

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

DYSPLAZIE KYČELNÍHO KLOUBU U PSŮ

Linda Kubaštová

Třeboň 2013

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

Obor SOČ: 7. Zemědělství, potravinářství, lesní a vodní hospodářství

Dysplazie kyčelního kloubu u psů

Hip displasia in dogs

Autor: Linda Kubaštová

Škola: Gymnázium Třeboň Na Sadech 308
Na Sadech 308
Třeboň 37926

Konzultanti: MVDr. Jiří Šebek CSc.
Mgr. Jitka Mašková

Třeboň 2013

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou práci vypracovala samostatně, použila jsme pouze zdroje uvedené v příloženém seznamu a postup při zpracování a dalším nakládání s prací je v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

V Třeboni dne:.....

podpis:.....

Poděkování:

Ráda bych poděkovala panu MVDr. Jiřímu Šebkovi CSc. a paní Mgr. Jitce Maškové za vedení mé práce, za odbornou pomoc a podnětné připomínky, které mi udělovali. Dále bych chtěla poděkovat panu prof. MUDr. Milošovi Velemínskému CSc. za pomoc se sestavováním sociologických dotazníků a struktury celé této práce. Bez jejich vstřícného přístupu by tato práce nemohla vzniknout.

V neposlední řadě bych ráda poděkovala své rodině, za jejíž podpory a finanční pomoci byla tato práce dokončena.



Anotace:

Cílem mé práce je analyzovat účinek vnějších vlivů, především potravy a rychlého růstu, na vývoj dysplazie kyčelního kloubu u psů a navrhnout řešení, které by pomohlo omezit rozšíření daného onemocnění.

V teoretické části se zabývám změnami, jež jsou patrné na postiženém kloubu chybným vývojem a vlivy, které by mohly dysplazii ovlivnit. Zejména pak vlivy genetického charakteru.

V části praktické se pak věnuji vlastnímu experimentu. Sestavila jsem tři experimentální skupiny laboratorních potkanů. První skupina simuluje vývoj psa, který je po celý svůj život krměn kvalitním granulovaným krmivem.

Druhá skupina pokusných zvířat byla krmena výhradně masem, zejména vepřovou svalovinou. Zvířata živená masem, by měla reflektovat stav psů, kteří jsou krmeni nevyváženou stravou, vzhledem k špatnému poměru Ca:P. Třetí skupina byla krmena výše zmíněnými granulemi, ke kterým byl přidáván vitamin A. Pomocí vitaminu A se vyplavuje více růstového hormonu, tím napodobíme rychlý vývoj psů, který se objevuje především u velkých a obřích plemen.

V listopadu 2012 bylo pokusným zvířatům provedeno vyšetření RTG na veterinární klinice Vltava, pod dohledem pana MVDr. Jiřího Šebka CSc. Výsledky RTG jednotlivých skupin byly vyhodnoceny a navzájem porovnány.

Nakonec jsem tyto závěry srovnala se statistikou, která byla sestavena na základě sociologického dotazníku. Dotazník byl rozeslán mezi chovatele psů a dotýká se problematiky dysplazie.

Ráda bych na základě zjištěných skutečností analyzovala vliv výživy na vývoj kyčelní dysplazie u potkana a tyto fakta převedla do chovatelské praxe psů. Práce by měla také sloužit jako „návod“ budoucím chovatelům psů nebo nastínit řešení majitelům, kteří vlastní plemeno psa s predispozicí k onemocnění pohybového aparátu.

Klíčová slova: Dysplazie kyčelního kloubu; ortopedické nemoci psů; pohybové problémy; výživa psa; vitamin A

Abstract:

The aim of my work is to analyze the effect of external factors, especially food and rapid growth, on the development of hip dysplasia in dogs and suggest a solution that would help limit the spread of the disease.

In the theoretical part I deal with the changes that are evident on the affected joint, erroneous developments and influences that could affect dysplasia.

In the practical part, I deal with my own experiment. I compiled three experimental groups of rats. The first group simulates the development of a dog that is fed quality feed by pelleted all his life.

The second group of animals was fed meat, especially pork muscle. Animals fed meat, should reflect the state of the dogs who are fed unbalanced diet due to poor ratio of Ca: P. The third group was fed the aforementioned granules, to which was added vitamin A. The vitamin A is more flushes of growth hormone, imitate the rapid evolution of dogs, which occurs primarily in large and giant breeds.

In November 2012 it was experimental animals performed X-ray examination in the Vltava veterinary clinic under the supervision of MVDr. Jiří Šebek CSc. The results of X-ray groups were evaluated and compared to each other.

Finally, I compared these findings with statistics, which were compiled on the basis of sociological questionnaire. The questionnaire was sent between dog breeders and touches on issues dysplasia.

I would like on their findings analyzed the influence of nutrition on the development of hip dysplasia in rats, and these facts transferred to breeders of dogs. Work should also serve as a "guide" future breeders of dogs or outline solutions to owners who own a dog breed predisposed to musculoskeletal diseases.

Keywords: Hip dysplasia, orthopedic diseases of dogs; physical problems; joints; nutrition

Obsah

1 Úvod.....	9
2 Teoretická část.....	10
2.1 Vývoj zdravého kyčelního kloubu	10
2.1.1 Anatomie kyčelního kloubu	10
2.1.2 Vývoj stehenní kosti	11
2.1.3 Vývoj pánevní kosti.....	11
2.1.4 Celkový a histologický vývoj zdravého kloubu	12
2.1.5 Shrnutí 1.....	13
2.2 Anatomické změny dysplastického kloubu	13
2.2.1 Od narození do 30-ti dnů věku	14
2.2.2 30 až 60 dnů života.....	14
2.2.3 60 až 90 dnů života.....	14
2.2.4 12 až 20 týdnů	15
2.2.5 20 až 35 týdnů	15
2.2.6 9 měsíců až smrt	16
2.2.7 Shrnutí 2.....	17
2.3 Genetický podíl.....	17
2.3.1 Polygenní dědičnost.....	18
2.3.2 Koeficient heritability	19
2.3.3 Selekcční kritérium	20
2.3.4 Geny zodpovědné za některé růstové vlastnosti psů	22
2.4 Vnější vlivy.....	23
2.4.1 Výživa.....	24
2.4.1.1 Vápník.....	24
2.4.1.2 Fosfor	26
2.4.1.3 Energie	26
2.4.1.4 Vitamin C	27
2.4.1.5 Vitamin D.....	28
2.4.1.6 Vitamin A.....	28
2.4.2 Pohyb	29
2.4.3 Teplota okolního prostředí	30
2.4.4 Další možné faktory.....	30
2.5 Projevy onemocnění	31
2.6 Diagnostika	32

2.6.1 Subjektivní metody	32
2.6.1.1 Rozsah pohybu	33
2.6.1.2 Změny v chůzi	33
2.6.1.3 Prohmatání	34
2.6.1.4 Neurologický test.....	34
2.6.2. Klasická rentgenová metoda	35
2.6.3 Časná diagnostika	38
2.6.3.1 Standardní extenzní VD snímek	38
2.6.3.2 Distrakční snímky (PennHip metoda).....	38
2.7 Léčba	39
2.7.1 Konzervativní léčba	39
2.7.2 Chirurgické metody	40
2.7.2.1 Denervace kloubního pouzdra	40
2.7.2.2 Trojitá osteotomie pánve.....	41
2.7.2.3 Resekce hlavice a krčku	41
2.7.2.4 Juvenilní pubická symfyziodéza (JPS)	41
2.7.2.5 Totální endoprotéza kyčelního kloubu	42
2.7.2.6 DARthroplastika	42
3 Experimentální část.....	42
3.1 Metodika.....	43
3.2 Sociologický průzkum.....	45
3.3 Pitva potkana a kyčelního kloubu prasete domácího	45
4 Výsledky	46
4.1 Vlastní pokus	46
4.2 Sociologický průzkum.....	50
4.3 Pitva.....	53
5 Diskuze.....	54
6 Závěr	56
7 Seznam použité literatury	57
8 Seznam příloh	60
Příloha č. 1 – Obrazová příloha	61
Příloha č. 2 – Fotodokumentace pitvy potkana a kyčelního kloubu	66
Příloha č. 3 – Sociologický dotazník	71
Příloha č. 4 – Protokol-Pitva potkana	74
Příloha č. 5 – RTG snímky	76

Seznam zkratek:

JPS – Juvenilní pubická symfyziodéza

TPO - Trojitá osteotomie pánve

RTG - Rentgen

VD – ventrodorsální

GH - Růstový hormon

DKK – Dysplazie kyčelního kloubu

FCI - Fédération Cynologique Internationale (Mezinárodní kynologická federace)

Ca – Vápník

P- Fosfor

Ca²⁺ - Vápenaté ionty

KV – Kloubní výživa

BARF – Biologish Artgerechte Rohe Futerung (Biologicky vhodná syrová výživa)

KC – Kynologické cvičiště

USA – Spojené státy Americké

OFA – Ortopedic federation animals (Ortopedická nadace pro zvířata)

SOCS2 – Suppressor of cytokine signaling 2

IGF-1 – Insuline-like growth factor 1

1Úvod

Dysplazie kyčelního kloubu patří dnes mezi nejrozšířenější ortopedické vývojové onemocnění psů s polygenní dědičností. Tato nemoc může vyústit v sekundární onemocnění kloubů jako je například artritida, artróza atd., které s sebou nesou klinické příznaky v podobě kulhání a bolestivosti. Bez prevence a včasné léčby může dysplazie skončit i utracením psa.

Kromě genetických predispozic jsou příčiny vzniku dysplazie také vnější vlivy (potrava, rychlost růstu, zátěž), na které jsem především zaměřila svou práci. Mým cílem je popsat toto onemocnění a odhalit řešení možné eliminace tohoto problému. Práce by měla sloužit chovatelům k správnému výběru chovných jedinců a budoucím majitelům štěňat jako návod prevence. Současně jsem vytvořila dokumentaci pitvy potkana laboratorního, která bude sloužit jako výukový materiál studentům Gymnázia v Třeboni.

2 Teoretická část

2.1 Vývoj zdravého kyčelního kloubu

Abychom dokázali posoudit všechny změny kyčelního kloubu, které s sebou nese toto onemocnění, musíme nejprve znát správný vývoj a vzhled zdravé pánve, stehenních kostí a kyčelních kloubů. Referenční plemeno pro představu správného vývoje kyčelního kloubu je Americký greyhound. U tohoto plemene je minimální výskyt dysplastických jedinců. Navíc tvar, velikost a tempo růstu je téměř totožné s ostatními plemeny velkých a středních psů, kteří touto nemocí trpí.

2.1.1 Anatomie kyčelního kloubu

Anatomicky je kyčelní kloub tvořen jamkou v pánevní kosti, hlavicí kosti stehenní a vazem hlavice kosti stehenní.

Proximální konec stehenní kosti tvoří kloubní hlavici. Ta má kulovitý tvar a v její zadní části se nachází různě hluboká jamka. Hlavici připojuje k tělu kosti, tzv. krček. Bočně z femuru vystupuje velký chocholík, který je významným orientačním bodem. Jeho hmatný vrchol nás informuje o poloze hlavice kosti stehenní. Upínají se na něj stehenní svaly. Ze středu proximální části vystupuje malý chocholík. Vpředu oba chocholíky spojuje silná rýha, která odpovídá úponu kloubního pouzdra. Zezadu je spojuje kostní hrana pro úpon svalů. Na dolním, distálním konci kosti jsou dva kondyly, mezi nimi se nachází hluboká kladka stehenní kosti, ve které je uložena česka.

