyšetření kyčelních kloubů (Frost, 1989). Dědivost a genetické predispozice dysplazie kyčelního kloubu jsou však stále předměty mnohých vědeckých studií (viz kap. 2.4)

Fenotypické projevy jsou dány nejen dědičnou zátěží ale i faktory vnějšího prostředí. Dá se říci, že vývoj kyčelního kloubu v postnatálním období je dán třemi faktory (Frost, 1989)

1. Genetická výbava, která určuje prvotní anatomické projevy v utváření kyčelního kloubu.
2. Běžná zátěž a síly působící na růst a utváření kyčelního kloubu při zatěžování končetiny.
3. Kde a za jakých okolností se v kloubu chrupavčitá tkáň přemění na kostní ovlivňuje modelace chrupavčité a kostní tkáně (Frost, 1989).

2.1.4 Patogeneze dysplazie kyčelního kloubu

Nejvýznamnější je, co se patogeneze týče, u všech psů laxita kyčelního kloubu. Kyčelní kloub je strukturálně i funkčně, v okamžiku narození jedince, normální a to i u jedinců, u nich se dysplazie později vyvine. Pro správný vývoj kyčelního kloubu jsou nejkritičtější první dva měsíce po narození. V tomto období věku není ještě chrupavčitý model kloubu zcela nahrazen kostní tkání. Zátěž působící na měkké tkáně kloubu tak může vést k vytvoření laxity kloubu. Ve chvíli kdy již kloub není kongruentní, je následná tvorba tkáně v této anatomické krajině abnormální.

Patogeneze dysplazie kyčelního kloubu závisí na tom, jak se chrupavka acetabula vyrovná s abnormální mechanickou zátěží.

Nedostatečná ale i nadměrná zátěž chrupavky retarduje její růst, přičemž nadměrná zátěž je považována za horší. Výslednice sil působících na kloub je pod vlivem laxity směřována více laterálně, což způsobí nepřiměřené zatížení dorzálního okraje acetabula. Následkem tohoto jevu je retardace růstu chrupavky v oblasti dorzálního okraje acetabula, naopak v mediální části chrupavka narůstá dál. Na rentgenovém snímku pak lze vidět méně vyvinutý dorzální okraj acetabula. Tyto dysplastické změny jsou nejlépe vidět na rentgenovém snímku zobrazující dorzální okraj acetabula (viz kap. 2.2.2). Tyto změny na acetabulu způsobují změny ve směřování sil, kterými působí hlavice stehenní kosti na

acetabulum, což vede k nadměrnému natažení kloubního pouzdra i k natažení ligamentum capitis (kapitální vaz).

Nestabilita kyčelního kloubu způsobuje abnormální kontakt kloubních ploch. Výsledkem nestability je vznik mikrotrhlin ve vazů, kloubním pouzdře, chrupavce a uvolnění látek, které vyvolávají zánět (zánětlivé mediátory). Příznaky zánětu jsou bolestivost kloubu a otok. (Slabý, 2007).

2.2 Diagnostika dysplazie kyčelního kloubu

Diagnostika dysplazie kyčelního kloubu se v současné době provádí jako ortopedické rentgenologické vyšetření.

2.2.1 Klinické projevy dysplazie kyčelního kloubu

Nečas a Toombs (1999) rozdělují psi s dysplazií kyčelního kloubu, co se klinického hlediska týče, do tří skupin:

1. Jedinci mladí a bez klinických příznaků
2. Mladí psi s klinickými příznaky
3. Dospělí psi s již artrotickými změnami v kloubu

1. Do této skupiny patří psi ve věku 4-14 měsíců, kteří nejeví žádné klinické projevy dysplazie kyčelního kloubu, která se u nich diagnostikuje náhodně při klinickém či rentgenologickém vyšetření (Nečas a Toombs, 1999).

2. U této skupiny psů se klinické projevy objeví právě mezi čtvrtým a čtrnáctým měsícem. Tento nástup klinických projevů DKK je zpravidla akutní. Příčinou těchto projevů bývají mikrozlomeniny na dorzálním okraji acetabula. Postižen je zpravidla pouze jeden kloub, ale občas se objevuje postižení obou kloubů (Nečas a Toombs, 1999).

Typické jsou obtíže při vstávání, neochota k pohybu, zvláště při skákání, chůzi po schodech (do schodů i ze schodů). Dalším typickým jevem je, že se pes pohybuje jako zajíc (tzn. Při pohybu se odráží současně oběmi končetinami). Při zátěži se kulhání zpravidla zvýrazní. Tyto změny bývají dosti bolestivé, což může vést ke změnám v chování psa, v některých případech až k projevům agresivity (Nečas a Toombs, 1999)..

Prokázání laxity kyčelního kloubu se provádí ortopedickým vyšetřením (pozitivní Ortolaniho příznak). Laxita se také může projevit jasně slyšitelným kliknutím při chůzi. Pokud je postižení oboustranné (bilaterální) dochází k přenesení váhy na hrudní končetiny,

čímž se vyklene hřbet. Pes si tak usnadňuje pohyb tzv. lateralizací páteře (Nečas a Toombs, 1999).

3. Do této skupiny patří dospělí psi, starší patnácti měsíců, u nichž již došlo k degenerativním změnám na kloubu. Typickým projevem je chronické kulhání s výrazným zhoršením po nepřiměřené zátěži. Příčinou těchto problémů je artróza. Vlivem těchto artrotických změn jsou klouby pevné (Ortolaniho příznak negativní). Při déletrvajícím onemocnění je zjevná svalová atrofie v oblasti pánevních končetin (Nečas et al., 1999). U těchto psů je typický jev tzv. rozehřátí, po krátkém uvolnění ztuhlosti a zmírnění příznaků, dochází při déletrvajícím zátěži k opětovnému navrácení příznaků a k jejich zhoršení. Onemocnění má u psů v této skupině často pozvolný průběh. (Slabý, 2007).

Klinické projevy popisuje Beránek (2005) následovně. Kulhání může být jednostranné nebo oboustranné. Akutní nástup silného kulhání nebývá žádnou výjimkou. Často se stává, že si majitelé ani nadměrnou zátěž, která vedla ke klinickým projevům, ani neuvědomují.

Oboustranné kulhání bývá provázeno houpavým pohybem zádi. Pes má potíže přenést váhu z jednoho kloubu na druhý, což má za následek pohyb snožmo u pánevních končetin. Jev králičí hopkání (viz výše) je viditelné hlavně u mladých jedinců. Psi trpící dysplazií kyčelního kloubu si obtížně sedají či vstávají. Pokud si jedinec chce sednout vypadá to, jakoby v určité fázi upadl. Vstávání je neochotné a pomalé, zřetelné je výrazné přenášení váhy na hrudní končetiny. Nezřídka jedinec dává najevo bolest zvukovými efekty. Abnormální postoj postiženého psa, kdy přenáší váhu na hrudní končetiny, může zvýrazněno, tak že hrudní končetiny zvedneme a opřeme je o vyvýšený předmět. U hrudních končetin, vlivem abnormálního postoji, můžeme pozorovat tzv. kravský postoj, popř. široce rozkročené končetiny. Patrné může být i proslápnuté zápěstí nebo roztažené prsty. Postižení psi jsou zpravidla méně aktivní a jeví neochotu k pohybům, jež jim v minulosti nedělaly žádné obtíže. Po odpočinku, kdy dochází ke ztuhnutí, jsou příznaky viditelnější, po krátkém pohybu, kdy ztuhlost zmizí, mohou být příznaky mírnější Beránek (2005).

2.2.1.1 Ortolaniho příznak

Prvním testem na přítomnost subluxace je takzvaný Ortolaniho manévr a průkaz přítomnosti či nepřítomnosti Ortolaniho příznaku. U zvířat, která netrpí abnormální laxitou kloubu k Ortolaniho příznaku vůbec nedochází (Slabý, 2007).

Ortolaniho příznak je možné vyvolat stlačením femuru ve směru osy a současně abdukci kyčelního kloubu. Manévr začíná v neutrální pozici, kdy zvíře leží na boku a femur je

rovnoběžně s podložkou, úhel 0° , axiální kompresí se docílí subluxečního tlaku na hlavici stehenní kosti. V případě dysplastického kloubu se hlavice vysouvá nad dorzální okraj acetabula. Následná abdukce kloubu v určitém úhlu způsobí návrat hlavice do acetabula. Naskočení hlavice zpět do acetabula je možné slyšet nebo cítit pohmatem rukou položenou v oblasti trochanter major (zároveň tato ruka vyvolává protitlak ke stlačení femuru). Úhel, po kterém je dosažen Ortolaniho příznak, je úhlem redukce kyčelního kloubu. tento úhel lze změřit anebo odhadnout. Čím je větší úhel redukce kyčelního kloubu, tím je větší laxita kloubního pouzdra. Pozitivní Ortolaniho příznak není jednoznačným důkazem dysplazie kyčelního kloubu, mírný stupeň uvolněnosti kloubního pouzdra je spojen s juvenilní laxitou. Při návratu abdukovaného femuru zpět do acetabula, při zachování tlaku na hlavici femuru ve směru osy v určitém úhlu, hlavice femuru znovu subluxe. Tato subluxe je patrná při palpaci na pohybu trochanter major. Vzniklý úhel se označuje jako úhel subluxe a je měřítkem dostatečnosti dorzálního acetabula. Pokud je úhel větší než nula, je průkazem DKK. V případě juvenilní laxity musí být tento úhel nulový nebo negativní. Nulový úhel prokazuje schopnost dorzálního acetabula dostatečně krýt hlavici femuru. Určení těchto dvou úhlů (subluxe a redukce) je důležité při výběru vhodných kandidátů pro trojitou osteotomii pánve. Měření úhlů je vhodnější v anestezii pacienta, zejména u dobře osvalených plemen. S rozvojem artrózy pravděpodobnost vyvolání Ortolaniho příznaku klesá (Beránek, 2005).

Nečas a Toombs (1999) uvádí, že ortopedickým vyšetřením můžeme prokázat laxitu kyčelního kloubu (pozitivní Ortolaniho příznak), která se někdy může projevit zřetelně slyšitelným „kliknutím“ při chůzi. Při bilaterálním postižení pes přenáší váhu na hrudní končetiny, čímž vyklene hřbet a usnadňuje si pohyb bilateralizací páteře.

2.2.2 Rentgenologické vyšetření dysplazie kyčelního kloubu

Rentgenologie sehrála v diagnostice dysplazie kyčelního kloubu velmi důležitou roli. V dnešní době je nejvíce upřednostňována extenzivní VD projekce. U této metody jsou sepsána pravidla jejího zhotovování (Whittington a kol., 1961). Standardizace VD projekce a její využití v rámci registru OFA (Ortopedická nadace pro zvířata) výrazně přispěly k širokému využití rtg vyšetření v diagnostice a léčbě DKK (Henry, 1992; Riser, 1975).

V praxi jsou používány i jiné rentgenologické metody, které byly navrženy kvůli zdokonalení vyšetřovacího postupu na DKK. Mezi takové metody patří: „frog-leg VD view“ (pozice u nás spíše označovaná jako pozice „otevřená kniha“) (Morgans a Stevens, 1985), projekce na dorzální okraj acetabula (DAR, „dorsal acetabular rim“) (Slocum a Devine,

1990), laterální projekce (LAT) (Slocum a Slocum, 1992) a stresový snímek známý jako PennHIP projekce (Smith a kol., 1990).

Celosvětově však chybí jednotný systém interpretace rentgenových snímků. V západní Evropě (s výjimkou Anglie) je využíván systém hodnocení F.C.I, kde se posuzuje míra subluxace a míra artrotických změn v jamce retabula a na hlavici femuru. Model F.C.I rozlišuje 5 stupňů dysplazie kyčelního kloubu, stupeň A je normální či minimálně postižený kloub, stupeň E představuje vysoký stupeň postižení kloubu dysplazií kyčelního kloubu. V Anglii se používá schematizovaná interpretace. Devíti různým znaků se podle stupně zjištěných změn přisuzuje 0-6 bodů a součet bodů všech sledovaných znaků odráží celkový stupeň dysplazie kyčelního kloubu. V USA se rozlišuje sedm stupňů dysplazie kyčelního kloubu, detailní popis hodnocení však chybí (Benčík, 2005).

2.2.2.1 PennHIP metoda

PennHIP (Pennsylvania Hip Improvement Program) je rentgenologická metoda umožňující rané vyhodnocení kvality kyčelního kloubu a kvantity uvolněnosti kloubního pouzdra (Beránek, 2005). PennHIP představuje zcela novou metodu vyšetření integrity kyčelního kloubu, na jejímž základě je možné odhadnout vnímavost psa k případnému rozvoji dysplazie kyčelního kloubu. Tuto metodu lze využít jež ve věku 16-ti týdenních psů (Nečas a Toombs, 1999).

S myšlenkou rané diagnostiky laxity kyčelního kloubu přišel v roce 1983 Dr. Gail Smith v Pensylvánii. V roce 1983 ustanovil několik center spolupracujících při klinických zkouškách nové diagnostické metody, která se postupně rozšířila v síť certifikovaných posuzovatelů a databáze, která shromažďuje a zpracovává výsledky je podle nich aktualizována (Beránek, 2005; Nečas a Toombs, 1999). Systém PennHIP není jen diagnostickou metodou, ale tvoří jej tři hlavní součásti:

- Technika radiologické diagnostiky
- Síť proškolených veterinárních lékařů
- Databáze sloužící k vědecké analýze nashromážděných údajů

Vlastní diagnostická metoda slouží ke zhodnocení měření a interpretaci laxity kyčelního kloubu (Nečas a Toombs, 1999).

Stupeň laxity kloubního pouzdra byl u pubertálních psů popsán jako nejvýznamnější rizikový faktor rozvoje dysplazie kyčelního kloubu. Standardní extenzní rentgenologická projekce selhává v zobrazení uvolněnosti kloubního pouzdra (Beránek, 2005). Metoda PennHIP je schopna 2,5-11x lepšího zobrazení laxity kyčelního pouzdra (v závislosti na

plemeni), než je možné zjistit na klasických VD projekcích (Heyman a kol., 1993). Zároveň odhaluje větší procento dysplastických psů (až 50% negativních dle OFA je pozitivních dle metody PennHIP) (Beránek, 2005).

Možnost odhadnutí integrity kyčelních kloubů u mladého jedince může být rozhodující při rozhodování, jestli psa využít k plemenitbě, práci, či jej chovat jen tak pro radost. Rané zjištění laxity kyčelního pouzdra umožňuje chovatelům najít ve svých řadách jedince s ideálně utvářenými kyčelními klouby, což samozřejmě přispívá k lepší efektivnosti selekce DKK (Nečas a Toombs, 1999).

PennHIP metoda vychází ze tří rentgenogramů (Beránek, 2005):

- Kompresní projekce, hlavice stehenní kosti je v maximálním kontaktu s jamkou kyčelního kloubu.
- Distrakční projekce, hlavice stehenní kosti maximálně vytažena z jamky kyčelního kloubu v závislosti na uvolněnosti kloubního pouzdra a náplni kyčelního kloubu (viz obr.3).
- Standardní projekce, standardní příznaky dysplazie kyčelního kloubu.

Při měření laxity kyčelního kloubu se využívá indexu, kterým se kvantifikuje stupeň volnosti kloubu (Smith a kol., 1990). Pomocí šablony s kružnicemi se nejdříve zjistí střed acetabula a střed hlavice stehenní kosti. Kružnice na šabloně musí kopírovat kortikální okraje acetabula, resp. hlavice femuru (Nečas a Toombs, 1999).

Na kompresním stresovém snímku se středy acetabula a hlavice vzájemně překrývají (u kloubu bez artrotických změn). Na snímku distrakčním dochází k rozdělení těchto dvou anatomických struktur. Vzdálenost (d) mezi těmito středy je mírou laxity kyčelního kloubu. Vzdálenost se ale může lišit v závislosti na velikosti psa (čím je větší pes, tím je větší vzdálenost), na stáří a také v závislosti na zvětšení struktur na rentgenovém snímku. Velikost vzdálenosti byla unifikována s ohledem na jakoukoliv velikost acetabula a hlavice stehenní kosti, kvůli předejití matematickým chybám, proto se naměřená vzdálenost dělí poloměrem dané hlavice stehenní kosti (r). Výsledný index (I) představuje bezrozměrné číslo od 0 do 1 (Nečas a Toombs, 1999). S narůstající hodnotou indexu narůstá množství pasivní laxity kyčelního kloubu a pravděpodobnost rozvoje dysplazie kyčelního kloubu (Beránek, 2005). Index laxity, vypočítaný pro kompresní snímek, se označuje jako kompresní index (KI). Index laxity vypočtený ze snímku kyčelního kloubu v distrakci je distrakční index (DI) (viz obr.4). Oba tyto indexy jsou mírou laxity kyčelního kloubu (Nečas a Toombs, 1999).

Klouby těsné jsou takové klouby, které mají číselnou hodnotu distrakčního indexu blízkou nule. Naopak klouby volné jsou ty, které mají hodnotu distrakčního indexu blízkou se

1, kterou v některých případech mohou i přesáhnout. Hodnota tohoto indexu zároveň vyjadřuje v procentech nakolik je hlavice stehenní kosti subluxována. V případě, že je výsledná hodnota distračního indexu 0,75, znamená to, že hlavice stehenní kosti je subluxována ze 75% (75% leží vně acetabula) (Nečas a Toombs, 1999).

- Při vyšetřování metodou PennHip je žádoucí aby všechny naměřené hodnoty odpovídaly skutečnosti a vyjadřovaly tzv. pasivní laxitu kloubu, která je vyjádřena distračním indexem. Z tohoto důvodu je nutné, aby všechny rentgenogramy byly zhotovovány v hluboké sedaci nebo v celkové anestezii. Jen tak je možné dosáhnout kompletní svalové uvolněnosti v oblasti kyčelních kloubů (Nečas a Toombs, 1999).

Metoda PennHIP pracuje, stejně jako většina metod, s určitou variabilitou a proto ani tato metoda nedosahuje stoprocentní spolehlivosti. Přesnost této metody je však daleko vyšší, než je tomu u doposud používaných, převážně subjektivních hodnocení stavu kyčelních kloubů (Smith a kol., 1993).

2.2.2.2 Klasická rentgenologická vyšetření dysplazie kyčelního kloubu VD projekce

Rentgenologická diagnóza dysplazie kyčelního kloubu je spojena s průkazem laxity kyčelního kloubu a s nálezem sekundárních degenerativních změn. VD projekce je výhodná z pohledu zobrazení těchto změn. Pro průkaz laxity na VD projekci je používáno hodnocení kongruence kloubních linií subchondrální kosti v kraniolaterální oblasti kyčelního kloubu nebo stupeň překrytí středu hlavice femuru dorzálním okrajem acetabula. Nesporným důkazem laxity kyčelního kloubu na VD projekci je subluxace. Kvantifikaci míry laxity kyčelního kloubu je změřeni Norbergova úhlu. Tento úhel vznikne mezi spojnicí středů hlavice femuru a středu stehenní kosti a průsečíku dorzálního a kraniálního acetabula. Normálně utvářený kloub je roven nebo větší než 105°. Hodnota úhlu je závislá na stupni degenerativních změn kraniodorzálního acetabula, poloze jedince a stupni maturace skeletu. (Beránek, 2005).

Na extenzní VD projekci je dobře viditelná „meduza“ linie. Jedná se o horizontálně špatně ohraničitelnou různě širokou linie odlišitelnou od uzavřené proximální růstové zóny femuru (tenká ostrá linie) (viz obr. 5) . Další linií viditelnou na krčku stehenní kosti na VD projekci je Morganova linie. Jedná se o radioopakní vertikální lineární útvar různé síly

směřující ke středu krčku. Linie je často paralelní s mediálním okrajem zobrazení trochanter major (viz obr. 5) (Beránek, 2005).

Pravidla polohování pacienta při VD projekci (Nečas a Toombs, 1999):

- Pacient v sedaci či celková anestezii je ve hřbetní poloze.
- Kyčelní, kolenní a hlezenní klouby jsou v extenzi.
- Končetiny přitahujeme tak, aby probíhaly paralelně.
- Páneve nesmí být rotovaná či nakloněná
- Na rentgenovém snímku musí být zobrazena celá pánev a oba kolenní klouby (Nečas a Toombs, 1999):

Přesnou polohu psa lze nastavit pomocí nemanuální techniky fixace v anestezii (korýtko, pěnová podložka, obinadla,...). Možná je i manuální fixace sedovaného pacienta. Nevýhodou je však, že vystavíme pomocný personál ionizujícímu záření. Při manuální fixaci se užívají některé nemanuální pomůcky (Rendano a Ryan, 1985).

Charakteristika kyčelního kloubu dospělého psa s mírným stupněm dysplazie kyčelního kloubu (Nečas a Toombs, 1999):

- Kranialní hrana dorzálního okraje acetabula je mírně zakulacená.
- Překrytí hlavice stehenní kosti acetabulem je omezeno s tříd hlavice leží laterálně od dorzálního okraje acetabula.
- Méně zřetelná trabekulární kresba krčku a v jeho kaudálním úseku je patrná tvorba osteofytů (Nečas a Toombs, 1999):.

Charakteristika kyčelního kloubu nedospělého psa se střední stupněm dysplazie (Nečas a Toombs, 1999):

- Dorzální okraj acetabula je prohnut směrem dovnitř acetabula a jeho kranialní hrana je zakulacená,
- Pokrytí hlavice stehenní kosti acetabulem je špatné a střed acetabula leží laterálně od linie dorzálního okraje acetabula.
- Kloubní prostor má tvar klínu, je inkongruentní a zřetelný je různý stupeň subluxace hlavice (Nečas a Toombs, 1999):.
- Acetabulum je mělké a fossa acetabuli se začíná vyplňovat osteofyty.

Charakteristika kyčelního kloubu dospělého psa s těžkým stupněm dysplazie (Nečas a Toombs, 1999):

- Patrná je remodelace jak hlavice stehenní kosti, tak acetabula.
- Pokrytí hlavice femuru acetabulem je špatné a kloubní prostor je inkonguentní.
- Na hlavici i krčku femuru, v kraniálním úseku DAE, i ve fossa acetabuli, jsou zcela evidentní osteofyty.
- V kraniálním nosném úseku kloubu je sklerotická subchondrální kost a radiolucenční linie kloubní chrupavky chybí (Nečas a Toombs, 1999).

Laterální projekce

U každého pacienta s předpokladem chirurgického zákroku na kyčelním kloubu patří laterální snímek a VD snímek s kyčlemi v extenzi k základním projekcím při rentgenologickém vyšetření. Na snímku kyčelních kloubů v laterální projekci by měl být zachycen kaudální úsek bederní páteře, pánve a femury (viz obr.7) Snímek v laterální projekci má význam pro vyloučení syndromu cauda equina, pro lokalizaci místa zavedení fixačních šroubů do křížové kosti při trojitě osteotomii pánve a pro ověření dřívku stehenní kosti při implantaci totální endoprotézy kyčelního kloubu. Vyšetření kyčelních kloubů napomůže mírně šikmý laterální snímek, na němž se struktury obou kloubů nepřekrývají. Za normálních okolností je na této projekci kloub kongruentní a hlavice stehenní kosti je koncentricky zasazena do acetabula (Slocum and Slocum, 1992).

Normálně utvářený kyčelní kloub: Vyznačuje se bílo-černo-bílou linií - bílá subchondrální kosti hlavice femuru, černá linie radiolucenční chrupavky a bílá linie subchondrální kosti acetabula (Slocum and Slocum, 1992).

Dysplastický kyčelní kloub: Pro takto utvářený kyčelní kloub je typická bílo-černo-šedá linie - bílá linie subchondrální kosti hlavice stehenní kosti, černá linie radiolucenční chrupavky, šedá linie subchondrální kosti acetabula, která je zobrazující se šikmo (Slocum and Slocum, 1992),

Kyčelní kloub s těžkým stupněm dysplazie: Bílo-šedo-šedá linie - bílá linie subchondrální hlavice stehenní kosti, šedá linie kloubní chrupavky o minimální tloušťce, která se na této projekci zobrazuje šikmo, šedá linie subchondrální kosti acetabula, která se také zobrazuje šikmo (Slocum and Slocum, 1992).

Žabí („frog-leg“) VD projekce

Tato projekce se zhotovuje v hřbetní poloze psa s kyčelními klouby ve flexi a s femury abdukovánými pod úhlem 45°. Tato projekce je často volena při pooperačním rentgenovém vyšetření s odoperovanou kraniodorzální luxací kyčelních kloubů. V tomto případě žabí projekce nahrazuje VD snímek kyčlí v extenzi. Normálně utvářený kloub je hlavice stehenní kosti hluboce zanořena a kloub je kongruentní. Žabí VD projekce umožňuje současně zachytit v raném stádiu tvorbu osteofytů na hlavici a krčku stehenní kosti (Slocum and Slocum, 1992).

Projekce na dorzální okraj acetabula

Poloha psa při této projekci vyžaduje celkovou anestezii. Pacient je uveden do sternální polohy s pánevními končetinami nataženými dopředu a hlezenními klouby zvednutými nad podložku stolu. Kolena se přitahují k tělu pomocí popruhu. Tímto se natahují podkolenní svaly kaudální úsek pánve rotuje dopředu, kraniální úsek pánve dozadu, dlouhá osa pánve tak probíhá paralelně s vertikálním rentgenovým paprskem. Takto získáme snímek dorzálního okraje acetabula (Slocum and Devine, 1990; Slocum and Slocum, 1992).

Normálně utvářený kloub na projekci dorzálního acetabula

- Laterální hrana dorzálního acetabula je ostře ohraničená.
- Úhel dorzálního okraje acetabula ve vztahu k linii kolmě na dlouhou osu pánve (sklon dorzálního okraje acetabula) je menší nebo je roven 75°.
- Hlavice stehenní kosti je dobře pokryta acetabulem.
- Střed hlavice stehenní kosti loží mediálně od dorzálního okraje acetabula.
- Nejsou patrné osteofyty ani jiné známky degenerativních změn (Nečas a Toombs, 1999).

Dysplastický kloub na projekci dorzálního okraje acetabula

- Laterální hrana dorzálního okraje acetabula je deformovaná, mohou být na ní patrné osteofyty.
- Sklon dorzálního okraje acetabula je větší než 75°.
- Hlavice stehenní kosti je laterálně dislokovaná.
- Střed hlavice leží laterálně od dorzálního okraje acetabula.

- Fossa acetabuli může být vyplněno osteofyty, tyto osteofyty mohou být patrné i v kaudální části krčku stehenní kosti (Nečas a Toombs, 1999).

2.3. Současné možnosti léčby dysplazie kyčelního kloubu u psů

Volba optimální metody léčby dysplazie kyčelního kloubu není jednoduchou záležitostí. Z hlediska léčby dysplazie je na výběr velká škála více či méně radikálních metod. Výběr té nevhodnější závisí na stáří pacienta, na pracovním využití, stavu patologického procesu v postiženém kloubu a také na finančních možnostech majitele. V zásadě je možné dělit metody léčby na konzervativní a radikální (chirurgické). Chirurgické metody je možné dále dělit na paliativní, rekonstrukční a záchovné (Nečas a Toombs, 1999).