Jamka kyčelního kloubu se nazývá acetabulum. Na jejím vzniku se podílejí všechny tři pánevní kosti. Jamka kyčelního kloubu má tvar polokoule. Pouze poloměsíčitá plocha je potažena chrupavkou. Dorzálně od acetabula vystupují dva kostní pilíře. V místech, kde je kost nejvíce zatížená, se spojují v ploténku. Hluboká jamka kyčelního kloubu je dále prohloubena vazivovým prstencem složeného z vazivové chrupavky. Díky prstenci obklopuje acetabulum hlavici více než z poloviny. Mezi jamkou a hlavicí najdeme kloubní štěrbinu vyplněnou synoviální tekutinou. (A. Coulson, N. Lewis, 2008)

2.1.2 Vývoj stehenní kosti

Brzy po narození štěněte není možné změřit délku stehenní kosti, protože jsou viditelné pouze diafýzy a metafýzy. Chrupavčité růstové štěrby jsou na rentgenu neviditelné. Femur má tvar přesýpacích hodin.

Při narození můžeme tedy míru femuru pouze odhadovat. Jeho průměrná délka je 3,5 cm, z toho 1,5 cm je dlouhý konec proximální, distální konec měří 2 cm. Femur udržuje konstantní týdenní nárůst, ačkoliv distální část roste až do plné dospělosti psa rychleji, než část proximální. Mezi těmito částmi je udržován poměr 1,5:1.

Po 7. měsíci věku štěněte měří stehenní kost přibližně 9,5 cm na proximálním konci a 14 cm na konci distálním. Tato délka tvoří asi 95% celkové femorální délky v dospělosti.

Před začátkem zcostnatění má centrum osifikace femuru tvar malé tečky nebo kružnice. Do 4. -5. týdne života se zdají být epifýzy připojeny k proximálnímu konci kosti až na tenkou linii, kterou tvoří růstová ploténka. Femorální hlavice je z počátku rovnoměrně zaoblená, ovšem do 7. týdne se na středním povrchu hlavice objeví zářez.

Ve stehenní kosti najdeme tři tzv. fýzy. Dvě z nich k sobě byly původně připojeny, ale oddělily se, když se od sebe navzájem oddalovala hlava femuru a velký chocholík. Tento děj proběhl v důsledku působení stahovacích sil svalů v okolí stehna. Průměr i délka stehenní kosti se od začátku vývoje 7-6 x zvětšila. Šířka růstových chrupavek se se stářím zužuje. Přibližně v 11. – 14. měsíci chrupavky zcela zanikají. Po té už kost dále neroste a může být tedy provedeno oficiální RTG vyšetření.

2.1.3 Vývoj pánevní kosti

Na začátku vývoje se pánev skládá z chrupavčitých fýz, které se později sjednotí na kosti sedací, kyčelní a stydkou. Většinu plochy acetabula tvoří kost sedací a kost kyčelní, zbytek se skládá z kosti acetabulární a stydké.

Při narození je kost kyčelní přibližně o třetinu větší než kost sedací. Tyto dvě části tedy udržují poměr 3:2 během růstu i celého života. V období dospívání je nárůst obou kostí přibližně stejný.

Kost kyčelní je lopatkovitá kost, která je rozdělená na širokou kraniální část označovanou jako křídlo a stlačenou ocasní část. Tato ocasní část tvoří horní polovinu acetabula. Sklon, růstové linie a tvar kosti kyčelní se mění během růstu jen velmi málo.

Sedací kost je složena z těla a širokého ramene, které vytváří velice nápadný sedací hrbol. Všechny tyto části jsou přítomny již při narození štěněte, radiologicky je však viditelný pouze malý obdélníkový kus. Tvar těla a sedacího hrbolu je však rychle viditelný, zpravidla během prvních 20-ti dnů. Již v prvním týdnu začíná kaudální konec získávat svůj zahnutý tvar a rameno osifikuje. V 7. týdnu začne celá kost sedací i pánevní kostnatět. V 11. týdnu můžeme na radiologickém snímku vidět i celou kost stydkou a otvor v kostěné pánvi (foramen obturatum).

Sjednocení těchto tří pánevních kostí je radiologicky zastíněno hlavicí femuru. Toto spojení můžeme rozlišit až ve 12. týdnu, kdy acetabulární jamka dostatečně osifikuje. V té době je možné získat kvalitní rentgenový snímek. Poslední částí osifikace je Y chrupavka, spojující kost sedací a kyčelní.

Jakmile je rozpoznatelná femorální hlavice jako rentgenologicky nepropustná tečka, je umístěná v dobře viditelné hranici acetabula. Když kloubní jamka a hlavice zmineralizují, můžeme vidět, že přibližně dvě třetiny stehenní hlavice se nachází v kloubní jamce. Tento vztah se nemění, dokud tato oblast plně neosifikuje. Jak osifikace postupuje, chrupavčité prostory se nepatrně zúžují. (Olsson and Audell , 1978)

2.1.4 Celkový a histologický vývoj zdravého kloubu

Kyčelní klouby všech psů jsou při narození zcela normální. Klouby se zdravě vyvíjí, dokud je udržována kongruence mezi kloubní jamkou a hlavicí stehenní kosti.

Mikroskopické paprscité tkáně jamky a hlavice slouží jako cvočky, které jsou lineárně uspořádány podél celé kosti. Díky nim kost nepřerůstá a její kůra není tenká.

Dorsální část acetabulární jamky je dostatečně rozšířená na to, aby pokryla dvě třetiny hlavice femuru. Okraje acetabula jsou ostré a špičaté.

Proximální konce stehenní kosti a trochanteru mohou vypadat, jako kdyby byly postiženy osteoporózou. Pod kloubní plochou se nachází velmi malá kost a chybí zde zvláštní kost pro

připojení šlach. Střední kůra je tenká a hustá, to znamená, že napínací síly jsou minimální. V místech malého a velkého chocholíku, kde jsou upevněny svaly, je trabekulární odpověď minimální. Tato skutečnost indikuje, že kloub je dostatečně vyrovnaný. Acetabulární kůra je stimulována k růstu tahem kloubního pouzdra, hýžděových svalů a tlakem ze strany stehenní hlavičky a kloubních ploch. Průměry acetabulárních jamek by však neměly být větší, než je průměr femorální hlavy. (Riser, Rhodes, Newton, 1985)

2.1.5 Shrnutí 1

Zdravý kyčelní kloub má být příkladem symetrie a vyváženosti. Jeho vývoj by se měl tímto směrem ubírat od narození až do dospělosti. Kyčelní kloub je složen ze specializovaných tkání, které se podílejí na přirozeném řetězci vývoje.

Morfologická charakteristika struktury kyčelního kloubu ukazuje, že biomechanické chování kloubu má velký vliv na jeho konečný vzrůst. Na fotografii, kde je zachycen kyčelní kloub psa od štěněčího věku, až do dospělosti chce ukázat, jak se kloubní struktura může při správném zacházení zachovat.

Zákony, které řídí růst měkkých tkání a kostí řídí i vývoj celého kyčelního kloubu. Kloub zdravého psa bude stabilní, jestliže se všechny síly, které na něj působí vyrovnají a to nejen ve velikosti, ale také ve směru.

2.2 Anatomické změny dysplastického kloubu

Pes, který bude v budoucnu postižen dysplazií kyčelního kloubu se narodí s absolutně zdravými kyčelními klouby. Proto je v brzkém věku téměř nemožné určit dysplastické jedince.

Na rozdíl od jejich zdravých sourozenců, nastávají ve vývinu kyčelního kloubu určité odlišnosti, jež bych ráda popsala v následujících kapitolách.

2.2.1 Od narození do 30-ti dnů věku

Velká většina psů má v tomto období téměř stejnou stavbu kyčelního kloubu. Objevilo se ovšem pár jedinců, u kterých byly vazy v okolí kloubu oteklé, některá vlákna zpřetrhaná. To by mohlo znamenat první znak předcházející dysplazii kyčelního kloubu. Bylo zjištěno, že tyto vazy mají velký podíl na správném držení hlavice stehenní kosti. Tudiž by jeho poškození mohlo způsobit laxnost kyčelního kloubu.

2.2.2 30 až 60 dnů života

Radiologicky jsou již lehce patrné první příznaky dysplazie, jako například subluxace femorální hlavice a opoždění ve vývoji acetabula. Kloubní pouzdro je celkově natahováno, ale struktura jeho tkání se nemění. Průměr acetabula je již větší než hlavice stehenní kosti.

2.2.3 60 až 90 dnů života

Anatomické změny na kyčelním kloubu jsou zřetelnější. Subluxace hlavice stehenní kosti se zvětšuje.

U postižených psů může subluxovaná kost dosahovat vychýlení až 0.5 cm. Jestliže odstraníme svaly v okolí kyčelního kloubu, zjistíme, že kloubní pouzdro je lehce zesílené a roztažené do šířky. To vede k tomu, že se kloubní hlavice bočně rozšíří. Vazy jsou oteklé, kloubní chrupavky na hřbetní straně femorální hlavice jsou opotřebené a drsné. Díky luxaci spočívá hlavice stehenní kosti na dorsálním okraji acetabula. Tento posun způsobuje nadměrný nebo nevyvážený tlak na velký chocholík, který se začíná mediálně ohýbat.

Dysplastický kyčelní kloub je stejné velikosti jako normální, mění se však jeho tvar a stabilita. Spojení mezi hlavicí a acetabulem je přerušeno. Oblast, která tvoří oblouk se zužuje (z 90° na 20°). Toto zúžení způsobuje zvýšení tlaku jak na hlavici, tak na acetabulární jamku a tím dochází k jejich poškození. Nadměrné přetěžování kloubní jamky natahuje chrupavku. Jakmile je chrupavka natahována, dochází k nevratným změnám. Tvar acetabula se mění z konkávního na konvexní, ztrácí svou ostrost a stává se zaobleným.

2.2.4 12 až 20 týdnů

I nadále je nejdůležitější vlastnost dysplastických kyčelních kloubů, subluxace, změna tvaru acetabula a poškození kloubních ploch. Zvyšující se tlak na určitá místa na kloubní ploše acetabula narušuje růstovou harmonii okolí a zpomaluje růst okolních tkání.

2.2.5 20 až 35 týdnů

Přetížená část na dorsální straně acetabula podlehne opotřebení. Vznikají mikrofraktury okrajů acetabula, chrupavky se začínají rozvláknovat. Pohyblivé plochy běhají v důsledku rozpadu chrupavek. Obnažená kost je podobná slonovině, kondenzuje a stává se hladkou. K tomuto ději dochází především na kontaktním konci kloubní hlavice.

Kloubní pouzdro u postižených jedinců se velmi mění. Pouzdro normálního kyčelního kloubu je bledé, poloprůhledné a 1-2 mm tenké, zatímco pouzdro dysplastického kloubu je neprůhledné, roztažené a poškozené v důsledku tlaku, který vzniká pohybem nestabilní a posunuté hlavice. Synoviální tekutina ztrácí přilnavost a její schopnost fungovat jako mazadlo klesá.