2.3.1 Konzervativní léčba dysplazie kyčelního kloubu

Konzervativní léčba je nejčastěji používána u rostoucích jedinců s laxními kyčelními klouby nebo u dospělých psů s pokročilou artrózou. Jako první metoda léčby se doporučuje zřídka. Smyslem konzervativní léčby je ulevit zvířeti od bolesti a zachovat funkčnost kloubu.

Konzervativní způsob léčby spočívá v omezení fyzické aktivity zvířete, redukci tělesné hmotnosti a aplikaci analgetik. Z fyzických aktivit je velmi vhodné plavání, které pomáhá z hlediska zachování rozsahu pohybu či obnovení rozsahu pohybu kloubu a posílení svalů. Cvičením a pasivními pohyby v kloubech se zlepšuje výživa kloubní chrupavky (Nečas a Toombs, 1999).

V medikamentózním způsobu léčby jsou nejpoužívanější nesteroidní protizánětlivé látky. V zámoří je mezi těmito léky nejpoužívanější pufrovaná kyselina acetylsalicylová. V současné době ji v oblibě u veterinářů, díky dobré reklamě a uváděným minimálním účinkům, pomalu vytlačuje carprofen (známý pod jménem Rimadyl). Jde o látku ze skupiny kyseliny propionové. Uvádí se, že některé jeho účinky jsou podobné působení kortikosteroidů, avšak bez tradičních nežádoucích účinků (Benton et al., 1997). Se stále širším používáním carprofenu se však začínají objevovat zprávy o možných problémech spojených s jeho užíváním (Mac Phail et al., 1998).

Ve veterinární literatuře se setkáme s celou řadou dalších, především v humánní medicíně využívaných, nesteroidních protizánětlivých látek. Jejich potenciál k vedlejším účinkům je však relativně vysoký. Obecně lze doporučit podávání nesteroidních antiflogistik současně s potravou, aby dráždění gastrointestinálního traktu bylo co možná nejmenší. V případě zvracení, inapetence, průjmu apod. tyto léky vsadíme do doby, než se stav zvířete

vrátí k normálu. Pokud chce majitel pokračovat v aplikaci těchto léků, mělo by se snížit dávkování (Nečas a Toombs, 1999).

Další možností medikamentózní léčby je podávání kortikosteroidů. Kortikosteroidy jsou potentními inhibitory zánětu, avšak jejich systémové vedlejší účinky při dlouhodobějším podávání mohou být velice nebezpečné. Kortikosteroidy také mohou i při relativně krátkodobém užívání způsobit úbytek proteoglykanů ve zdravé i v artrózou změněné kloubní chrupavce (Brehrens et al. 1975; Clark, 1991; Chunekamrai et al. 1989). Neuvážené užívání kortikosteroidů může mít za následek úplnou destrukci kloubní chrupavky (Nečas a Toombs, 1999).

Mezi užívané látky v konzervativním přístupu jsou využívány chondroprotektivní látky. Jedná se o estery polysulfonovaných mukopolysacharidů (glysamínoglykanů), semisyntetické složky bovinní trachey a plic. Tyto látky se chemicky podobají mukopolysacharidům, tedy látkám, které jsou obsaženy v chrupavce kloubní (Altman et al. 1989; Hannan et al. 1987). Jejich příznivé působení je způsobeno schopností inhibice působení a uvolňování některých specifických enzymů, které se účastní patogeneze artrózy. Z pohledu klinické účinnosti těchto látek je třeba říci, že nebyl prokázán jakýkoliv klinický efekt polysulfonovaných mukopolysacharidů ve vztahu k terapii dospělých psů s těžkým stupněm dysplazie kyčelních kloubů (De Haan et al. 1994).

Nutriční doplňky v současné době doslova zaplavily trh a některými výrobci jsou deklarovány za novou třídu léků s perorálním podáním. Nejčastěji obsahují chondroitin sulfát, popř. směs různých proteinů, mukopolysacharidů, aminokyselin, minerálních látek, vitamínů a enzymů. Zdrojem těchto látek může být slávka jedlá, pivovarské kvasnice, tollice vojtěška. U nutričních doplňků však chybí skutečně kontrolované experimentální či klinické studie, které by potvrdily či vyvrátily podstatnější účinky na stav kloubu s dysplazií změněný artrózou (Nečas a Toombs, 1999).

2.3.2 Chirurgické metody léčby

Smyslem chirurgické léčby psa s dysplazií kyčelního kloubu je ulevit psovi od bolesti, obnovit, pokud možno, téměř normální funkci končetiny. U mladého jedince zabránit rozvoji či omezit progresi artrotických změn v dysplastickém kloubu (Nečas a Toombs, 1999).

Pektinektomie

Patří mezi paliativní metody, které zmírňují bolest pocházející z postiženého kloubu (Slabý,2007). Tato léčba spočívá v přetěti či vytěti části m. pectineus, respektive jeho šlachy. V současné době se tato metoda považuje za přežitou a není to ani metoda léčby v pravém smyslu. Cílem bylo uvolnit tah tohoto adduktoru kyčelního kloubu u mladých zvířat, snížit tak napětí na kloubní pouzdro a umožnit hlavici stehenní kosti hlouběji zapadnout do acetabula. Tímto zákrokem se však neupraví stabilita kyčelního kloubu, tudíž se artrotické změny mohou nadále rozvíjet. Tento chirurgický zákrok lze použít i mladých, jedinců s bolestivostí v kyčlích, u nichž artrotické změny vylučují možnost podstoupit trojitou osteotomii pánve. Tento zákrok se nalézá někde na hranici mezi konzervativní a radikální léčbou, který může některým jedincům dočasně ulevit od bolesti. Chůze se po provedeném zákroku obvykle nevrátí do normálu a bolest ve většině případů recidivuje po několika měsících, výjimečně i letech (Wallace and Olmstead, 1995).

Rekonstrukční operace slouží k obnovení stability a kongruence kyčelního kloubu u rostoucích psů, tímto omezují rozvoj artrotických změn. Dysplazii acetabula řeší trojitá osteotomie pánve (TPO- triple pelvic osteotomy) (viz kap. 2.3.2.1). "

Intertrochanterická varózní osteotomie

Patří mezi rekonstrukční operace. Napravuje dysplazii femorální části kyčelního kloubu, která se projevuje zkráceným krčkem femuru, větším úhlem inklinace a přílišnou anteverzí krčku. Tento chirurgický zákrok je příkladem zákroku, která zlepšuje kongruitu a biomechanické vlastnosti vyvíjecího se kyčelního kloubu (Braden and Prieur, 1992). Tato osteotomie spočívá upravení pozice proximální části femuru vzhledem k acetabulu ve třech rovinách. Zákrok je prováděn u psů starých 4-8 týdnů bez artrotických změn a jejichž úhel anteverze a inklinace je příliš velký. I u tohoto zákroku však může pokračovat proces artrózy v kyčli (Nečas a Toombs). Další možností léčby dysplazie kyčelního kloubu, která pochází z abnormality proximálního úseku femuru, je prodloužení krčku femuru (Slocum and Slocum, 1998). Tento zákrok je vhodný pro psy s krátkým krčkem femuru (akita-inu, čau-čau, tibetský mastif) (Nečas a Toombs, 1999).

Mezi nejvýznamnější záchovné zákroky na kyčelním kloubu, které jsou indikovány pro dysplastické kyčle s artrózou a bolestivostí, řadíme resekci hlavice a krčku femuru a totální endoprotézu kyčelního kloubu. Smyslem resekce hlavice a krčku stehenní kosti je

přeměna bolestivého kloubu na nebolestivý kloub. Tento zákrok je úspěšný hlavně u zástupců malých plemen. U velkých plemen je resekce hlavice a krčku metodou volby z hlediska léčby (Nečas a Toombs, 1999).

2.3.2.1 Trojitá osteotomie pánve

Tato technika se setkala s největším úspěchem a ve Spojených státech nejrozšířenější technikou (Slocum, 1992).

Principem trojité osteotomie je přetětí pánve ve třech místech, natočení odděleného segmentu pánve s kloubní jamkou tak, aby okraj jamky lépe překrýval hlavici a zabraňoval bočnímu pohybu hlavice stehenní kosti. Po natočení do správné polohy je segment fixován v této poloze pomocí kostních šroubů, speciální ploténky a drátěné smyčky. Tento zákrok je prováděn u psů ve věku šesti až dvanácti měsíců a u kterých ještě nedošlo k rozvoji artrotických změn (Slabý, 2007).

U dospělých psů s traumatickou kraniodorzální luxací kyčelního kloubu je TPO vhodná, pokud se jedná o svým způsobem problematické případy. Např.:

- luxace kyčelního kloubu u pacienta s lehkou až střední dysplazií, který před traumatem kloub používal normálně.
- Chronická luxace jinak normálního kyčelního kloubu, u níž selhaly tradiční metody repozice.
- Kraniodorzální luxace protetické hlavice u psa s totální endoprotézou kyčelního kloubu (Nečas a Toombs, 1999).

Dle Nečase a Toombse (1999) jsou nejvhodnějšími kandidáty pro trojitou ostetomii pánve mladí psi ve věku čtyřech až osmi měsíců s laxními kyčelními klouby, u nichž byla laxita diagnostikována ještě před vznikem artrotických změn. Selektce pacientů je založena na rentgenologickém vyšetření a palpaci kyčelního kloubu.

Radiologické vyšetření se provádí v sedaci či celkové anestezii. Názory na potřebný počet různých rentgenových projekcí jsou kontroverzní. S rostoucí závažností rentgenologických příznaků artrózy se snižuje pravděpodobnost úspěšnosti řešení dysplazie trojitou ostetomií pánve. Pro provedení trojité osteotomie pánve jsou nejvhodnější psi s laxními kyčelními klouby, které jsou jinak normální. Hloubka acetabula by měla být přiměřená, acetabulum by nemělo být vyplněno zbytnělou kloubní chrupavkou a hypertrofovaným vazem. Osteofyty by neměly být na rentgenovém snímku

patrný. V případě pozitivy Ortolaniho a Barlowova¹ příznaku je velmi důležité zhodnotit dva následující faktory:

1. Klouže-li hlavice femuru ven a do acetabula hladce, což ukazuje, že nosná plocha acetabula je dosud inaktní, nebo „dře“ o acetabulum, což naopak dokazuje, že je nosná plocha acetabula již změněná.
2. Zapadá-li hlavice stehenní kosti jakoby daleko do acetabula, toto svědčí o dostatečné hloubce acetabula, nebo přemístí-li se jen po krátké vzdálenosti. Tento jev svědčí o vyplněnosti acetabula osteofyty (Nečas a Toombs, 1999).

Kontraindikace trojitě osteotomie pánve

Spíše než trojitá osteotomie pánve je psům s laxitou kyčelního kloubu v důsledku abnormálního vývoje stehenní kosti doporučována některé z technik ostetomie stehenní kosti. Psům s volnými kyčelními klouby, sekundárně k neurologickému problému jako je neuropatie n. ischiadicus, TPO nijak nepomůže, protože ke vtlačení hlavice stehenní kosti do acetabula je zapotřebí sil svalů, kterými působí rotátory kyčelního kloubu. Axiální rotace segmentu pánve v tomto případě nic neřeší. Pacienti s acetabulární dysplazií kyčelního kloubu, s rozvinutými degenerativními změnami, jako jsou ztráta dorzálního okraje acetabula, poškození nosné plochy kloubní chrupavky, vyplnění jamky acetabula osteofyty, nebo tvorba osteofytů na krčku femuru, nejsou vhodné pro trojitou ostetomii pánve (Nečas a Toombs, 1999).

2.3.2.2 Totální endoprotéza kyčelního kloubu

Smyslem totální endoprotézy kyčelního kloubu (total hip replacement, THR) je eliminovat bolest a potíže s pohybem kyčelního kloubu náhradou jeho artroticky změněných tkání kloubem umělým. Totální endoprotéza je špičkový chirurgický výkon, který se podobá stejnému operačnímu zákroku v humánní medicíně. Artritická hlavice s krčkem stehenní kosti se odstraní a nahradí se endoprotézou ze slitiny kovů, který sestává z hlavice, krčku a femorálního dřívku. Artrózou postižená jamka acetabula se nahrazuje vysokomolekulární polyetylenovou jamkou. Kovová hlavice zapadá ideálně do plastové jamky, stejně jako původně zdravý kulový kloub, a umožňuje bezbolestný a mechanicky bezproblémový pohyb téměř bezprostředně po operaci (Nečas a Toombs, 1999).

Náhrada kyčelního kloubu se provádí u psů dospělých, ve věku minimálně dvanácti měsíců. Operuje se vždy nejprve jeden kyčelní kloub, protože u většiny pacientů

¹ Náhlá, palpačně prokazatelná, laterální dislokace hlavice femuru ven z acetabula (Nečas a Toombs, 1999)

stačí implantovat endoprotézu jednostranně. V okamžiku, kdy má pacient jednu kyčel bez bolesti, přenáší váhu převážně na endoprotézu a tím si z mechanického hlediska šetří kontralaterální artrotický kyčelní kloub. Dokonce i pracovní psi (lovečtí, policejní) s unilaterální totální endoprotézou kyčelního kloubu se bez problému nadále využívají k pracovním výkonům (Nečas a Toombs, 1999).

V současné době je možné používat cementovanou a necementovanou totální endoprotézu. Výhody a nevýhody systému a vhodnost jejich použití je uvedena v tabulce (viz obr. 8) (Montgomery et al., 1992).