Kloubní pouzdro, které se rozšíří na 5 až 7 mm omezuje pohyblivost kloubu. Průměrný kraniokaudální pohyb u zdravého psa v anestezii je 110 ° až 180 °. Kloubní pohyb postiženého jedince v narkóze je pouze 40°.

Čím větší je subluxace, tím víc je teres vaz natahován, až se nakonec oddělí od kloubní jamky, což vede k odtáhnutí hlavice. Otoky okolních vazů jsou tak velké, že brání návratu hlavice do její přirozené polohy. V této těžké fázi postižení můžeme pozorovat především velice mělké acetabulum.

První viditelné změny vznikají zejména na acetabulu. Změny na stehenní kosti nejsou tak viditelné. Postupem času a především v pokročilém stadiu dysplazie můžeme pozorovat podobné poškození acetabula i femorální hlavice. Současně dochází k remodelaci kloubu v důsledku kloubní nestability.

2. 2. 6 9 měsíců až smrt

Kosti a kloubní tkáň už nejsou pevné. V dysplastické kyčli dochází k postupné přestavbě kloubu. Subluxace stehenní hlavice přispívá k celkové nestabilitě. V této fázi abnormální struktury je těžké rozlišit znaky představující skutečnou dysplazii kyčelního kloubu od těch, které signalizují začátek sekundárního degenerativního onemocnění.

Srovnáním kyčelního kloubu postiženého psa a kloubu psa zdravého vidíme změny, které způsobila remodelace. U zdravého kloubu jsou hřbety, žlábký a zářezy v pánevní a stehenní kosti hladké. Okraj acetabula je ostrý, kloubní plocha je konkávní.

U kloubu postiženého dysplazií můžeme pozorovat značné opotřebení a narušení kostních ploch. Změny se od sebe liší podle stupně dysplazie. Plocha „křídla“ kyčelní kosti je drsnější. Plocha kosti sedací je také zdrsňená a rýhovaná v důsledku působení velkého tlaku a nadměrné síly. Na některých kyčlích jsou viditelné jizvy následkem předchozích mikrofraktur. Na dorsální straně acetabula se hromadí osteofyty, ze kterých se později může vytvořit kostní výrůstek. Tento děj se spouští, jsou-li podpurné tkáň poškozeny. V mnohých případech je celé acetabulum obrostlé těmito kostními tumory.

Femorální hlavice se začíná zcela obroušovat, v mnoha případech může obroušením ztratit až 5mm své původní tloušťky. Během tvorby kostních výrůstků se chrupavčitý prostor na hlavici ztlustšuje nedostatkem kontaktu s opačným povrchem acetabula.

Ve zdravém kyčelním kloubu souvisí pohyb s prací efektivního synoviálního systému. Ten zajišťuje, že jsou odumřelé buňky chrupavek odstraněny. A tak si kloubní chrupavky udržují svojí tloušťku. Zdravá kloubní chrupavka je z jedné strany vyživována synoviální tekutinou a ze strany druhé difúzí živin, které prochází přes subchondrální ploténku.

V nestabilním subluxovaném kloubu je tloušťka chrupavek různá. Od absence chrupavek na obroušených plochách kostí, kde byl tlak příliš velký, po oblasti s širokou chrupavkou, kde inkongruence kloubní hlavice a jamky nedovolila kontakt. Synoviální tekutina dodává kloubním chrupavkám živiny do hloubky 1 mm. Živiny jsou dodávány dovnitř a vytlačovány ven díky vztlakům hydraulického systému. Subchondrální deska na druhé straně umožňuje výživu stejně velké části chrupavky. Jestliže je chrupavka příliš široká na to, aby mohla být

celkově vyživena, mohou nevyživené buňky odumírat. To vede k začátku osifikace kloubních chrupavek.

2.2.7 Shrnutí 2

Lokomoce mladého psa, který je postižen dysplazií kyčelního kloubu může být nestabilní, ale pes zatím nepocítuje žádnou nebo jen malou bolest. Ta se může objevit až v 6. měsíci života.

V tomto věku mohou vznikat miniaturní zlomeniny, které se vyskytují na okrajích acetabula. Tyto změny je ovšem obtížné prokázat pomocí rentgenologického vyšetření. Podle velikosti a rozsahu mikrozlomenin se může nebo nemusí objevit citlivost. V 8. až 11. měsíci dochází k jejich zhojení na základě osifikace kosti a bolest přechodně ustupuje. Příznaky jsou potlačeny, jelikož je kost dostatečně pevná, aby odolávala vzniku dalších fraktur.

Tímto tedy bolest zdánlivě odezní a pes je bez symptomů. Rozsah pohybu zadních končetin je sice omezen, ale tato skutečnost není téměř viditelná, protože v pohybu pes rozhoupe kyčelní klouby pouze do úhlu cca. 45°. I když radiologické snímky potvrdí DKK, pohyb může vypadat přirozeně.

S postupem onemocnění je na RTG snímcích abnormální kostní vývoj a patologická přestavba zřetelnější. Pes s dobře vyvinutými stehenními svaly nevykazuje klinické příznaky. V některých případech může i zdravý pes trpět bolestivostí kloubů. (Riser, Rhodes, Newton. 1985)

2.3 Genetický podíl

Dysplazie kyčelního kloubu je poměrně staré onemocnění. První zmínka o této nemoci pochází z roku 1935 (Schnelle, 1935). Ve 40. letech 20. století se o tuto problematiku začali zajímat švédští vědci. Sledovali výskyt dysplazie u 222 štěnat německého ovčáka. Na základě výsledků došli ke zjištění, že se jedná o dědičnou chorobu. Dále byly získány tyto informace:

Charakteristika rodičů	Potomci
Oba rodiče s DKK	93,3% postižených
Otec zdravý + matka s DKK	41% postižených
Otec s DKK + matka zdravá	31,4% postižených
Oba rodiče zdraví	43,4% postižených

Z tohoto výzkumu můžeme vypožorovat, že nositel nežádoucího defektního genu nemusí vždy nutně vykazovat anatomické změny kyčelního kloubu. Můžeme také odvodit další důležité informace. Například, z postižených jedinců je možné získat potomky, kteří nebudou vykazovat žádné známky dysplazie nebo naopak pářením zdravých jedinců mohou vzniknout dysplastičtí potomci. (Shiller, Fiedler, 1978)

Tímto experimentem bylo jednoznačně dokázáno, že se jedná o onemocnění dědičné, o čemž také svědčí familiární výskyt v určitých psích „rodinách“ a zvýšený výskyt nemoci v případě příbuzenské plemenitby (inbreedingu). Názory na genetickou kontrolu se liší. Někteří označují tuto vadu za recesivní, jiní zase tvrdí, že jde o defekt dominantní s neúplnou penetrací vloh. Nejnovější, ale také nejuznávanější názor je, že se jedná o takzvanou „polygenní dědičnost“ (Linmanonnová, 2003)

2.2.1 Polygenní dědičnost

Jak už zde bylo zmíněno, dysplazie kyčelního kloubu je polygenní onemocnění. Jinými slovy, tato nemoc je kontrolována větším množstvím různých genů. Ve fenotypu zvířete se objeví až po překročení prahové hodnoty určitého počtu defektních genů. To znamená, že kdyby byla prahová hodnota onemocnění 100 defektních genů, jedinec s 99 defektními geny by nejevil známky postižení, ale byl by přenašečem. Tyto geny jsou pravděpodobně recesivní. Z toho vyplývá, že se nemoc projeví pouze na zvířeti, které má defektní geny od matky i otce. V případě heterozygota se v jeho fenotypu žádné příznaky neobjeví (rentgenologicky negativní zvíře), ale defektní geny bude předávat dál. (Dostál, 2007)

Jako ukázkou použijeme příklad polygenního defektu, který je ovlivněn dvěma alelami. Jejich dominantní (zdravý) protějšek budeme označovat A a B. Jejich recesivní partneři a a b

vyvolávají defekt u recesivních homozygotů, tedy u všech jedinců s genotypem aa a bb. Protože A a B nejsou plně dominantní, vyskytuje se defekt i u heterozygotů Aa nebo Bb.

Můžeme tedy nalézt různé kombinace:

AABB – zdravý jedinec

AaBB, AABb – jedinci s lehkou formou DKK

AAbb, aaBB, AaBb – jedinci se středně těžkou formou DKK

Aabb, aaBb – jedinci s těžkou formou DKK

aabb – nejtěžší forma DKK

Na tomto příkladu můžeme pozorovat, kolik možných kombinací s nejrůznějšími stupni dysplazie může vzniknout. Díky tomu si snadno představíme množství kombinací, existujících u této nemoci, která je navíc ovlivněna mnohem větším počtem genů. To dokazuje, že zdraví rodiče mohou mít nemocné potomky. Navíc si zde můžeme všimnout, že závažnost postižení roste přímo úměrně s množstvím recesivních genů. (Wachtel, 2000)

2.3.2 Koeficient heritability

Diskutovanější věcí, než problém genetické kontroly dysplazie, je odpověď na otázku, jaký podíl mají vnější vlivy, zejména pak výživa a pohyb na tvorbu DKK. Podíl genetického základu ovlivňující vznik dědičné choroby se udává koeficientem heritability (h^2). Tento koeficient je číslo, které nabývá hodnot 0,0 – 1,0. Hodnota 0,0 představuje vlastnost nebo onemocnění, které není dědičné (jako příklad můžeme uvést úrazy nebo parazitická onemocnění). Na rozdíl od toho hodnota 1,0 udává znak nebo vlastnost, která je ovlivněná pouze geneticky (například barvy srsti nebo očí, podkus, předkus atd.). Hodnotu indexu heritability vypočítáme následujícím vzorcem (Lush, 1939)

$$H^2 = \frac{V_{\text{genetics}}}{V_{\text{genetics}} + V_{\text{environment}}}$$

H^2 = koeficient heritability

V_{genetika} = rozptyl genetických predispozicí

$V_{\text{prostředí}}$ = rozptyl díky vnějším vlivům

Číselná hodnota tohoto indexu neukazuje koeficient dědičnosti jen pro daného plemenného zástupce, ale celé populace, ze které byla data extrahována. Studie kyčelní genetiky ukázaly, že dysplazie kyčelního kloubu je onemocnění multifaktoriální s polygenní dědičností a koeficientem heritability 0,3 – 0,5. Nabývá tedy nižších až středních hodnot, což znamená, že vliv prostředí (zátěž, výživa...) je vysoký.

Jak už zde ovšem bylo několikrát zmíněno i rentgenologicky negativní zvíře může přenášet defektní geny na své potomky. Proto postup, který uplatňujeme právě v praktickém chovu psů, na základě fenotypu a odhadu koeficientu heritability, nemůže vést k úplné eliminaci onemocnění. Tento výsledek se nám může podařit pouze za podmínky, že poznáme genotyp zvířat, která jsou podrobena selekci.

Řešením problému by mohla být klasifikace fenotypu, který se bude co nejvíce shodovat s genetickou proměnlivostí zvířete a to bychom měli použít v dalším chovu. Žádoucí je co nejtěsnější korelace mezi fenotypem a genotypem psa. Přesnější bývá odhad genetického založení jedince na základě postižení jeho potomstva. Tento postup se označuje jako odhad plemenné hodnoty, který je běžně používán u hospodářských zvířat. Tato metoda je bohužel pomalá a náročná.