Kontraindikace totální endoprotézy kyčelního kloubu

- Nedospělé zvíře nebo zvíře s hmotností menší než 15 kg není vhodným kandidátem pro totální endoprotézu.
- Jedinci s dysplazií kyčelního kloubu nevykazující klinické příznaky kulhání, a to i přes artrotické změny na kloubu, které jsou dobře patrné na rtg snímku. O totální endoprotéze by se mělo uvažovat pouze v případech, kdy pes kulhá a zároveň jsou patrné sekundární změny v kloubu. V případě, že pacient kulhá na pánevní končetinu z jiného důvodu než DKK, je třeba vyřešit nejprve jednodušší případ. V případě, že kulhání přetrvává i po provedeném zákroku, a podaří se lokalizovat artrotické změny na kloubu, můžeme přikročit k totální endoprotéze kyčelního kloubu.
- Psi s infekční artritidou kyčelního kloubu také nejsou kandidáty pro totální endoprotézu. Mezi relativní kontraindikace cementované totální endoprotézy patří infekce jiných orgánů a orgánových systémů. Neléčíme-li tyto od endoprotézy relativně vzdálené infekce, může se rozvinout bakterémie a hrozí sekundární infekce v místě THR. V případě, že zjistíme takovýto infekční proces u jinak vhodného kandidáta, musíme jej nejprve vyléčit antibiotickou terapií a teprve poté přistoupit k náhradě kloubu. Pokud dojde k infekci v oblasti endoprotézy, je téměř vždy nutné ji vyjmout.
- U starších jedinců s artrózou kyčelního kloubu, musíme nejdříve vyloučit možnost přítomnosti kostní neoplazie a problémy neurologické povahy, které mohou být rovněž příčinou kulhání. Pokud diagnostikujeme problém podobného rázu, neměla by se totální endoprotéza doporučovat (Nečas a Toombs, 1999).

2.3.2.3 Juvenilní pubická symfyziodenéza (JPS)

Jedná se o naprostou novinku nejen u nás ale i ve světě. Tento zákrok funguje na úplně jiném principu než předešlé zákroky. Při operaci provedeme pomocí působení vysokofrekvenčního elektrického proudu termické poškození růstové zóny v místě pánevní spony stydké. Následkem toho zde dochází k předčasné kalcifikaci a pánev přestává v místě pánevního dna růst, zatímco ostatní části pánve nadále rostou. Tímto dosáhneme toho, že se pánev v důsledku modifikovaného růstu více rozevívá do stran a tím okraje kyčelních jamek lépe překrývají hlavici femuru. Efekt je v zásadě stejný jako u trojitě osteotomie pánve, jen s tím rozdílem, že TPO působí pouze na operované straně, zatímco JPS na obou stranách. Další nespornou výhodou tohoto zákroku oproti TPO je krátká doba operace, malá traumatizace tkání, minimální požadavky na pooperační klid, velmi dobrá pohyblivost pacienta takřka ihned po operaci a v neposlední řadě nižší finanční náklady na operaci. Tento zákrok je nutné provádět u psů před dosažením čtvrtého měsíce věku, nejpozději ve věku pěti měsíců pacienta. Důvodem je, že po operaci může dojít ještě k výraznému růstu pacienta, aby byl efekt dostatečný (Slabý, 2007)

2.4 Dědičnost dysplazie kyčelního kloubu

Corley and Keller (1989) uvádí, že dysplazie kyčelního kloubu je dědičné onemocnění způsobené interakcí více genů (polygenní dědičnost). Variabilní index heritability se uvádí 0.2 až 0.8 v závislosti na tom, jaká populace určitého plemena byla sledována.

Na základě indexu heritability lze odhadnout míru variability fenotypu, kterou lze přičíst genotypu. Projev fenotypu se zdá být ovlivněn řadou odlišných faktorů vnějšího prostředí. Složitá genetika dysplazie kyčelního kloubu ztěžuje eradikaci tohoto onemocnění, přesto se však chovatelském programu jeví její eliminace jako užitečná (více viz kap. 2.5) (Corley and Keller, 1993; Hedhammar et al., 1979).

Beránek (2005) zmiňuje o dysplazii následující: dědičnost je polygenní, kvantitativní. Tento typ dědičnosti umožňuje relativně snadný latentní přenos genů. Dědivost se pohybuje mezi 0,2 až 0,6 v závislosti na plemeni. U německých ovčáků se dědivost podle některých studií dostává až na 0,61. Onemocnění není vrozené, jeho rozvoj je na základě exprese genetické predispozice ovlivněn vnějšími faktory. Za nejdůležitější

je považována výživa a nadvýživa v pubertě ve spojení s tendencemi velkých plemen k rychlému růstu. (Beránek, 2005).

Nejdůležitější faktor v rozvoji dysplazie kyčelního kloubu je genetická predispozice. Faktory vnějšího prostředí mohou ovlivnit rozvoj dysplazie kyčelního kloubu u predisponovaných zvířat jen do určitého stupně. Dědičnost leží mezi 20 a 40 %. Výsledky chovatelských selekcí jsou stále neuspokojivé (více viz kap. 2.5). S kompletním mapováním genomu² vznikly dokonalejší metody genetické analýzy náročného genetického komplexu jako je dysplazie kyčelního kloubu. Ve vyšetřování německého ovčáka byly nalezeny genetické markery³, které mohou předurčit dědičnost dysplazie kyčelního kloubu. Stejně tak může pomoci odhadnout s jakou pravděpodobností se u staršího psa dysplazie kyčelního kloubu objeví (Tellhelm et.al., 2008).

Chase a kol. (2004) se snažili identifikovat ve svém výzkumu QTL⁴, který ovládá laxitu kyčelního kloubu. Identifikovány byli dva QTL za použití měření pravé a levé kyčle zvlášť. Oba jsou na psím chromozomu 1 (CFA 1). Jeden QTL byl významný pro vývoj levé, ale už ne pravé kyčle a naopak druhý byl významný pro pravou kyčli, ale už ne pro levou.

Autozomy⁵ psa s čísly 01, 02, 10, 20, 22, 32 jsou místy, kde jsou nalezeny QTL a LOD skóre⁶. QTL s číslem 6, QTL na autozomu 02, není spojen s dysplazií kyčelního kloubu. Nejvyšší LOD skóre (3.32) měl QTL na autozomu 20. QTL mapovaný na autozomu 01 je místem, kde se nachází QTL pro dysplazii kyčelního kloubu u německých ovčáků, portugalských vodních psů, labradorských retrívrů. QTL na autozomech 10, 20, 32 jsou místem QTL pro dysplazii kyčelního kloubu, které byli identifikovány u labradorských retrívrů a německých ovčáků. Zmnožení QTL má jasný vliv na dysplazii kyčelního kloubu. Identifikace QTL umožní zmapování a následné zhodnocení kandidátních genů, což umožní rozvoj genového mapování a vytváření nových preventivních a terapeutických programů (Phavaphutanon a kol, 2009).

Významnou roli v embryonálním vývoji může hrát genetický imprinting. Imprintované QTL (iQTL) vyvolávají monoalelický efekt, závisející na rodičovském

² Genom-soubor veškerého genetického materiálu viru, buňky, jedince, druhu, nebo vyšších taxonomických jednotek

³ Marker- genetický marker, též mákr je signální znak (gen) podle něhož lze na základě genetické vazby určit jiný (např. určitá nemoc je ve vazbě s krevní skupinou) (Hruban a Majzlík, 2002).

⁴ QTL – quantitative trait loci, lokusy ovlivňující kvantitativní znaky (vlastnosti) (Hruban a majzlík, 2002).

⁵ Autozóm – nepohlavní chromozóm, tedy jakýkoliv chromozóm mimo pohlavní (Hruban a Majzlík, 2002).

⁶ LOD skóre – statistická metoda k detekci vazby genů a určení její síly. Jde o dekadický logaritmus poměru pravděpodobností, jestli existuje vazba mezi geny. Je-li LOD skóre větší než 3, vazba existuje (Hruban a Majzlík, 2002).

původu, který je výjimkou Mendelových zákonů. Stále roste počet důkazu o vlivu imprintovaných genů, kterých je dnes více než 70, v rozvoji rakoviny, chování, kognitivních funkcí. Efekty imprintovaných QTL (iQTL) mohou být odhadovány pomocí kontrolovaných křížení outbredních rodičů. QTL je považován za imprintovaný, pokud jsou zřejmé rozdíly mezi genetickou variabilitou pocházející od otcovské či mateřské alely (Liu a kol, 2007).

Byli nalezeny tři pleiotropické⁷ QTL, ležící na chromozómu 1, 8 a 28. Tyto QTL zobrazují imprintovaný efekt pro oba kyčelní klouby. U ostatních identifikovaných QTL nebyl nalezen imprintovaný efekt. QTL na chromozómu 8 je imprintovaný po otci, zatímco QTL na chromozómu 28 je imprintovaný maternálně. QTL na chromozómu 1 je imprintovaný také maternálně, ale pouze pro levý kyčelní kloub (Liu a kol.).

2.5 Dysplazie kyčelního kloubu u německých ovčáků a metody její eliminace v chovatelských klubech

Německý ovčák patří mezi nejoblíbenější plemena. Bohužel je zatížen mnohými dědičnými chorobami. Mezi hlavní choroby postihující německého ovčáka patří atrofie pankreatické sekrece, megaesophagus, degenerativní myelopatie, hemofilie A, von Willebrandova nemoc a v neposlední řadě dysplazie kyčelního kloubu (Jacquelyn a kol., 2008).

Wood a kol. (2000) uvádí, že genetická predispozice dysplazie kyčelního kloubu je velká. Chovatelé si dávají záležet při výběru krycího psa, podstatně menší pozornost věnují výběru chovné feny.

Diagnostika dysplazie kyčelního kloubu může být použita za účelem selekce chovné základny a rozhodnutí nejlepších přístupů. Chovatelské programy založené na fenotypu jednotlivce se ukázaly jako neefektivní, a proto je doporučována selekce na základě odhadu chovné hodnoty. Tradiční konzervativní léčebné přístupy jsou vhodné pro jedince s již zřetelnými klinickými obtížemi. Taková léčba je agresivní a drahá, navíc je často neefektivní v potlačování klinických znaků subluxace a v preventivních opatřeních. Implementace vhodných chovných programů, založených na chovné hodnotě, je nezbytná. Součástí takových programů je raná diagnostika dysplazie kyčelního kloubu a preventivní léčba (Ginja a kol., 2009).

⁷ Pleiotropní – Vliv jedné alely na více genů (Hruban a Majzlík, 2002)

V současné době jsou podmínky pro uchovnění německého ovčáka v české republice následující (Strouhal, 2005):

1. Svod mladých (od 9ti měsíců, hodnotí se celkový vzhled psa a zapisují se klady a vady).
2. RTG kyčelních kloubů (od 12ti měsíců u veterinárního lékaře. Stupeň dysplazie nesmí být větší než 2).
3. Výstava ve třídě dospívajících nebo dospělých (zkouška střelby), neplatí známka z mezinárodních výstav psů.
4. Zkouška z výkonu (ZVV1 nebo SchH1 nebo IPO1 možné jsou i vyšší stupně).
5. Bonitace. Není nutná v případě, že chováte pouze kontrolovaný druh chovu.

Snímek rtg se hodnotí od 12ti měsíců věku. Snímek zhotovuje pouze akreditovaný veterinární lékař. Zhotovený snímek se zasílá na vyhodnocení jmenovanému posuzovateli pro ČR, tím je pro německé ovčáky MVDr. Milan Snášil (MVDr. Otakar Meloun, 2010 pers comm). Po obdržení výsledku je třeba jej nechat zapsat do rodokmenu. Zápis provádí plemenná kniha v Praze. V roce 2001 proběhla změna podmínek chovnosti: S okamžitou platností lze zařazovat do kontrolovaného chovu jedince s postihem III. Stupně včetně. Nadále se uznávají RTG dysplazie kyčelního kloubu z Německa a Slovenska. V případě, že byl jedinec rentgenován v České republice, Německu či Slovensku, uznává se mu nejlepší výsledek za podmínky, že v žádné zmíněné zemi nebyl výsledek vyřazující z chovu (Strouhal, 2005).

V Německu je již zaveden program založený na chovné hodnotě jedince. Stanovení chovatelské hodnoty je pokus popsat u jedince ze současně dostupných znalostí, jak se dědičně bude předávat, nebo také jakou genetickou výbavu získalo po rodičích. Dědičná tendence jako stanovená dědičná hodnota je sdělována chovatelům ve formě čísla. Tato hodnota je u středně se prosazujícího se zvířete dána číslem 100. Hodnota 100 znamená, že se zvíře předává pro plemeno typickým způsobem. Předávání může být lepší nebo horší než 100. Hodnota přes 100 znamená, že pes bude hůře předávat své geneticky podmíněné vlastnosti . Je-li samotný průměr plemene neuspokojivý, měla by být snaha vytvářet spojení, která leží pod hodnotou 100. Pokud najdeme krycího pes, který drží očekávání u štěňat pod hodnotu 100, je to postačující. Hodnota pod 100 mimo jiné znamená, že chovatel má více možností volby vhodného psa, i když je jeho hodnota přes 100. V případě, z takového spojení budou

kvalitní štěňata číselná hodnota obou rodičů klesne a naopak. Chovatelské hodnocení může být použito také na jiné znaky. Důležité je, aby byl znak přesně definován (Beuing, 2005).

3.0 Diskuse

Wood a kol. (2000) uvádí, že chovatelé si dávají záležet při výběru krycího psa, podstatně menší pozornost věnují výběru chovné feny.

Výsledky mé práce jsou v souladu s tímto tvrzením. V roce 2006 bylo využito v chovu 1013 fen a 274 psů. Z toho mělo horší stupeň kyčelního kloubu než nula a jedna dysplazie 3,64 % psů, ale již 10,3 % fen. V roce 2007 bylo využito 11,14 % (z celkového počtu 1020) fen s vyššími stupni DKK (tedy vyššími stupni než je 0/0 a hraniční stupeň 1/1) a v roce 2008 7,13 % z 940 fen. Rok 2008 tedy znamená určité zlepšení před lety 2006 a 2007. Je však otázkou, jestli je to dáno menším počtem využitých fen v chovu v tomto roce, či jestli chovatelé věnují více pozornosti výběru chovné feny.