2.3.3 Selekční kritérium

Většina chovatelských klubů, které mají pod záštitou velké nebo obří plemeno psa, se rozhodlo bojovat proti výskytu DKK cílenou selekcí. Pokud však chceme selekci aplikovat, musíme postupovat velmi tvrdě a důsledně. Je nezbytné, abychom si uvědomili, že existují pouze dvě skupiny psů. Zdraví s výsledkem RTG vyšetření 0/0 a postižení, kteří mají výsledek 0/1 a hůře. Když připustíme, že vnější faktory mají na toto onemocnění opravdu vysoký vliv, nemůžeme předpokládat, že pes s RTG 0/1 ponese méně „negativních“ alel než pes s těžkou dysplazií (4/4). Každý jedinec, který nese alespoň minimální stupeň postižení je z chovatelského hlediska rizikový, jelikož může defektní alely přenášet na své potomstvo. Pokud budou splněny jisté předpoklady, jako je například dostatečná chovná základna daného plemene, bylo by lepší chovat na negativních jedincích (0/0). V praxi se však do chovu často zařazují psi se stupněm postižení 3/3. To následně vede k tomu, že počet dysplastických jedinců se u daného plemene zvýší.

Možným východiskem pro zlepšení situace je využití informací o výsledcích diagnostiky u příbuzných jedinců. Označení „příbuzný jedinec“ se nevztahuje jen na přímé potomky zvířete, ale také na prarodiče, sourozence či polosourozence. Tyto informace jsou cenné hlavně díky tomu, že je můžeme zohlednit ještě před zařazením psa do chovu a nemusíme tak dlouze čekat na výsledky potomků.

Hodnocení chovných jedinců může také probíhat na podkladě základních genetických pravidel. Víme, že každý jedinec získává jednu polovinu alel od matky a druhou polovinu od otce. Tento genetický vztah můžeme vyjádřit číselně tzv. stupněm příbuznosti, který je v tomto případě roven číslu 0,5. Představme si situaci, kdy se nám v jednom vrhu narodí dvě štěňata, přičemž u jednoho bude diagnostikován stupeň 1/1 a druhý bude negativní (0/0). Pokud bychom dále nepřemýšleli o zákonech genetiky, budeme mít jednoho zdravého jedince. Avšak sourozenci spolu mají společných 50% alel, je tedy velice pravděpodobné, že i negativní jedinec ponese ve svém genotypu vadné geny.

U hospodářských zvířat se na základě těchto informací stanovuje tzv. plemenná hodnota jedince. Tento postup zahrnuje i informace, které nejsou v chovu psů běžně dostupné. Navíc jsou k výpočtu plemenné hodnoty zapotřebí složité statistické metody. Proto vznikla různá zjednodušená měřítká, která pomáhají odhalit kvalitu jedince po stránce genetiky. Jako příklad zjednodušeného hodnocení mohu uvést tzv. selekční kritérium. Podstatou tohoto kritéria je výpočet váženého průměru stupně DKK daného jedince a stupně DKK k němu příbuzných zvířat. Při výpočtu je důležité stanovit, kolik jedinců do něj zahrneme. Obecně ovšem platí, že čím více vstupních informací budeme mít, tím bude hodnota selekčního kritéria přesnější.

Negativním jedincům je ve výpočtu přiřazena hodnota (DJ nebo DP) rovna 0. U jedinců s postižením, přestože se jedná o hraniční výsledek 0/1 přiřadíme hodnotu (DJ nebo DP) rovnou 1. Dále pak počítáme podle tohoto vzorce:

$$SK = \frac{DJ + \sum_{i=1}^n SP_i - DP_i}{n + 1}$$

SK = selekční kritérium

DJ = Výsledek hodnocení DKK daného jedince

SP_i = Výsledek hodnocení i-tého příbuzného jedince

DP_i = Stupeň příbuznosti i-tého příbuzného jedince

n = Celkový počet příbuzných jedinců zahrnutých do výpočtu

Selekční kritérium nemusí být po celý život psa konstantní, vzhledem k počtu přibývajících příbuzných jedinců, které můžeme zahrnout do výpočtu. Je tedy dobré čas od času tuto hodnotu aktualizovat.

Jak už vyplynulo z metodiky výpočtu, čím větší výsledek dostaneme, tím větší bude riziko využít dotyčného psa v chovu. Pokud sestavíme žebříček chovných jedinců podle hodnot selekčního kritéria, snadno zjistíme, kteří psi jsou pod průměrem populace a kteří jsou naopak nadprůměrní. Bohužel se dále nedá určit, jaké množství psů budeme muset vyřadit z chovu. Nemůžeme se totiž řídit pouze selekčním kritériem pro DKK, ale musíme zohlednit i ostatní nemoci, velikost chovné základny plemene a také jiné chovatelské cíle. Je dobré si uvědomit, že lepšího výsledku dosáhneme při aplikaci pozitivní selekce, kdy do chovu budou vpuštěni pouze zdraví jedinci. Pokud bychom se přiklonili k negativní selekci, tzv. vyřadíme z chovu pouze zvířata s nejhorším nálezem, byl by dosažený pokrok viditelně nižší. (Horák, 2007)

2.3.4 Geny zodpovědné za některé růstové vlastnosti psů

Na vzniku dysplazie se podílí větší počet recesivních genů. Jejich přesná kombinace však není doposud známa, proto nemůžeme eliminovat výskyt nemoci na základě genetických testů. Podařilo se však objevit geny, které mají pravděpodobně vliv na výskyt dysplazie. Jedná se především o geny, které zodpovídají za růstové vlastnosti psů. V této kapitole jsem se zaměřila na gen SOCS2.

Produkt genu SOCS2 je tlumič, který negativně reguluje signalizační účinek cytokinů. Cytokiny jsou skupiny proteinů, které řídí široké spektrum fyziologických i patologických reakcí, včetně tělesného růstu. Tlumiče cytokinů patří mezi intracelulární peptidy. Ty snižují intenzitu a dobu signalizace cytokinů. Inhibitor kódovaný genem SOCS2 dokáže ovlivňovat aktivitu řady cytokinů, jako například růstového faktoru IGF-1, růstového hormonu nebo leptinového receptoru, který hraje ústřední roli v regulaci tělesné hmotnosti především v ukládání tuků a energetickému výdeji. (Tan and Rabkin, 2005; Greenhalgh and Hilton, 2001)

Mutace tohoto genu je v současnosti zkoumána nejen u lidí, ale také u jiných laboratorních zvířat. V roce 2000 bylo zjištěno, že některé mutace tohoto genu mohou u myší zvýšit postnatální růst o 30 - 50% (Corva a Medrano).

Rozdělení vybraných plemen dle tělesného rámce na velké a malé proběhlo v roce 2007. Podařilo se identifikovat polymorfismy v lokusu, které byly charakteristické pro velká plemena (Německá doga, Rotwailer, Labradorský retrívr). Tyto výsledky souhlasily se zařazením psů do skupin až na jednu výjimku. U plemene Jezevčík byl v 6% zjištěn výskyt zmutovaného genu, který se objevil jen u psů velkého nebo obřího vzrůstu. Tento výsledek si autor vysvětluje tím, že Jezevčík vznikl původně z honiče, který má velký tělesný rámec, ale došlo u něj ke skeletální dysplazii. (Rincón et al.)

Tímto pokusem bylo prokázáno, že gen SOCS2 se podílí na tělesném růstu psa a reguluje zároveň jeho hmotnost. Pokud by se podařilo pomocí tohoto genu potlačit rychlou akceleraci růstu a snížit tělesnou hmotnost psů na optimální, byl by to jistě velmi účinný krok proti vývojové dysplazii psa. (Miluchová, Gábor, Trakovická, Beke, 2011)

2.4 Vnější vlivy

Vedle vlivu genetických predispozic se na vzniku dysplazie kyčelního kloubu uplatňuje i vliv tzv. vnějších faktorů. Psi ze stejného vrhu mohou být různě postiženi nebo se v jejich fenotypu dysplazie neobjeví. Nicméně u dalšího potomstva těchto zdravých a nemocných jedinců se bude dysplazie projevovat se stejnou četností. To znamená, že o tom zda se ve fenotypu psa tato nemoc objeví, rozhodují environmentální faktory působící na daného jedince. Tyto vlivy, ale nejsou schopny ovlivnit genotyp psa, který předává defektní dysplastický gen na potomky.

Mezi nejdůležitější faktory, které se podílejí na vzniku dysplazie patří: výživa, fyzická zátěž, klimatické a životní podmínky, poruchy, tvorba a dozrávání kolagenních struktur nebo mechanické vlivy.

2.4.1 Výživa

Správná výživa psa patří mezi nejvýznamnější faktory ovlivňující dysplazii. Nekvalitní a špatně vyvážená strava je u štěnat nejčastějším iniciátorem této nemoci. Jedná se zejména o velká a obří plemena, která rychle rostou a přibývají na váze. To vede k velkému zatěžování nevyvinutého kloubu a následnému poškození.

2.4.1.1 Vápník

První kategorií ve správné výživě psa je pochopitelně adekvátní množství vápníku. Štěňata velkých a obřích plemen mají výrazně vyšší metabolický obrat vápníku než plemena malá a střední (asi 100x). Schopnost vstřebání vápníku ze střeva se udává kolem 40%, při relativním nedostatku se absorpce může zvýšit až na 90%.

Koncentrace vápníku je v krvi udržovaná na hladině 2,2 - 3,0 mol u dospělého jedince a 2,4 - 2,9 mol u štěněte. Toto množství je potřebné ke správnému průběhu biologických procesů (uvolňování hormonů, srážlivost krve...) Na řízení hladiny vápníku se podílí několik speciálních hormonálních regulátorů: vitamin D, parathormon, kalcitonin a tři orgánové soustavy: kosti, střeva, ledviny.

Vápník obsažený v potravě může prostupovat přes střevní stěnu do krve aktivně nebo pasivně. Aktivní přestup je kontrolován vitaminem D, který se vytváří v přímé návaznosti na oscilaci krevní hladiny vápníku. Klesne – li hladina vápníku v krvi, zvýší se okamžitě produkce vitaminu D, čímž se znásobí vstřebávání vápníku z natráveniny z běžných 40% na 90%. Jedná se o velice účinný obranný mechanismus, který chrání psa v období růstu před nedostatkem vápníku v potravě.

Druhým důležitým faktorem, který hospodaří s vápníkem, je parathormon. Tvorba parathormonu nezávisí pouze na množství vápníku obsaženého v krvi, ale také na množství fosforu. Cílové orgány pro působení parathormonu jsou stejné jako u vitaminu D, tedy kosti a ledviny. Pokud dojde k poklesu hladiny vápníku nebo naopak nárůstu fosforu v krevním řečišti, zvýší se množství cirkulujícího parathormonu. Ten pak okamžitě navodí uvolňování vápníku z kostí a zvýší vylučování fosforu z organismu ledvinami.

Další regulátor obsahu vápníku v krvi z řady hormonů je hormon příštítných tělísek – kalcitonin. Hlavní funkcí kalcitoninu je ukládání přebytečného vápníku zpět do kostí. Z toho plyne, že při dlouhodobém nadměrném vstřebávání vápníku zvýšená hladina kalcitoninu způsobí předčasnou osifikaci skeletu.

Vstřebávání vápníku se tedy přizpůsobuje požadavkům organismu. Díky těmto hormonálním obranným mechanismům je vstřebávání kalcia velmi jemně a efektivně regulováno. Tyto skutečnosti v žádném případě nemůžeme zjednodušeně chápat tak, že při velmi malém obsahu vápníku v potravě, získá organismus psa více (vstřebává se 90%) než při značném nadbytku (vstřebává se 40%). Zdrojem vápníku jsou totiž různé sloučeniny, které se od sebe navzájem liší množstvím Ca^{2+} iontů a využitelností. Proto také nemůže platit, že čím více kalcia obsahuje potrava, tím více vápníku se vstřebá. Některé složky krmiva mohou být na vápník poměrně bohaté, avšak jejich využitelnost je nízká. Jiné jsou na vápník chudší, ale naopak se snadno vstřebávají. Z tohoto důvodu může být sloučenina bohatší na vápník méně vydatným aktivním transportérem.

Není důvod bát se často zmiňovaného předávkování kalcie. Jeho vstřebávání a vylučování z organismu psa je přísně regulováno a několikanásobně jištěno. Tělo psa si s nadbytečnou hladinou vápníku v potravě dokáže poradit. Metabolismus je opatřen účinnými mechanismy, které za normálních (fyziologických) podmínek zabráňují předávkování. Při vysoké koncentraci vápníku v krevní plazmě klesá tvorba kalcitriolu v ledvinách, proto se nadbytečný vápník nemůže vstřebat a nevyužitý opouští tělo. Snižuje se také zpětné vstřebávání kalcia v ledvinách. Dochází k vylučování vápníku močí, tedy k jeho dalším ztrátám. Ve výjimečných případech, kdy pes trpí různými hormonálními poruchami nebo je množství vápníku vysoké, může skutečně k předávkování dojít. Tím dochází k rychlému zrání kostí, oddálení kostní remodelace a zvýšení celkového objemu kostní tkáně. Právě tyto změny jsou příčinou enchondrální osifikace, tedy přeměny chrupavčité tkáně na tkáň kostní.

Mnohem nebezpečnější je u psů dlouhodobý nedostatek kalcia. Organismus psa si nedovede efektivně poradit s nedostatkem vápníku v potravě. Pokud není jeho přísun dostatečný, obzvláště u štěňat nebo psů velkých a obřích plemen, začne si organismus nahrazovat nedostatek kalcia v krevní plazmě, zvýšeným vstřebáváním z krmiva. Tato možnost je omezena množstvím skutečně vstřebatelného vápníku. Další eventualita je zvýšení činnosti osteoklastů, kostních buněk, které pod působením parathormonu a za pomoci různých enzymů a vodíkových kationtů rozpouštějí vápenné krystaly v kostech, neboli odbourávají kostní tkáň.

Pokud trvá nedostatečný příjem vápníku dlouho, dochází ke vzniku různých ortopedických problémů, zejména k dysplazii kyčelního kloubu. Tyto výše popsané jevy vedou především k nedokonalé osifikaci organické kostní tkáně. Kost se stává měkkou tzv. osteoidní. (Stuchlý, 2006)

2.4.1.2 Fosfor

Pokud budeme psa krmit stravou s vysokým obsahem fosforu, můžeme se potýkat s onemocněním, které se díky nadměrné produkci parathormonu projevuje demineralizací kostní tkáně. Nadměrný obsah fosforu v potravě stimuluje tvorbu parathormonu. Ten je zodpovědný za regulaci vápníku a fosforu v krvi. Tím dochází k zvýšenému vylučování fosforu z krve a zároveň se vylučuje vápník z kostí, pro zachování rovnováhy v metabolismu. Výsledkem je velká ztráta vápníku z rostoucí kostry, nazývaná sekundární nutriční hyperparatyreóza. Ta bývá často zaměňována s hypervitaminózu vitaminem D, tedy rachitidou, která se dnes téměř nevyskytuje.

Z předchozích informací vyplývá, že se fosfor a vápník navzájem ovlivňují. Proto bychom v potravě rostoucího psa měli hlídat jejich vzájemné poměry. Jako ideální poměr Ca:P se uvádí 1,6-2:1 ve prospěch vápníku.

2.4.1.3 Energie

Intenzitu růstu psů ovlivňuje do jisté míry i energie obsažená v krmivu. Pes velkého nebo obřího plemene dosáhne v nejdůležitější fázi růstu, tedy v období od narození do 6 měsíců věku štěněte až 74% hmotnosti a velikosti dospělého jedince. Vysoký obsah energetické hodnoty v potravě může u této věkové skupiny vyvolat akceleraci růstu a rychle vyvíjející se kostra nebude stačit nárokům daného jedince.

Důkazem tohoto tvrzení je i pokus, kdy byla jedna pokusná skupina krmena způsobem ad libitum („co hrdlo ráčí“) a druhá dostávala adekvátní krmné dávky. U první skupiny bylo následně objeveno větší množství patologických změn, než u skupiny druhé, které díky správnému množství energie v potravě rostla zcela harmonicky. (Kealy, Lawler, Ballam, Lust, Smith, Biery, Olsson, 1997)

Vysoké dávky energie mohou vést také k obezitě, ta rovněž není příznivá pro správný vývoj kyčelního kloubu. Při vysoké váze pes nadměrně zatěžuje kyčelní kloub, čímž dochází k opotřebení nebo poškození hlavice a kloubní jamky.

Mezi zdroje energie v krmivu psa patří především tuky a bílkoviny. Proto jsou to další živiny, které bychom měli ve stravě mladého psa sledovat. Je potřeba podávat méně tučnou potravu, nejlépe kolem 17% tuku, ale zároveň potravu s dostatečným zdrojem bílkovin, zhruba 28-30%.

2.4.1.4 Vitamin C

Jednou z příčin vzniku dysplazie je nedostatečná biosyntéza kolagenu. Nedostatek kolagenu zhoršuje osteogenezi, chondrogenezi a tvorbu některých pouzder a vazů. Jestliže má daný jedinec vrozenou predispozici k nízké endogenní produkci kyseliny askorbové nebo jeho endogenní produkce nestačí k jeho enormním požadavkům, trpí pes nedostatečným utvářením kolagenu. Na jeho tvorbě se významně podílí vitamin C.

Kolagen je živočišná bílkovina a nejpočetnější protein v těle savců. Díky svojí struktuře jsou vlákna kolagenu málo pružná, ale velice odolná vůči tahu. Biosyntéza probíhá v endoplasmatickém retikulu kostních buněk, kde vznikají nejprve alfa řetězce polypeptidů a následně prokolagen. Do něj jsou včleněny dvě aminokyseliny, konkrétně lyzin a prolin. Za působení dvou enzymů proběhne hydroxylace těchto kyselin a vznikne kolagen. Právě kofaktorem jednoho z těchto enzymů je kyselina askorbová.

Z těchto informací vyplývá, že vitamin C je nebytnou součástí při syntéze kolagenu. Z toho plyne nezbytnost kyseliny askorbové při regeneraci a růstu kostí nebo jiných tkání, které tento protein obsahují. Přítomnost kolagenu je nepostradatelná především pro hyalinní chrupavky pokrývající kloubní hlavice v pohyblivých kloubech.

Pokud chováme plemeno psa, u něhož hrozí výskyt dysplazie, lze díky dobrému složení potravy zabránit fenotypickému projevu této nemoci. Správně vyváženou potravou ovlivníme dostatečnou osifikaci kostní tkáně a zajistíme správnou syntézu kolagenu.

Pes za žádných podmínek neonemocní skorbutem (kurdějemí), tedy nemocí, kterou má na svědomí avitaminóza vitaminu C. Jeho organismus si na rozdíl od organismů ostatních savců

(primátů, morčat) umí do jisté míry vyrábět vitamin C z glukózy. To neznamená, že množství, které si pes sám syntetizuje je pro něj dostačující. Nedostatek vitaminu C má i jiné projevy. Špatně se vyvíjející zuby a kosti, déle se hojící rány. Právě tyto příznaky souvisejí bezprostředně s nedostatečnou biosyntézou kolagenu.

Dodávání vitaminu C do potravy psa však nesnižuje potřebu správně vyvážit minerální látky, především vápník. U zatížených linií nebo u jedince s vysokým předpokladem vzniku DKK, je nutné přidávat vitamin C nebo aktivátor metabolismu kostní tkáně v doporučených dávkách.

Obecně doporučované léčebné dávky vitaminu C se pohybují dle velikosti zvířete od 100 mg do 500 mg. Podáváme je třikrát denně. Takto velké dávky můžeme aplikovat díky tomu, že kyselina askorbová je rozpustná ve vodě, nekumuluje se tedy v organismu a nevyužitelný vitamin tělo bez problémů vyloučí. Bohužel nestačí přidávat obyčejný vitamin C, který je dostupný v lékárnách. Ten se nestačí včas využít a je vyloučen s močí ještě před samotným vstřebáním. Nejvhodnější je podávání polyaskorbatu, tzv. Ester - C. Ten je ovšem u nás v současné době nedostupný, proto si musíme vystačit s tabletami Cetebe®, které mají prodloužený účinek. (Mueller, 1996)

2.4.1.5 Vitamin D

Od ostatních masožravců se psi liší tím, že jsou více závislí na příjmu vitamínu D v potravě. Pokud psa krmíme granulovaným krmivem je to naprosto dostačující. Zdroje vitamínu D jsou buď rostlinného, nebo živočišného původu. Komerční krmiva obsahují 2-10x větší obsah, než doporučená denní dávka, proto se avitaminózy vitaminu D v dnešní době nemusíme obávat. Měli bychom si ale dávat pozor na hypervitaminózu, která způsobuje vysoké hladiny vápníku a fosforu v krvi, svalovou ochablost, zvracení a celkovou patologickou mineralizaci.

2.4.1.6 Vitamin A

Vitamin A ovlivňuje do jisté míry buňky hypofýzy. Jeho působením je do metabolismu uvolněno větší množství GH. To vede k nadměrnému skeletálnímu a muskulárnímu růstu, což může ovlivnit vývoj kyčelního kloubu. (Londhe, Nolen, Das Higgins, Tyson, Devaskar 2013)

2.4.2 Pohyb

Každodenní fyzická zátěž má také dopad na vznik dysplazie kyčelního kloubu. Nadměrné zatěžování rostoucí kostry negativně ovlivňuje vývoj pohybového aparátu. Stačí si všimnout, jaké anomálie a ortopedické problémy se projeví u vrcholových sportovců, především u těch, kteří se sportu věnují od útlého mládí.