V české republice je ročně vyhodnocováno asi 900 jedinců (MVDr. Otakar Meloun pers comm, 2010). V mé studii jsem vyhodnocovala roky 2006, 2007, 2008. V roce 2006 jsem z technických důvodů zpracovala 161 jedinců narozených v české republice, vyhodnocovaných metodou dle FCI, OFA a SV (používá se v Německu), . Za rok 2007 jsem vyhodnotila 81 nalezených potomků, po krytí uskutečněných v tomto roce, opět vyhodnocovaných dle metody FCI, OFA a SV. V roce 2008 46 jedinců, taktéž vyhodnocených dle metodiky FCI, OFA a SV.

V mé studii jsem vycházela z toho že, stupně Excellent (OFA), a normal (SV) odpovídají stupni 0 dle F.C.I.. Stupně good (OFA), a fast normal odpovídají stupni 1 dle F.C.I a stupeň fair (OFA) odpovídá stupni 2 dle F.C.I. Stupeň a noch zugelassen odpovídá stupni 3 dle F.C.I. Protože jsou v chovu psů často využívání jedinci ze zahraničí, bylo by vhodné jednotlivé metodiky vyhodnocování rentgenologických snímků sjednotit.

Jedinci narození v roce 2006, u kterých nebyla nalezená DKK (stupeň 0/0) byli z 29,81 % (z celkového počtu 161 potomků) po rodičích, u kterých byla diagnostikována dysplazie kyčelního kloubu,. V roce 2007 se jednalo o 30,86 % (z celkového počtu 81) a v roce 2008 o 30,43 %. (z celkového počtu 46) V české republice je možné tyto jedince připustit do chovu. V takovém případě je zde riziko, že vlohy pro vznik dysplazie kyčelního kloubu budou předávat dále do chovu.

V mé studii se po některých rodičích, u kterých dysplazie kyčelního kloubu nebyla diagnostikována, narodili potomci u kterých již diagnostikována byla. V roce 2006 se jedná o 13,04 % z celkového počtu 161 jedinců, v roce 2007 8,64 % z celkového počtu 81 jedinců a v roce 2008 6,52 % z celkového počtu 46 jedinců.

Chovatelské programy založené na fenotypu jednotlivce se ukázaly jako neefektivní, a proto je doporučována selekce na základě odhadu chovné hodnoty (Ginja a kol., 2009). (Ginja a kol., 2009 Dle mého názoru je. selekce na základě chovatelské metody je však nesporně účinnější z hlediska budoucnosti. Bylo by vhodné kdyby takovouto selekci chovatelské kluby i v ČR a nejen u německých ovčáků, ale u všech plemen, kterých se dysplazie kyčelního kloubu týká. Dle Beuinga (2005) se navíc tato metoda dá aplikovat i jiné znaky, které se jinak obtížně eliminují. Takže by se o tuto metodu měli zajímat i chovatelské kluby plemen, které sice nejsou zatíženy dysplazií kyčelního kloubu, ale potýkají se s jinými dědičnými onemocněními.

4.0 Závěr

Cílem této práce bylo shromáždit co možná nejvíce dostupných informací o dysplazii kyčelního kloubu. Díky kompletnímu zmapování psího genomu se řada výzkumů soustředí právě na dědičnost dysplazie kyčelního kloubu i na chovatelské programy z hlediska účinnosti eliminace této vady. Je jenom na chovatelských klubech zda-li se budou podle těchto poznatků řídit a přizpůsobí podle nich své programy a tím přispějí ke zdraví psí populace jako celku.

V mé studii u 28,2 % z celkového počtu všech zrentgenovaných potomků použitých v mé studii (288 jedinců) byla diagnostikována DKK, přestože u jejich rodičů diagnostikována nebyla. Tyto rodiče mohou být v české republice nadále využíváni v chovu a tak předávat dál vlohy pro vznik dysplazie kyčelního kloubu.

V Německu používají nový systém selekce na základě chovatelské hodnoty. Rodičům štěnat, u kterých je diagnostikována dysplazie kyčelního kloubu, je chovatelská hodnota snížena. Majitel takového psa je tímto nucen vyhledávat vhodnějšího jedince ke krytí pro svého psa, tak aby se DKK v příštích vrzích již nevyskytovala. Výskyt DKK je tak eliminována zároveň nedochází k vyřazování jedinců, kteří mohou být jinak v chovu prospěšní. Tento způsob selekce je vhodnější než selekce na základě fenotypu jedince, který je používán v ČR.

5.0 Seznam literatury

- Altman, R., Dean, D., Muniz, O., et al.:** Prophylactic treatment of canine osteoarthritis glycosaminoglycan polysulfuric acid ester. *Arthritis Rheum*, 1989
- Behrens, F., Shepard, N., Mitchell, N.:** Alteration of rabbit articular cartilage by intra-articular injections of glucocorticoids. *J. Bone Joint Surg*, 1975
- Beránek, Jan:** Ortopedická rentgenologie. Noviko a.s., 2005. ISBN 80-86542-07-6
- Clark, D.:** Current concepts in the treatment of degenerative joint disease. *Comp. Cont. Edu. Pract. Vet*, 1991
- Corley, E.A, Keller G.G:** Hip dysplasia – A Guide for Dog Breeder and Owners. 2nd ed. *The Orthopedic Foundation for Animals*, Columbia, 1989
- De Haan, J, Goring, R., Beale, B.:** Evaluation of polysulfated glycosaminoglycan for the treatment of hip dysplasia in dogs. *Vet Surg.*, 1994
Orthopedic Foundation for Animals, 1989, Columbia, MO
- Frost, H.:** Pathogenesis of congenital hip dysplasia (CHD). *A proposal. Vet. Compara. Orthopaed. Traumatol*, 1989
- Ginja, M.M.D., Sivestre, J.M., Ferrara A. J.A:** Diagnosis, genetic control and preventive management of canine hip dysplasia: A review. *Veterinary Journal*, květen 2009
- Hannan, N., Ghosh, P., Bellenger, C. et al.:** Systematic administration of glycosaminoglycan polysulfate (arteparon) provides partial protection of articular cartilage from damage produced by meniscectomy in the canine. *J. Orthop. Res*, 1987
- Hedhammar, A., Olsson, S.E., Anderson, S.A. et al.:** Canine hip dysplasia: Study of 401 litters of German Shepherd dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1979
- Henry, G.A.:** Radiographic development of hip dysplasia. *Vet Clin. North Am. Small Anim. Pract*, 1992.
- Heyman, S.J., Smith, G.K., Cofone, M.A.:** Biomechanical study of the effect of coxofemoral positioning on passive hip joint laxity in dogs. *Am. J. Vet. Res.*, 1993
- Rendano, V.T., Ryan, G.: Canine hip dysplasia evaluation. A positioning and labeling guide for radiographs to be submitted to the Orthopedic Foundation for Animals. *Vet. Radiol.*, 1985
- Hruban, V., Majzlík I.** Obecná genetika. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2000. ISBN 80-213-0600-9
- Chase, K., Lawler, D.F., Adler, F.R., Ostrander, E.A., Lark, K.G.:** Bilaterally asymmetric effects of quantitative trait loci (QTL): QTLs that affect laxity in the right versus left

coxofemoral (hip) joint of the dog (*canis familiaris*), *American Journal of Medical Genetics Part A*, Leden 2004

Chunekamrai, S., Krook, L., Lust, G., et al.: Changes in articular cartilage after intra-articular injections of methylprednisolone acetate in horses. *Am.J.Vet. Res.*, 1989

Kealy, J. Kevin, McAllister, Hester: Diagnostic radiology and ultrasonography of the dog and cat. Saunders Company, 2000. ISBN 0-7216-5090-2

Liu Tian, Todhunter, R.J., Wu Song, Wei HOu, Mateescu Raluca, Zhiwu Zhang, Burton-Wurster Nancy I., Acland Gregory M., Lust George. Rongling Wu: A random model for mapping imprinted quantitative trait loci in a structured pedigree: An implication for mapping canine hip dysplasia. *Genomics*, květen 2007

Lust, G.: Other orthopedic diseases. Hip dysplasia in Dogs. V: Slatter, D: Textbook of animal Sumery. 2nd ed. W.B. Saunders, 1993. ISBN 0-7216-8607-9

Mac Phail, C.M., Lappin, M.R., Meyer, D.J., Smith, S.G., Webster, C.R.L., Armstrong, P.J.: Hepatocellular toxicosis associated with administration of carprofen in 21 dogs. *J.Am.Vet. Med. Assoc*, 1998

Montgomery, R.D., Milton, J.L., Pernell, R., Aberman, H.M.: Total hip arthroplasty for treatment of canine hip dysplazie. *Vet.Clin. North Am. Small Anim. Pract*, 1992

Morgan, J.P., Stevens, M.S.: Radiographic Diagnosis and Control of Canine Hip Dysplasia. Ames, Iowa State University Press, 1985.p.23. ISBN-13: 978-0813815077

Nečas, Alois, Toombs, P. James: Dysplazie kyčelního kloubu u psů.VFU Brno, 1999. ISBN 80-85114-58-5

Phavaphutanon, J., Mateescu, R.G., Tsai, K.L., Schweitzer, P.A., Corey, E.E., Vernier – Singer, M.A., Williams, A.J., Dykes, N.L., Murphy, K.E., Lust, G., Todhunter, R.J.: evaluation of quantitative trait loci for hip dysplasia in Labrador Retrievers. *American Journal of Veterinary Research*, Zář 2009

Riser, W.H.: The dog as model for the study of hip dysplasia. *Vet. Pathol*, 1975.**Schenelle, G.B.:** .: Some new diseases in the dog. *Am. Kennel Gazette*, 1935

Slocum, B., Devine, T.M.:Dorsal acetabular rim radiographic view for evaluation of the canine hip. *Am. Anim.Hosp.Assoc*, 1990

Slocum, B., Slocum, T.D.: Pelvic osteotomy for axial rotation of the acetabular segment in dogs with hip dysplasia. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract*, 1992

Smith, G.K., Biery, D.N., Gregor, T.P.: New concepts of coxofemoral joint stability and the development of a clinical stress-radiographic method for quantitating hip joint laxity in the dog. *J. Am. Vet. Med. Assoc*, 1990

Smith, G.K, Gregor, T.P., Rhodes, W.H., Biery, D.N.: Coxofemoral joint laxity from distraction radiography and its contemporaneous and prospective correlation with exity, subjective score, and evidence of degenerative joint diseases from conventional hip – extended radiography in dogs. *Am.J.Vet*, 1993.

Tellhelm, B., Distl, O., Wigger, A.: Hip dysplasia – development , recognition, control. *Klienterpraxis*, Květen 2008.

Wahl Jacquelyn M., Herbst Stephanie M., Clark Leigh Anne, Tsai Kate L., Murphy Kate E.: A review of hereditary diseases of the German shepherd dog. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*, Listopad 2008

Wallace, L.J., Olmstead, M.L.: Disabling Slocum T.D.: Femoral Neck Lengthening. V Bojrab, M.J.:Current Techniques in Small Animal Surgery. Williams & Wilkins, 1998. ISBN-13: 978-0812111934

Whittington, K., Banks, W.C., Carlson, W.D., et al: Report of the panel on canine hip dysplasia. *J. Am. Vet. Med. Assoc*, 1961

Wood, J.L.N., Lakhani, K.H., Dennis R.: Heritability and epidemiology of canine hip-dysplasia score in flat-coated retrievers and Newfoundlanders in the United Kingdom. *Preventive veterinary medicine*, červenec 2000

Internet

Benčík, Juraj: Dysplazie [on-line].16.října 2005 [cit. 2010-02-22]. Dostupné z <<http://www.nemeckyovcak.cz/pes-zdravi-displazie.php>>

Beuing Reiner: Breed value assessment: HD What is it? [on-line].2001 [cit. 2010-02-22]

Slabý, Jan: Dysplazie kyčelního kloubu psů – dokážeme ji včas rozpoznat a účinně léčit [on-line]. 21. března 2007. [cit. 2010-02-22]. Dostupné z < <http://www.arvet.cz/clanky/kdyz-onemocni-vas-pes/dysplazie-kycelniho-kloubu.pdf>>

Strouhal Karel: Základy kynologického výcviku [on-line]. 16.října 2005 [cit. 2010-02-22]. Dostupné z <<http://www.nemeckyovcak.cz/pes-vycvik.php>>

Pedigree database german shepherd dog [on-line]. [cit.2010-4-3]. Dostupné z < <http://www.pedigreedatabase.com/gsd/>>

Přehledy krytí v ČR [on-line].5.dubna 2010 [cit 2010-4-3]. Dostupné z < http://www.zgargamellu.cz/vypis_3.html>

Přílohy

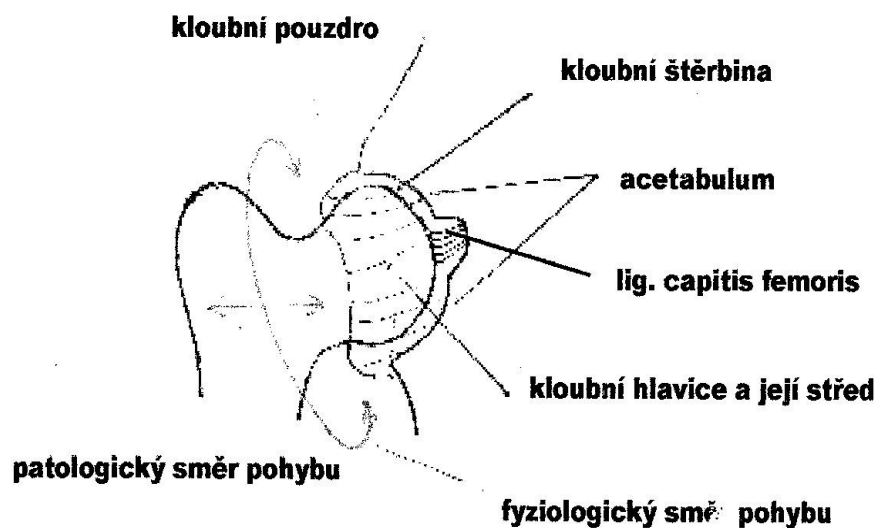
Obr .1: Slabý, Jan: Dysplazie kyčelního kloubu psů – dokážeme ji včas rozpoznat a účinně léčit [on-line]. 21. března 2007. [cit. 2010-02-22]. Dostupné z <
<http://www.arvet.cz/clanky/kdyz-onemocni-vas-pes/dysplazie-kycelniho-kloubu.pdf>>

Obr. 2,3,4,5,6,7: Beránek, Jan: Ortopedická rentgenologie. Noviko a.s., 2005. ISBN 80-86542-07-6

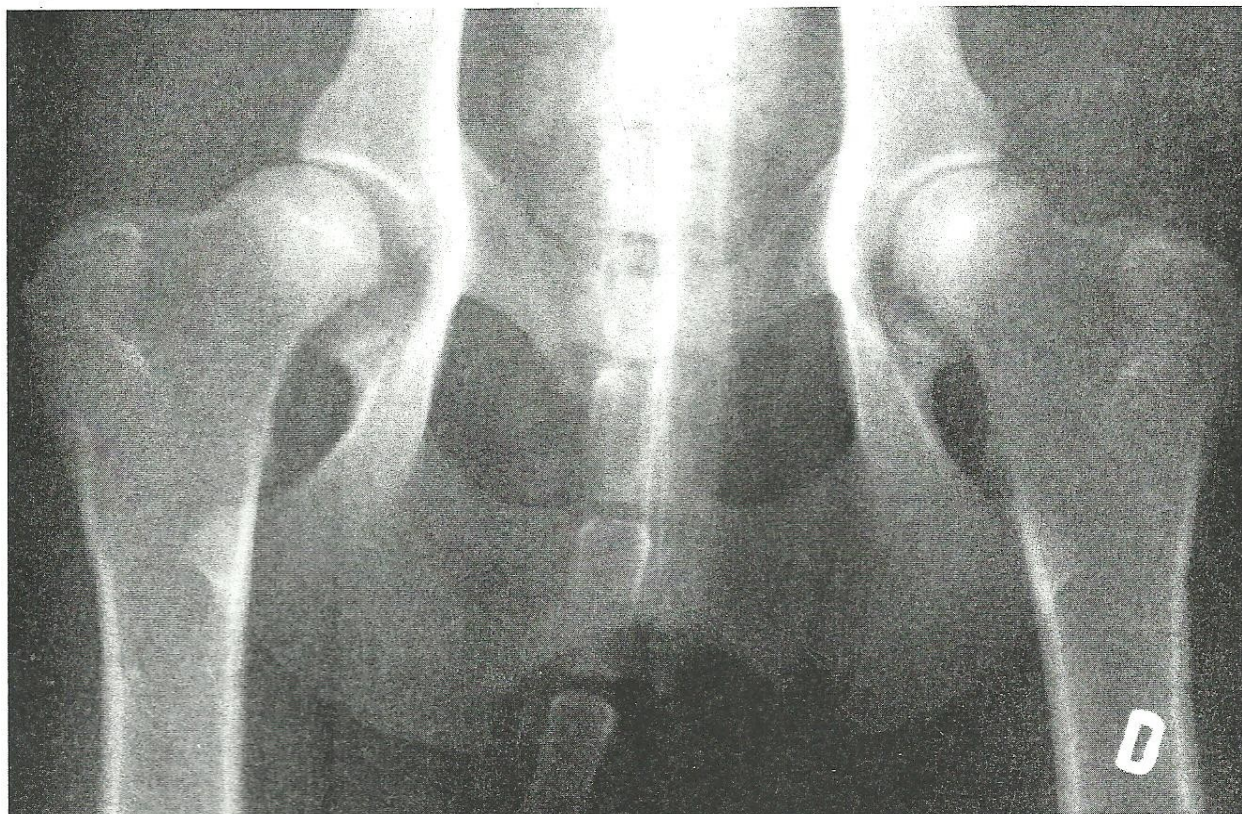
Obr. 8: Montgomery, R.D., Milton, J.L., Pernell, R., Aberman, H.M.: Total hip arthroplasty for treatment of canine hip dysplazie. *Vet.Clin. North Am. Small Anim. Pract*, 1992

6.0 Samostatné Přílohy

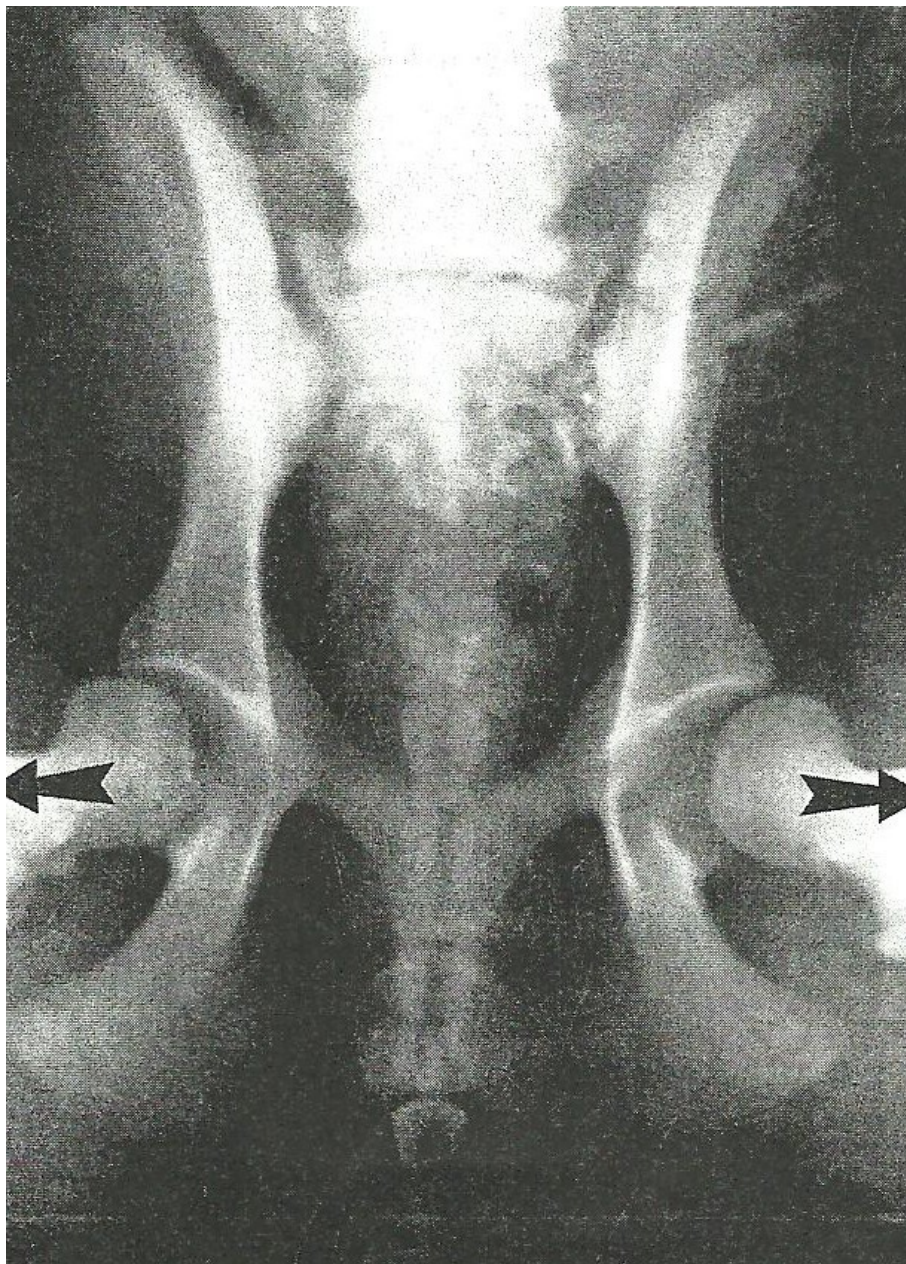
Obr. 1 Normální kyčelní kloub (převzato z Slabý, 2007)



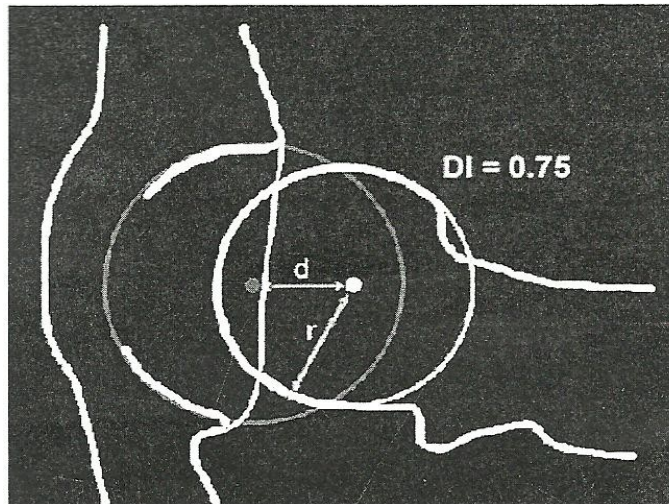
Obr. 2 Unilaterální dysplazie kyčelního kloubu. Vlevo inkongruence klobovních ploch a známky rozvoje degenerativních změn na krčku femuru (převzato z Beránek, 2005)



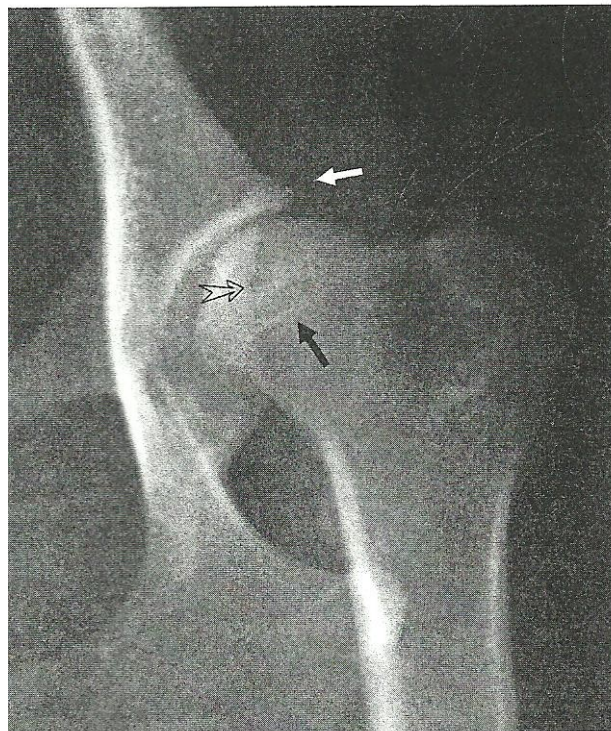
Obr. 3 Distrakční projekce umožňuje vizualizaci laxity kyčelního kloubu. Vnější trakce způsobuje subluxaci dysplastického kyčelního kloubu (převzato z Beránek, 2005)



Obr. 4 PennHIP systém: Výpočet distrakčního indexu (převzato z Beránek, 2005)



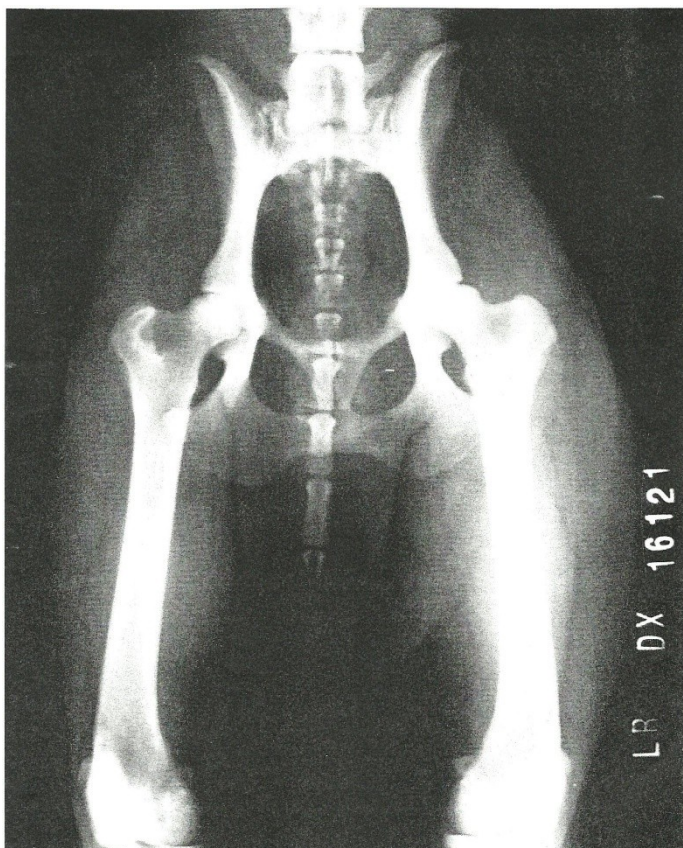
Obr. 5 Dysplazie kyčelního kloubu. Černá šipka – medusa linie. Bílá šipka – kraniolaterální oblast retabula. Prázdná šipka – defektní horní okraj retabula, nepřekrývá polovinu hlavice femuru (převzato z Beránek, 2005)