Každé štěně se rodí s naprosto zdravými kyčelními klouby. V prvních čtrnácti dnech je kyčelní kloub bez příznaku laxnosti. Pro celkový vývoj je kritických následujících 60 dnů, kdy kosti, nervy a svaly nejsou plně vyvinuty. Téměř celou tuto fázi může ovlivnit chovatel a to vhodnou výživou a adekvátní fyzickou zátěží. Američtí vědci dokonce zjistili, že vliv na vývoj dysplazie kyčelního kloubu může mít i povrch podlahy v porodním boxu. Jako nevhodné se ukázaly klouzavé povrchy, například linoleum nebo dlaždice. Štěňata, která ještě neumí chodit, si na této kluzké podlaze nepřírozeně vytáčejí kyčelní klouby při snaze dostat se co nejdříve k mateřskému mléku. (Carew, 2009)

Zhruba do 4. měsíce života se vyvíjí kloubní jamka a do 10 měsíců femorální hlavice. V této době je kyčelní kloub z 90% dotvořen. Z toho vyplývá, že v tomto období bychom měli omezit aktivitu psa. Obecně se doporučuje nenutit štěně do pohybu, hlavně co se týče skoků přes překážky nebo běhu u kola a naopak bychom měli nechat psa pohybovat se podle jeho přirozenosti. Je potřeba eliminovat běh po tvrdém povrchu a časově omezit hraní s ostatními psy. Malému štěněti dostatečně postačí krátké procházky častěji za den. Čím je pes starší, tím více můžeme prodlužovat intervaly a zvyšovat zátěž.

Stupeň dysplazie ovlivňuje i povrch, po kterém se pes pohybuje. Jedná se především o městské psy, kteří tráví většinu svého života na tvrdém betonovém podloží. Pes nemůže nosit kvalitní obuv zmírňující tvrdost dopadu tlapek.

Na druhou stranu bychom měli určitý stupeň aktivity podporovat. K správnému utváření kyčelního kloubu je velmi důležité dostatečné osvalení v oblasti hýždí, to je důležité pro správnou fixaci kloubu. Za nejvhodnější druh pohybu se při prevenci i léčbě dysplazie považuje plavání. Právě při plavání pes téměř nezatěžuje klouby, ale zapojuje svaly v oblasti kyčelních kloubů.

2.4.3 Teplota okolního prostředí

I tento faktor může mít velký vliv na dysplazii kyčelního kloubu. Zde jsou ve výhodě psi, kteří jsou chováni v bytě. To může být také jednou z příčin, proč dysplazií trpí především velcí psi, na rozdíl od malých. Pokud pes nemá řádně zateplenou boudu nebo kotec, ve kterém žije, mohou klouby, svaly a vazy prostydnout a z tohoto důvodu se dostatečně neprokrví.

Toto platí především pro psy, u kterých bylo již nějaké postižení pohybového aparátu diagnostikováno. Zima a průvan mohou stav výrazně zhoršit a zvyšuje se riziko onemocnění artrózou.

2.4.4 Další možné faktory

Mezi další faktory přispívající k DKK můžeme zahrnout například špatně se utvářející acetabulum. Jedná se o aplazii, vrozené nevytvoření kloubní jamky, hypoplazii, neúplné vyvinutí kloubní jamky, poruchu ve vývoji ligamentu teres nebo zpožděnou osifikaci kloubní hlavice.

Dysplazii kyčelního kloubu negativně ovlivňuje také nedostatečné osvalení pánevní oblasti a končetin. Index osvalení pánve ukazuje procentuální podíl svalů z celkové váhy psa. S rostoucím indexem klesá postižení psa. Z toho vyplývá, že pokud není růst kostry následován dostatečným vývojem svalové hmoty, dojde k narušení rovnováhy, protože svaly nedrží hlavici adekvátně hluboko v jamce. Malá plemena jsou tedy touto nemocí postižená méně, jelikož mají vůči své kostře relativně velký objem svalové hmoty. (Riser, Shiver, 1967)

Dalším možným faktorem je chybný vývoj hřebenového svalu. Příčinou tohoto špatného vývoje je především myopatie mezi 4 až 121 dnem života. Následkem tohoto onemocnění dojde ke zkrácení svalu, tím se změní směr hlavice. Ta je vytlačována k okraji acetabula. U osmitýdenních štěňat, kde byl chirurgicky přerušen vaz, upínající tento sval, byl na operované noze zjištěn nižší stupeň dysplazie. Operace však úplně nezabránila jejímu vzniku.

U jedinců stejného plemene s vyšším stupněm dysplazie byla pozorována výrazně užší pánevní dutina než u negativních psů. Vnitřní sklon pánevních stěn vede k rotaci acetabula a náklonu horní části pánevní jamky, která tak poskytuje hlavici menší oporu.

Pokud u psa dojde k sakralizaci posledního 7. obratle s kostí křížovou je automaticky vyhodnocen jako dysplastický jedinec.

Problém může vytvořit i spáditá zád' a příliš velké úhlení zadních končetin. Kloubní jamka je v tomto postavení nerovnoměrně zatěžovaná. Tlak se zvyšuje především na jejím okraji. Tato anomálie je známá u plemene Německý ovčák, kde je spáditá zád' často vyžadovaná u výstavních psů (kapří hřbet).

V neposlední řadě je důležitý také vliv hormonů. Vědci diskutují o tom, zda mohou mít estrogeny vliv na ochablost vazů, vytváření menších hlavic stehenních kostí a plošších jamek. Bylo provedeno několik pokusů, ale tato skutečnost nebyla zatím plně prokázána. (Steinetz, Williams, Lust, Schwabe, Büllesbach, Goldsmith, 2008)

2.5 Projevy onemocnění

Dysplazii kyčelního kloubu můžeme rozdělit do dvou základních typů. První z nich je velice závažný případ, u kterého se příznaky objeví již v mladém věku. Druhým a častějším typem je forma, která se pomalu vyvíjí v průběhu celého života daného jedince. Pro klasifikaci klinických příznaků je lepší od sebe tyto skupiny oddělit.

U mladého psa pozorujeme mezi prvními příznaky neochotu k pohybu, tím pádem sníženou aktivitu. Ta je někdy doprovázena bolestí kloubů. Pokud u jedince, který je mladší než jeden rok, zpozorujeme nestabilitu, kývavou nejistou chůzi nebo běh, kdy pes zvedá obě zadní končetiny najednou (u chovatelů často označované jako „zaječí poskok“) měli bychom psa bez velkých prodlev odvést k veterinárnímu lékaři. Bude-li dysplazie postupovat, pes začne mít problémy se vstáváním nebo chůzí do schodů.

Tyto klinické příznaky se mimo jiné objeví i u psů starších, kde se dysplazie vyvíjí již delší dobu. Nejviditelnějším příznakem bývá dobře vyvinuté svalstvo na předních končetinách a ramenech, z důvodu odlehčování bolestivých zadních končetin. Jak nemoc postupuje, můžeme vidět stále markantnější rozdíl mezi svalovou hmotou předních končetin a svalovou hmotou zadních končetin. V extrémních případech pozorujeme svalovou hypertrofii na předních a hypotrofii na zadních nohou. Taková zvířata jsou extrémně slabá v pánevní oblasti

a mají velké potíže přejít z lehu do sedu nebo naopak. Zároveň je pro ně velice těžké zvednout přední nohy, protože potom okamžitě ztrácí stabilitu.

Nesmíme zapomenout, že i pes, který nevykazuje žádný z výše uvedených příznaků, může být postižený. Většina jich netrpí žádnými symptomy, ale mají špatný výsledek rentgenů. Ti se nacházejí v přechodné fázi, než se objeví nějaké degenerativní choroby.

Pokud pes vykazuje některý z těchto příznaků, nemusí se vždy jednat přímo o dysplazii kyčelního kloubu. Před tím než bude psu definitivně diagnostikována dysplazie, musí udělat veterinární lékař různá vyšetření, která vyvrátí, že se nejedná například o onemocnění páteře nebo přetržený kolenní vaz. Toto jsou nemoci, které mají podobné symptomy jako dysplazie kyčelního kloubu a mohou DKK doprovázet :

- Fyzické poruchy kolenního kloubu, luxace pately, menisky kolene
- Kloubní onemocnění – revmatické artritidy, metabolické onemocnění kostí, panostitida
- Nutriční kostní onemocnění – chronické kurděje
- Spinální poruchy – lumbosakrální nestabilita, ruptura páteře, degenerativní míšní onemocnění
- Neurologické stavy – otrava, infekce, nervové léze

Příkladem nemoci, se kterou je dysplazie velmi často zaměňována, je degenerativní onemocnění páteře Německých ovčáků, nazývané myelopatie.

2.6 Diagnostika

Abychom obdrželi věrohodné a přesné výsledky, je třeba provést pečlivé vyšetření kyčelních kloubů skládající se z ortopedického vyšetření a zhotovení několika rentgenových snímků.

2.6.1 Subjektivní metody

Prvním krokem při vyšetření psa, u kterého je podezření na dysplazii kyčelního kloubu, by mělo být subjektivní ortopedické vyšetření. Toto vyšetření zahrnuje pozorování psa v klidu,

v pohybu a přezkoušení psa po intenzivním cvičení. Před sledováním by pes neměl dostat žádné léky, které mohou výrazně ovlivnit stav vyšetřovaného. (Cargill, Thrope-Vargase, 2007)

2.6.1.1 Rozsah pohybu

Vyšetření je prováděno v celkové anestezii. U psa pod účinkem narkózy je rozsah pohybu přibližně 110°. Pokud dojde v kloubu k některým patologickým změnám, může se tento rozsah zkrátit až na 45°. U nemocného pacienta zjistí lékař změny v hybnosti kloubu, popíše stupeň onemocnění a navrhne řešení další léčby. Následující tabulka ukazuje druhy pohybu při této zkoušce a rozsah možných výsledků u postiženého pacienta.

Druh Pohybu	Rozsah ve stupních
Ohyb	70° – 80°
Protažení	80° – 90°
Přitažení	30° – 40°
Odtažení	70° – 80°
Vnitřní rotace	50° – 60°

2.6.1.2 Změny v chůzi

Zkrácení délky kroku je spojeno s malým rozsahem pohybu samotného kloubu. Tento faktor lze velmi těžko určit, protože každé plemeno psa má různý druh pohybu. Hlavním pravidlem je, že pokud objevíme u psa viditelně kratší krok než je přirozené, může se jednat o jakékoliv kloubní onemocnění, nejen dysplazii kyčelního kloubu. Tato abnormalita se objevuje u psů, kteří jsou postiženi nějakou bolestivou degenerativní nemocí, a jejich kloubní pouzdro se začíná stávat vláknitým. Nicméně „zaječí poskok“, posunutí pánve doprava nebo doleva a houpavá chůze jsou jasné příznaky ortopedických problémů.

2.6.1.3 Prohmatání

Nejčastější a nejspolehlivější metoda k zjištění vrozené luxace kyčle u lidí je tzv. Ortolaniho test. Ortolaniho test potvrdí nebo vyvrátí vrozenou subluxaci kyčelního kloubu u novorozenců. Mnoho veterinářů se domnívá, že tento postup je velice subjektivní, proto ho nelze považovat za plnohodnotné vyšetření u štěňat.

Při tomto vyšetření musí být zvíře v narkóze, z důvodu uvolnění svalů v oblasti kyčle. Používány jsou dvě základní polohy laterální a dorzální, ty jsou využívány především u velkých psů. Vyšetření probíhá tak, že vyvíjíme tlak na femorální kost, dokud nedojde k subluxaci kloubu a po té částečně vykloubenou končetinu pomalu odtahujeme. Pokud je spoj volný cítíme praskání v kloubu, které může být v některých případech dokonce slyšitelné.