Obr. 6 Dysplazie kyčelního kloubu. Černé šipky Morganova linie (převzato z Beránek, 2005)



Obr.7 VD extenzní pozice kyčelních kloubů pro posouzení dysplazie podle doporučení FCI (převzato z Beránek, 2005)



Obr. 8: Tabulka výhod a nevýhod použití cementované či necementované endoprotézy (převzato z Nečas a Toombs, 1999)

Důležité faktory	BioMedtrix (cementovaná)	Howmedica PCA (necementovaná)
Komerční dostupnost produktu	+	-
Cena a složitost instrumentária	+	-
Záruka přesného usazení protézy	+	-
Doba operace*	-	+
Doba stability implantátu*	-	+
Odolnost proti infekci*	-	+

Tab.1 Přehled zastoupení stupňů DKK u psů využitých v chovu v roce 2006 a jejich potomků (zpracováno dle stránek z gargamelu.cz a pedigreedatabase.com)

rtg	počet psů (n ₁)	% n ₁	počet fen (n ₂)	%n ₂	počet štěnat (n ₃)	%n ₃
a(0/0), A(SK), a normal	195	71,17	660	65,15	132	82
a(1/1),B(SK), a fast normal, quassi normal	38	13,87	95	5,72	13	8,1
a (1/0)	9	3,28	55	5,43	0	0
a (0/1)	6	2,19	36	3,55	0	0
a (2/2)	2	0,73	35	3,46	0	0
a (2/0)	3	1,09	15	1,48	0	0
a (2/1)	2	0,73	6	0,6	0	0
a (1/2)	1	0,36	27	2,67	6	3,73
d (1/3)	2	0,73	15	1,48	0	0
neuveдено	14	5,11	58	5,73	0	0
noch zugel/assen	2	0,73	1	0,01	1	0,62
d (3/1)	0	0	1	0,01	0	0
d (3/2)	0	0	1	0,01	0	0
d (2/3)	0	0	1	0,01	0	0
d (3/3)	0	0	1	0,01	1	0,62
a (0/2)	0	0	6	0,6	0	0
good(OFA)	0	0	0	0	4	2,5
excellent(OFA)	0	0	0	0	2	1,24
fair (OFA)	0	0	0	0	1	0,62
d (3/4)	0	0	0	0	1	0,62

Počet psů celkem: 274

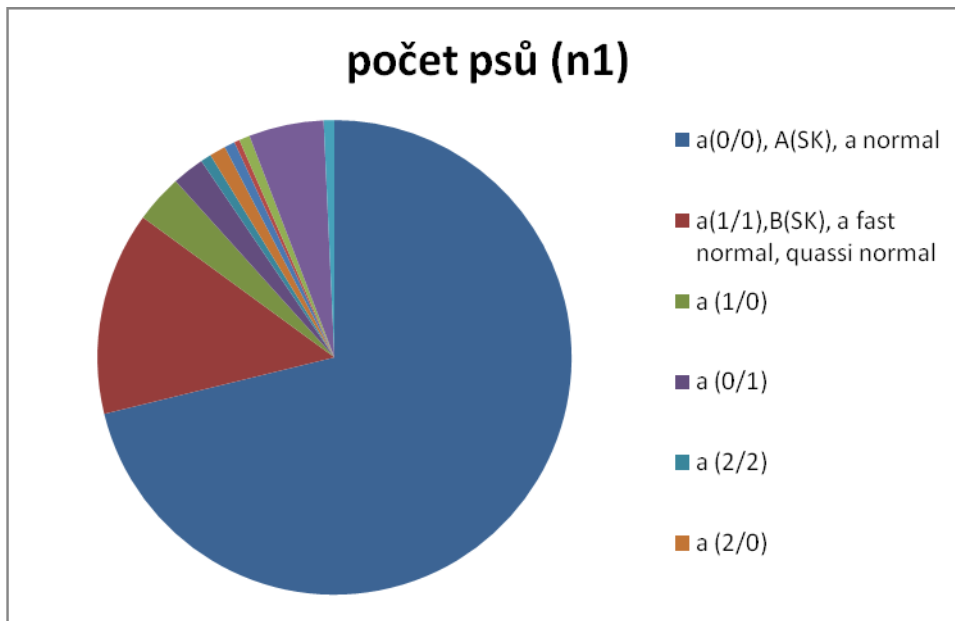
Počet fen celkem: 1013

Počet vyhledaných zrentgenovaných štěnat celkem:161

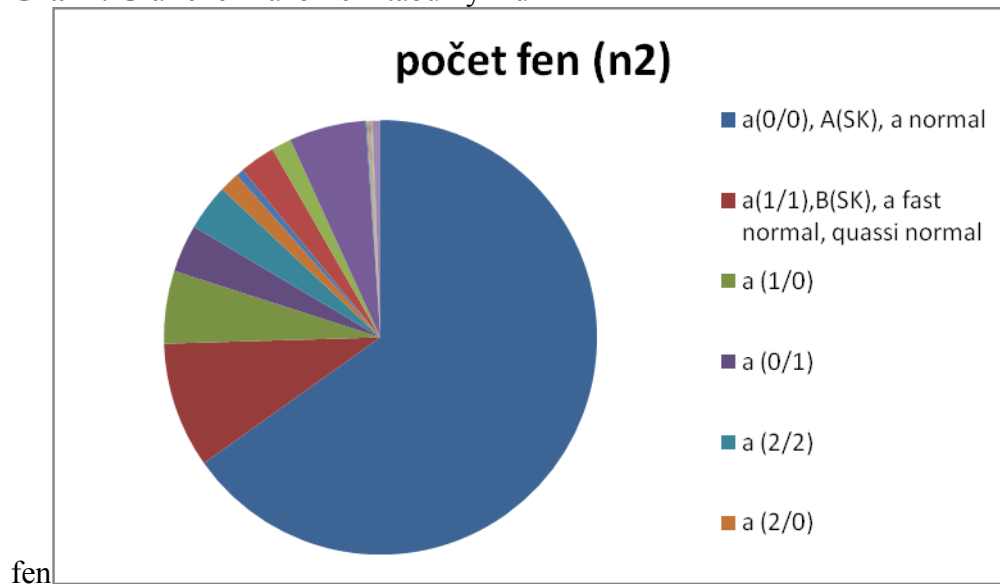
Tab. 2: Zastoupení stupňů DKK u štěnat v závislosti na stupni DKK rodičů (v roce 2006)

rtg štěnat	rtg rodičů	počet
a normal	a(0/0)	84
	a fast normal	36
	rtg 2, C(SK)	12
a fast normal	a normal	8
	a fast normal	5
rtg 2, C(SK)	a normal	6
rtg 3, D(SK)	a normal	1
d(3/4)	a normal	1
good (OFA)	a normal	4
HD a-noch zugelassen (a3)	rtg 2, C(SK)	1
fair(OFA)	a normal	1

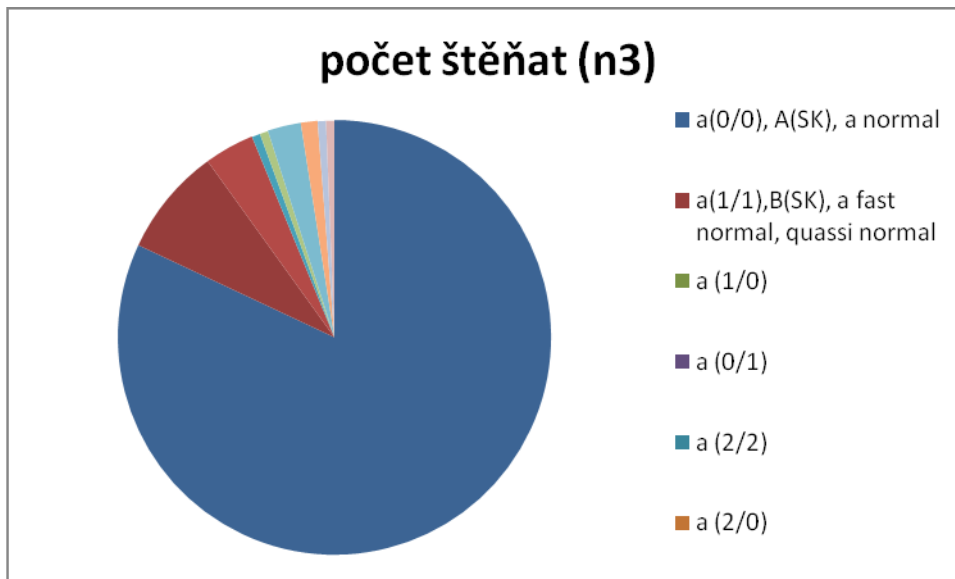
Graf 1: Grafické znázornění tabulky 1 u psů



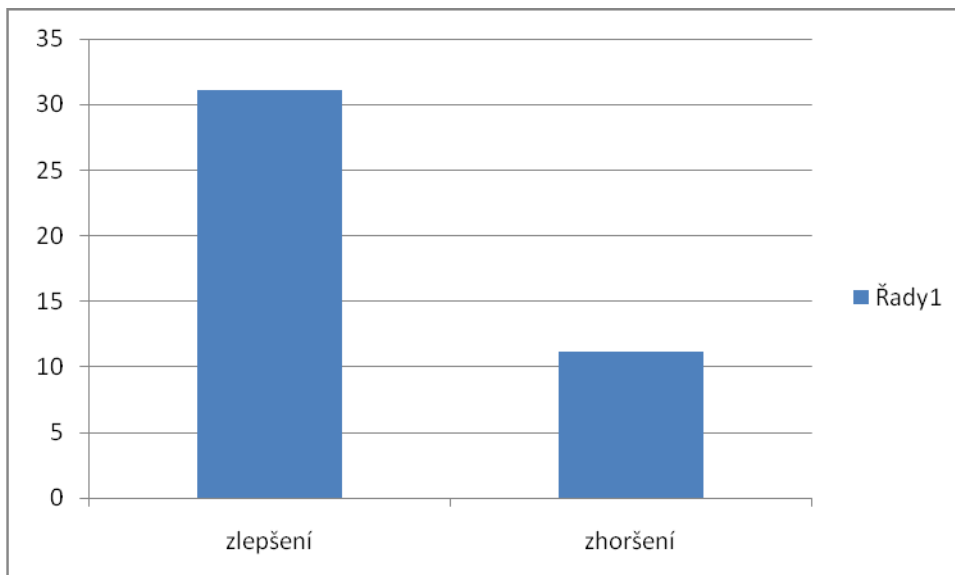
Graf 2: Grafické znázornění tabulky 1 u



Graf 3: Grafické znázornění tabulky 1 u štěňat



Graf 4: Grafické znázornění zhoršení či zlepšení DKK u potomků na základě tabulky 2



Tab.3 Přehled zastoupení stupňů DKK u psů využitých v chovu v roce 2007 a jejich potomků (zpracováno dle stránek z gargamelu.cz a pedigreedatabase.com)

RTG	počet psů		počet fen		počet štěňat	
	(n ₁)	%n ₁	(n ₂)	%n ₂	(n ₃)	%n ₃
a(0/0), A(SK)	201	70,77	360	35,29	69	85,19
a(0/1)	6	2,11	23	2,25	0	0
a(1/0)	6	2,11	61	5,98	0	0
a(1/1), a fast norm.	42	14,79	114	11,18	2	2,47
a(2/1),a(1/2)	5	1,76	48	4,71	7	8,64
nejsou uvedeny	18	6,34	49	4,8	0	0
a(2/0), a(0/2)	3	1,06	17	1,7	0	0
a(2/2)	3	1,06	33	3,24	0	0
C(SK)	0	0	5	0,5	0	0
d(1/3)	0	0	2	0,2	0	0
d(3/2)	0	0	1	0,1	0	0
d(2/3)	0	0	3	0,29	0	0
d(3/3)	0	0	1	0,1	0	0
d(3/0)	0	0	1	0,1	0	0
e(4/4)	0	0	2	0,2	0	0
a noch.zugel.	0	0	0	0	0	0
fair (OFA)	0	0	0	0	1	1,23
excellent (OFA)	0	0	0	0	1	1,23
good (OFA),	0	0	0	0	1	1,23

Počet psů celkem: 284

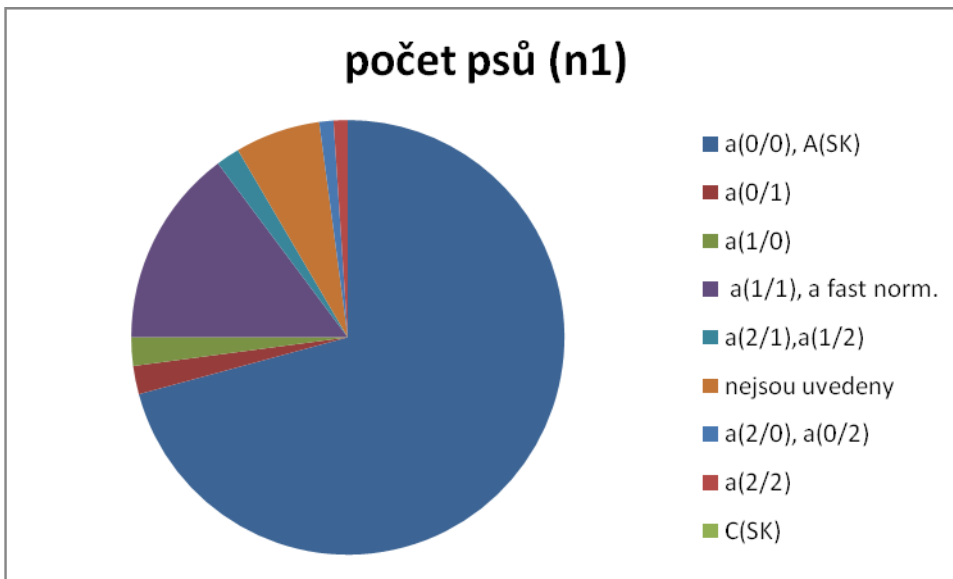
Počet fen celkem: 1020

Počet vyhledaných zrentgenovaných štěňat celkem:81

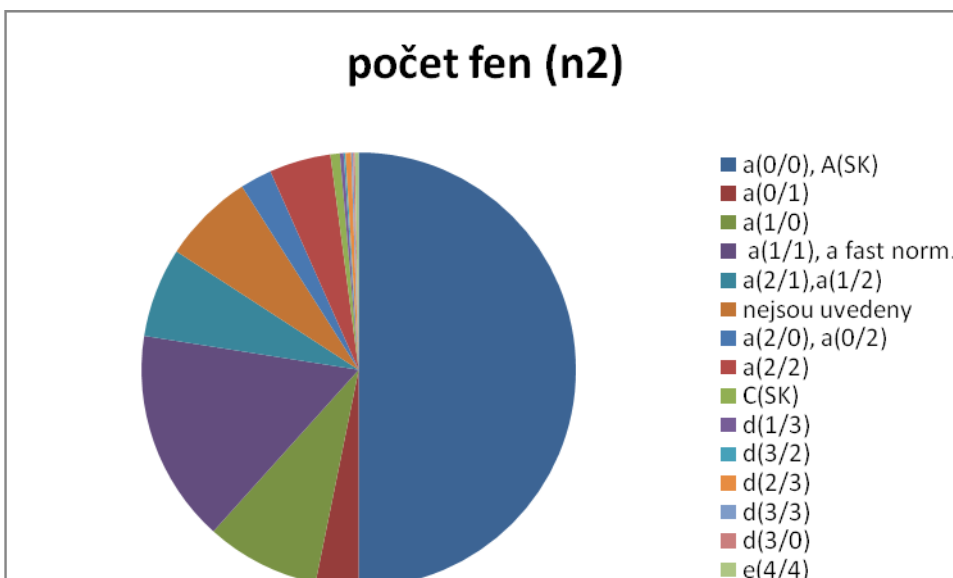
Tab. 4: Zastoupení stupňů DKK u štěňat v závislosti na stupni DKK rodičů (v roce 2007)

rtg štěňat	rtg rodičů	počet
a normal	a normal	44
	a fast normal	20
	rtg 2, B(SK)	5
a fast normal	a normal	2
	rtg 2, B(SK)	2
excellent (OFA)	a normal	5
	a normal	1
good (OFA)	a normal	1
fair (OFA)	a normal	1

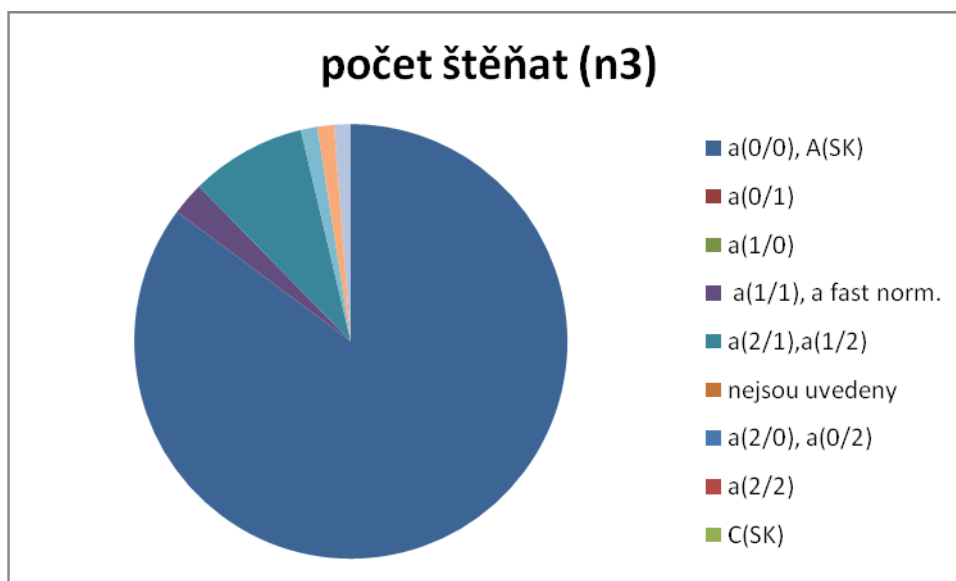
Graf 5: Grafické znázornění tabulky 3 u psů



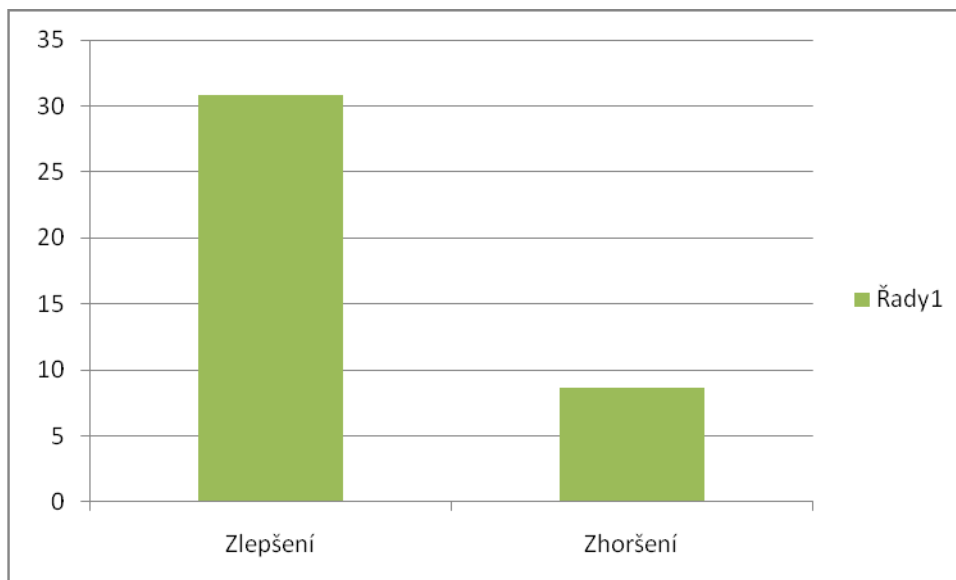
Graf 6: Grafické znázornění tabulky 3 u fen



Graf 7: Grafické znázornění tabulky 3 u štěňat



Graf 8: Grafické znázornění zhoršení či zlepšení DKK u potomků na základě tabulky 4



Tab. 5: Přehled zastoupení stupňů DKK u psů využitých v chovu v roce 2008 a jejich potomků (zpracováno dle stránek z gargamelu.cz a pedigreedatabase.com)

stupeň rtg	počet psů(n ₁)	% n ₁	počet fen (n ₂)	% n ₂	počet štěňat (n ₃)	% n ₃
a(0/0), a normal, A(SK)	209	74,11	653	69,47	43	93
a(0/1)	4	1,42	21	2,23		
a(1/0)	2	0,71	49	5,21		
a(2/0),a(0/2)	1	0,35	10	1,06		
a fast normal,a(1/1), B(SK)	33	11,17	94	10	2	4,4
a(2/1),a (1/2)	3	1,06	27	2,87	1	2,2
a(2/2), C (SK)	2	0,71	28	2,98		
d(3/2)	0	0	1	0,11		
HD a noch zugelassen	0	0	1	0,11		
nejsou uvedeny	28	9,93	56	5,96		

Počet psů celkem: 282

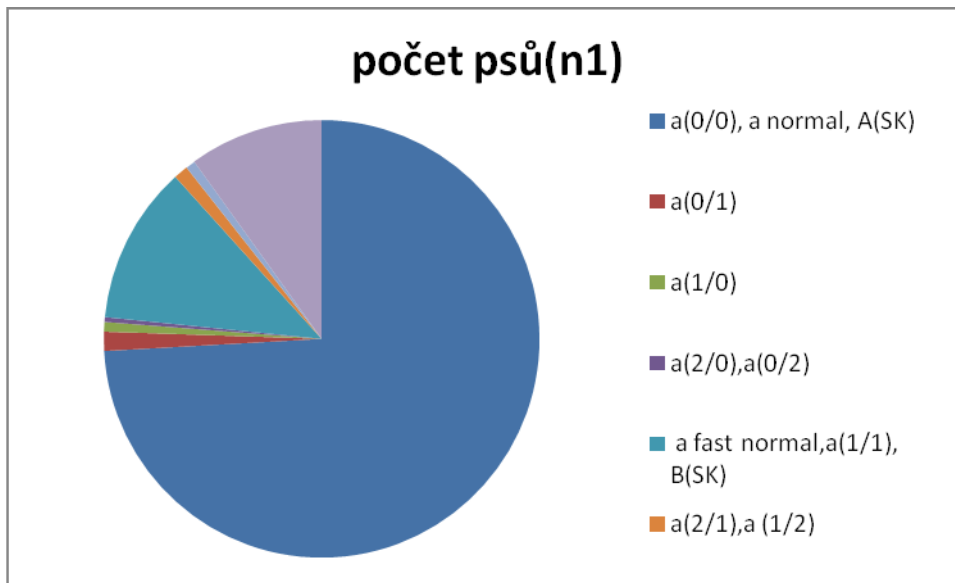
Počet fen celkem: 940

Počet vyhledaných zrentgenovaných štěňat celkem:46

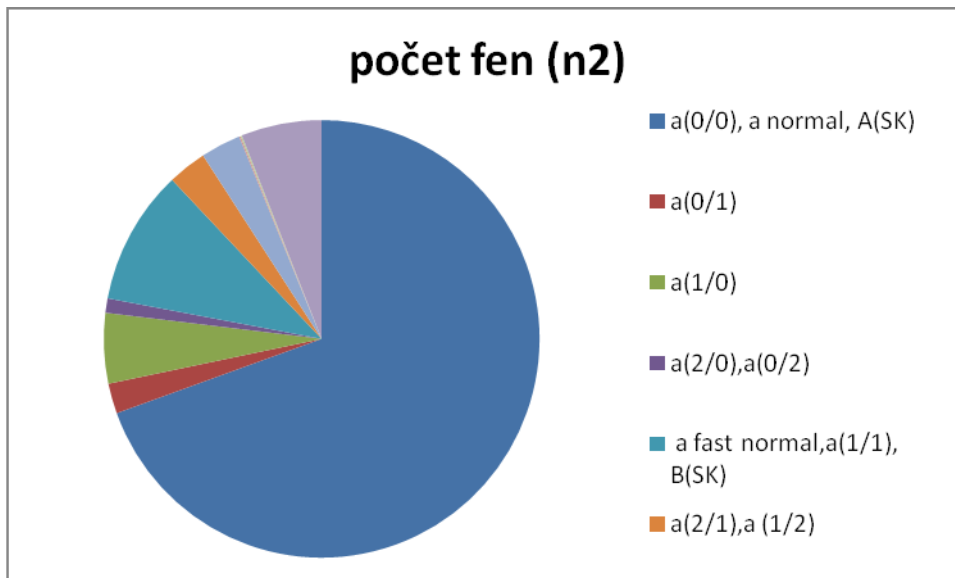
Tab. 6: Zastoupení stupňů DKK u štěňat v závislosti na stupni DKK rodičů (v roce 2008)

rtg štěňat	rtg rodičů	počet
a normal	a normal	30
	a fast normal	11
	rtg 2, B(SK)	3
a fast normal	a normal	2
a (1/2)	a normal	1

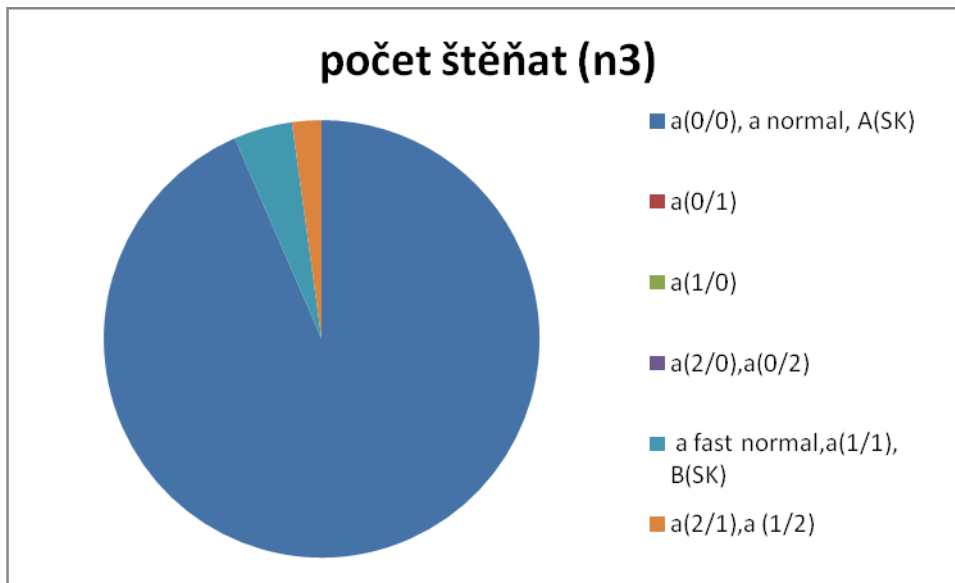
Graf 9: Grafické znázornění tabulky 5 u psů



Graf 10: Grafické znázornění tabulky 5 u fen



Graf 11: Grafické znázornění tabulky 5 u štěňat



Graf 12: Grafické znázornění zhoršení či zlepšení DKK u potomků na základě tabulky 6