Další metoda vyšetření prohmatem byla navržena Bardensem. Při tomto vyšetření položíme psa na bok, zadní končetiny srovnáme kolmo k páteři a opět vyvíjíme tlak na femorální kost. Jeden prst přiložíme na velký trochanter. Pokud se prst pohne o více než 0,5 cm, považujeme to za příznak laxnosti kyčelního kloubu.

Oba tyto testy se pro diagnostiku psů příliš nedoporučují, jelikož jsou velmi subjektivní a nedokáží přesně diagnostikovat stupeň dysplazie.

2.6.1.4 Neurologický test

Během normálního fyzického vyšetření sleduje veterinární lékař držení těla a pohyb psa. Pokud budeme pozorovat přirozený postoj psa a dobu, za kterou je schopen vrátit se do přirozené pozice, můžeme se dozvědět více o neurologickém stavu psa. Některá plemena jsou speciálně vyšlechtěna pro určitý typ pohybu, proto Barzoje pohybujícího se jako Buldok pokládáme za nemocného.

Schopnost držení těla nám pomůže rozeznat pro psa přirozené umístění končetin ve vztahu ke zbytku těla. Abnormálně široký postoj může značit problémy. Nejjednodušší metoda pro hodnocení probíhá tak, že psovi posuneme zadní končetiny dozadu, aby na ně přenesl celou váhu. Zdravý pes okamžitě posune tlapy zpátky. Pokud se toto nestane, je tento děj jedním z příznaků motorické dysfunkce.

Při vyšetření psa, s podezřením na dysplazii kyčelního kloubu, je nutné vyloučit poruchy páteře a reflexního oblouku. Nejznámější testem, který se používá i u lidí je úder gumovým kladívkem do kolene. Absence nevědomé reakce je další ze znaků neurologických problémů. Vzruch nedojde do výkonného centra, a proto se reflex vrací bez odezvy zpátky.

Výše zmíněná vyšetření jsou jen zlomkem neurologických testů, jenž se provádí k vyvrácení neurologické poruchy.

2.6.2. Klasická rentgenová metoda

Jediný a nejspolehlivější způsob jak přesně diagnostikovat dysplazii kyčelního kloubu je rentgenologické vyšetření. Rentgenologický snímek může podle přesných regulí a postupů zhotovit každý lékař, který je pro tuto diagnostiku způsobilý a má ve své ordinaci rentgen.

Snímky mají vypovídající hodnotu o zdravotním stavu zvířete nejdříve po dosažení 1 roku života, u obřích plemen až po 18 měsících. Do této doby není růst zcela ukončen, a proto by mohl být snímek zkreslený.

Aby bylo zajištěno dostatečné uvolnění svalů v oblasti pánve, provádí se toto vyšetření pod celkovou anestezií. Pro zhotovení kvalitního rentgenu je třeba uvést psa do polohy vleže na zádech s pánevními končetinami rovnoběžně nataženými dozadu. K správnému polohování psa do dorzoventrální polohy se používá speciální fixační lůžko s průřezem ve tvaru V. Na snímku musí být zachycena celá pánev, kost křížová a stehenní kosti včetně kolenních kloubů. Aby nedošlo k chybné interpretaci, musí být dodržena symetrie snímku tj. osa pánve a osy obou stehenních kostí musí být rovnoběžné, průměry těl kostí kyčelních musí být stejně široké, ucpané otvory se musí zobrazit symetricky, česky musí být zobrazeny v podélných osách kostí stehenních. Vyhotovený rentgen se označuje zkratkou plemene, případně tetovacím číslem. Po té se posílá specialistovi nebo se vyhodnocuje přímo na místě.

Samotné hodnocení rentgenu je ovlivněno několika aspekty. Na prvním místě se měří hodnota tzv. Norberg-Olsonova úhlu. Tato hodnota udává velikost úhlu, který svírá přímka spojující středy hlavic femorálních kostí s přímkou spojující střed hlavice a kraniální (přední) okraj acetabula. Pro zdravý kloub je stanovena hodnota Norberg-Olsonova úhlu na 105°. Na snímku se dále hodnotí souběžnost hlavice a jamky (konduita), subluxace, tvar, hloubka a

velikost acetabula, tvar a vnitřní architektura hlavice a krčku kosti stehenní. Pokud je u vyšetřovaného jedince rozvinuta artróza, hodnotí se i závažnost artrotických změn.

Vědecká komise FCI stanovila klasifikační schéma, které rozděluje stupně onemocnění do pěti skupin označených písmenem A- E. Kromě tohoto systému můžeme najít ve světě ještě mnoho dalších schémat pro diagnostiku DKK. V České republice je používáno klasifikační schéma, vycházející ze schématu FCI. Pouze pro označení stupňů se používají číslice od 0 do 4. (FCI, 2006)

Označení	Závažnost	Popis
0/0 (A/A)	Negativní	- Anatomická souměrnost - Hlavice stehenní kosti a acetabulum jsou kongruentní - Úzká, stejnoměrná kloubní štěrbina - Přední okraj acetabula zaoblený, ostře ohraničený - Střed hlavice leží směrem dovnitř od horního okraje acetabula - Žádné známky artrózy - Velikost Norberg-Olsonova úhlu je asi 105°
1/1 (B/B)	Hraniční	- Mírná anatomická nepravidelnost - Hlavice stehenní kosti a acetabula jsou mírně inkongruentní - Úzká kloubní štěrbina - Střed hlavice stehenní kosti leží těsně vně horního okraje jamky - Norberg-Olsonův úhel je větší než 100°
2/2 (C/C)	Lehká	- Anatomická nepravidelnost - Acetabulum a hlavice jsou zřetelně inkongruentní - Rozšířená kloubní štěrbina - Střed hlavice leží směr dovnitř až vně horního okraje jamky - Okraje acetabula jsou zploštělé - Drobné příznaky artrotických změn - Norberg-Olsonův úhel je větší jak 100°
3/3 (D/D)	Střední	- Zřetelná nepravidelnost - Zřetelná inkongruence, mírná subluxace - Přední okraj acetabula získává hříbovitý tvar - Tvorba osteofytů v oblasti krčku a acetabulárního okraje - Norberg-Olsonův úhel je větší jak 90°
4/4 (E/E)	Těžká	- Výrazná anatomická nepravidelnost - Zřetelná luxace, oddálení kloubních ploch, koxartróza, deformace hlavice - Oploštění předního okraje acetabula, tvorba osteofytů - Norberg-Olsonův úhel je menší než 90°

Je překvapivé, jak se metody diagnostiky dysplazie kyčelního kloubu v různých zemích liší. Například vyhodnocování v USA a v Evropě. Americký způsob je bezpochyby objektivnější, jelikož snímek hodnotí 2-3 specialisté, na rozdíl od Evropy, kde je RTG vyšetření hodnoceno pouze jedním lékařem. Ani v rámci zemí, které jsou všechny členy FCI, není způsob hodnocení zcela jednotný. Existuje například americké sdružení OFA (ortopedická nadace pro zvířata), britský a švýcarský bodovací systém nebo švédské schéma pro posuzování.

2.6.3 Časná diagnostika

Samotné vyšetření pomocí extenzního snímku ještě před ukončením růstu je velmi nepřesné a má špatnou vypovídající hodnotu pro odhad postižení dysplazií kyčelního kloubu. Jedinci, kteří mají na takovém snímku alespoň malý nález, vykazují vysokou labilitu kyčelního kloubu. Z tohoto důvodu byla vyvinuta předčasná vyšetření, která je možno použít u štěněte starého 3-4 měsíce. Nejpozději však tuto metodu můžeme použít u 7 měsíčního psa. Před začátkem testů je třeba stanovit pomocí Ortolaniho testu tzv. Ortolaniho příznak.

2.6.3.1 Standardní extenzní VD snímek

Jedná se o výše zmiňovanou metodu, kdy je pes položen na záda a jeho dolní končetiny v natažení paralelně vůči sobě. Výpovědní hodnota je výrazně nižší než při rentgenování psa s dokončeným tělesným růstem, ovšem v případě vysoké laxity nebo artrotických změn je i v tomto brzkém věku přínosná. Pokud je plánován chirurgický zákrok, je tato metoda velmi důležitá pro správný výběr implantátů a ujasnění jednotlivých poměrů.

2.6.3.2 Distrakční snímky (*PennHip metoda*)

Tato metoda byla objevena na Pensylvánské universitě v USA. Spočívá v zhotovení třech různých rentgenových snímků, a to distrakčního, kompresního a klasického extenzního. Hodnotí se míra laxity, případně artrotické změny. Metoda pro zjištění laxnosti spočívá v násilném vytlačení kloubní hlavice ven z jamky, tím se ukáže skutečná velikost štěrby mezi femorální hlavicí a acetabulem.

Změřený distrakční a kompresní index, který se pohybuje mezi 0 a 1, značí míru laxity, která je predispozicí dysplazie kyčelního kloubu. Čím nižší hodnotu změříme, tím je kloub pevnější a stabilnější, tudíž je menší riziko onemocnění DKK.

Výsledky všech jedinců, kteří podstoupili toto vyšetření, jsou shromážděny v centrální databázi v USA, ta funguje od roku 1993. Každým rokem je zde aktualizována průměrná hodnota distrakčního indexu pro plemeno a rok. Projekce kloubu pomocí metody PennHip odhalí 2,5x až 11x vyšší laxitu kloubu, než je schopno odhalit klasické rentgenové vyšetření. (Harrison, 2010)

2.7 Léčba

Existuje několik možností léčby dysplazie kyčelního kloubu. Můžeme je rozlišit na metody konzervativní a chirurgické. Chirurgické postupy dále dělíme na preventivní, které brání samotnému vzniku dysplazie, zpomalují nebo úplně zastavují artrotické změny, a na metody paliativní (záchovné), které pacientům pomáhají od bolesti, vycházející z postiženého kloubu. Preventivní chirurgický zákrok je používán zpravidla u psů před ukončením růstu nebo u psů ,kde ještě nedošlo k závažným artrotickým změnám. Mezi tyto metody patří například trojitá osteotomie pánve nebo DARTroplastika. Na rozdíl od toho jsou metody paliativní používány u psů s velkými degenerativními změnami v kloubech a s vysokou bolestivostí. Do paliativních metod řadíme resekci hlavice a krčku femorální kosti nebo totální endoprotézu kyčelního kloubu.

2.7.1 Konzervativní léčba

Konzervativní léčba spočívá pouze v kontrole klinických příznaků a ovlivnění patologických změn postiženého kloubu. Hlavními body konzervativní léčby je zmírnění fyzické zátěže, redukce váhy u pacientů trpících obezitou a rehabilitace.

Vhodné je používání chondroprotektiv neboli „kloubní výživy“. Většinou se jedná o přípravky na bázi glukosamin a chondroitin sulfátu, někdy i želatiny a kyseliny hyaluronové. Tyto léky pomáhají v obnově chrupavkovité tkáně a k lepší hybnosti psa. Bohužel je diskutabilní, zda se medikace podávaná perorálně dostane až k těm vrstvám tkáně, kde je

schopna pomoci. Efektivnější jsou formy injekční, které jsou velmi těžko dostupné a nákladné.

V rámci fyzioterapie můžeme používat vyhřívací dečky. Díky teplu, které na kloub působí, se tkáň lépe prokrví, což vede k úlevě od bolesti. Místo k ležení by mělo být suché a měkké.

Na doporučení lékaře můžeme podávat i léky s protizánětlivým, protibolestivým a protiartrótickým účinkem (tzv. anabolika, analgetika a nesteroidní antiflogistika).

Co se týče pohybu, měli bychom omezit hry s jinými psy, pohyb cvalem nebo tryskem a to zejména po tvrdém povrchu. Ideální je krátká, intenzivní zátěž, jako například tahání břemen, plavání, chůze ve vysokém sněhu nebo chůze po oranici. Tento pohyb nám pomůže mohutně osvalit zádomé a stehenní svaly. Díky tomu váha psa nespočívá pouze na kloubech.

2.7.2 Chirurgické metody

2.7.2.1 Denervace kloubního pouzdra

Při této metodě jsou odstraněny nervy z postižené oblasti. Nejvíce sensitivních nervů je lokalizováno v místech, kde kloubní hlavice působí největší tlak, proto je dysplazie kyčelního kloubu velmi bolestivé onemocnění. Při tomto chirurgickém postupu je pomocí natahování kloubního pouzdra zničena kloubní větev nervu hýžděového, sedacího a v okostici větve nervů a svalů, které jsou situovány kolem. Bolest, kterou vyvolává postižený kloub, zvíře poté nevnímá.

Tato metoda může být aplikovaná jak na mladé, tak staré psy. Řeší pouze klinické příznaky, tudíž se jedná o metodu zachovnou. Ve srovnání s ostatními invazivnějšími metodami (TPO nebo totální endoprotéza) je tato metoda méně radikální, přináší menší počet možných pooperačních komplikací, ale je časově i finančně náročná.

2.7.2.2 Trojitá osteotomie pánve

Principem tohoto chirurgického postupu je operační přetnutí pánve na třech místech. Poté se segmenty, které obsahují kloubní jamky, natočí tak, aby lépe překrývaly hlavici a zabraňovaly bočnímu pohybu femorální hlavice. Nakonec se jednotlivé části fixují pomocí šroubů a drátěné ploténky.

Jedná se o preventivní metodu, která je velmi náročná na schopnosti operujícího lékaře. Vyžaduje zkušenosti, technické vybavení a dlouhou dobu hojení.

2.7.2.3 Resekce hlavice a krčku

Odříznutím hlavice stehenní kosti a krčku přerušíme kontakt a zdroj bolesti. Po zahojení se vytvoří tzv. pakloub (fibrózní spojení).

Tato metoda je určena psům s velkým stupněm artrózy, jedná se tedy o metodu paliativní. Limitující je však hmotnost postiženého jedince. U psů těžkých plemen hrozí, že pakloub neunes hmotnost a brzy se zhroutí. Při této metodě je důležitá rekonvalescence. Napřed pomocí pasivních pohybů, později aktivně (plavání).

2.7.2.4 Juvenilní pubická symfyziodéza (JPS)

Naprostou novinkou v celosvětovém měřítku je metoda JPS. Pomocí vysokofrekvenčního paprsku je přerušena růstová zóna v oblasti pánevní spony stydké. Díky tomu pánev v oblasti pánevního dna přestává růst, ale ostatní segmenty rostou dál. Takto uměle upravený růst způsobí, že pánev psa roste více do stran a tím okraje kloubních jamek více překrývají femorální hlavici. Výsledek je podobný jako u TPO s tím, že operace JPS zlepší stav obou kyčelních jamek. Jedná se o metodu preventivní, protože podmínkou k operaci je věk psa 4, maximálně 5 měsíců. Aby byl tento postup úspěšný, musí ještě dojít k výraznému růstu pánve do stran.

2.7.2.5 Totální endoprotéza kyčelního kloubu

Jedná se o paliativní metodu na základě implantace umělého kloubu. U nás se tato metoda provádí ojediněle, protože je velmi náročná na vybavení a zkušenosti operátora. Její reálná hodnota se pohybuje okolo 200.000,-Kč.

2.7.2.6 DARthroplatiska

Jedná se o metodu, při které je odebrán kostní štěp z pánevního křídla do kloubní jamky. Díky tomu se jamka prohloubí a zabrání luxaci femorální hlavice. Tato metoda je v naší republice rovněž velmi ojedinělá a nová, proto ještě neexistují objektivní výsledky od pacientů, kteří tuto metodu podstoupili.

(Slabý, 2006)

3 Experimentální část

Mým vlastním výzkumem jsem chtěla potvrdit hypotézu, že způsob výživy a rychlost růstu dokáže ovlivnit vývoj kyčelního kloubu. Je známo, že dysplazií kyčelního kloubu trpí spíše psi velkých plemen, zejména díky jejich rychlému růstu. Dále víme, že obsah vitamínů a minerálních látek v potravě může taktéž zapříčinit různou kvalitu kostí, tudíž i kloubu kyčle. Mým cílem bylo prozkoumat, zda je vhodné krmit zvíře pouze speciálními granulami a jestli způsobí větší škodu akcelerace růstu nebo špatně vyvážená potrava.

Ve výzkumu jsem se zaměřila především na celkový stav kloubu (tvar jamky a hlavice, kongruence ploch a na velikost Norberg-Olsonova úhlu). Použila jsem 30 odstavených jedinců potkana laboratorního, protože se jedná o dostupné laboratorní zvíře. Jedná se o jedince z vlastního chovu určeného ke zkrmení. Navíc je skelet potkana podobný psu, tudíž můžeme tyto výsledky s nadsázkou aplikovat i na psy.

Celý výzkum se skládal z několika částí. Nejdříve jsem chtěla poznat fyzickou stavbu kyčelního kloubu, pro pozdější snazší orientaci v problematice a vyhodnocování výsledků. K tomu mi pomohla pitva kyčelního kloubu prasete domácího, který jsem získala od soukromého chovatele. Kloub pocházel z humánně usmrceného jatečního kusu. Tuto pitvu

jsem uskutečnila na praktických cvičení z biologie na Gymnáziu Třeboň. Hlavní částí mého experimentu byl odchov 30 potkanů laboratorních. Ti byli rozděleni do tří pokusných skupin. První skupina byla krmena speciálními granulemi pro štěňata ve vývoji, druhá skupina dostávala pouze maso (především vepřovou svalovinu) a poslední skupina byla krmena výše zmíněnými granulemi, k nimž byl přidáván vitamin A. Ten působí na vyšší sekreci růstového hormonu. Tím jsem nasimulovala podmínky psa, který je krmen běžným granulovaným krmivem, dále psa, který je krmen nevyváženou stravou a psa se zvýšenou akcelerací růstu. Po dokončení tělesného růstu byli pokusní jedinci zrentgenováni na veterinární klinice Vltava pod dohledem pana MVDr. Jiřího Šebka CSc. V poslední části výzkumu jsem sestavila sociologický dotazník, ten mi pomůže porovnat laboratorní výsledky s realitou.

Chtěla bych zdůraznit, že tato práce byla vypracována v souladu se zákony České republiky, které se týkají týrání zvířat.

3.1 Metodika

K tomuto pokusu bylo potřeba zajistit 30 odstavených potkaních mláďat. Tyto mláďata pocházejí z vlastního chovu. Díky tomu mohl být stav potkanů kontrolován už od narození. Jedinci byli záměrně vybráni pouze ze dvou různých vrhů, abychom co nejvíce potlačili vrozené predispozice. Celkem byly tedy sestaveny tři pokusné skupiny, které čítaly 10 jedinců.

První skupina byla krmena kvalitním granulovaným krmivem pro štěňata v růstu. Konkrétně jsem vybrala krmivo značky Royal Canine Junior, to mi bylo doporučeno veterinářem, jako jedno z nejvyváženějších krmiv a také mám s touto značkou dobré zkušenosti u svých psů. Tyto granule obsahují přesně vyvážený poměr vápníku a fosforu a obsahují velké množství důležitých vitaminů a minerálů. Tato skupina představovala štěňata, která jsou celé období svého růstu krmena pouze kvalitním granulovaným krmivem. Předpokládám tedy, že bude vykazovat minimální dysplastické změny obou kyčelních kloubů.

Druhá skupina potkanů byla krmena pouze masem. Maso pocházelo od soukromého dodavatele a jednalo se převážně o vepřovou svalovinu. Tento způsob výživy jsem volila proto, že samotné maso je velmi nevyváženou stravou. Kosterní svalovina obsahuje velké množství fosforu, ale malé množství vápníku. Jak bylo uvedeno výše, nadbytek fosforu

v metabolismu způsobuje zvýšené odbourávání vápníku. To často vede k řidnutí kostí, tudíž k zhoršení funkcí opěrné soustavy a k jejím deformacím. Z toho usuzují, že tato skupina by měla mít velmi slabé kosti a zdeformované kyčelní klouby.

Třetí a poslední skupina byla krmena výše zmíněnými granulemi, ke kterým byl dodáván syntetický vitamin A ve formě kapslí. Vitamin A dokáže ovlivňovat hypotalamus, který řídí sekreci růstového hormonu. Pokud tedy zvýšíme doporučenou denní dávku vitaminu A, měli bychom docílit větší sekrece GH. Jinak řečeno, zvýšíme akceleraci růstu. Tato skupina by tedy měla představovat skupinu psů s rychlým růstem, který ovlivňuje DKK. Usuzují, že v této skupině budou dysplastické změny menší než u skupiny druhé, ale větší než u první.

Mláďata stará 5 týdnů jsem odstavila a rozdělila je do zmiňovaných tří skupin. Oddělila jsem samce a samice, aby nedošlo k nechtěnému zabřeznutí. Takto byli jedinci pod veterinárním dozorem odchováni, až do 7. měsíce života, do ukončení jejich fyzického vzrůstu.

Po dosažení věku 7 měsíců, byli potkani odvezeni na veterinární kliniku Vltava, kde byli pod odborným dozorem pana MVDr. Jiřího Šebka vyšetřeni. Rentgenováno bylo 25 potkanů laboratorních (4 uhynuli, 1 utekl). Byla zde zjištěna průměrná váha jednotlivých skupin, poté byli potkani utlumeni standardní metodou intramuskulárního podání směsi Dormitor – Ketamin do úplné sedace. RTG snímek byl proveden v dorzoventrální poloze, modifikované ze snímkování psů. Jejich tělo bylo uloženo mezi dva vaky s pískem a pánevní končetiny nataženy v souběžné poloze. Snímkování bylo provedeno metodou nepřímé digitalizace a hodnoceno modifikovanou metodou FCI pro vyhodnocení dysplazie kyčelního kloubu u psů.

Posuzován byl Norberg-Olsonův úhel s orientačním stanovením do hranice 100° jako kloub postižený. Dále byla posuzována kongruence kloubních ploch s tvarem kloubní štěrbiny. Sledování jedinci byli označeni znaménkem minus, které značí postiženého jedince s rozbíhavou štěrbinou nebo znaménkem plus, které bylo přiděleno nepostiženému jedinci. Obdobně byl posuzován tvar hlavice femuru. Tvar kulovitý, bez nerovností a výrůstků byl označen znaménkem plus a kloubní hlavice s nerovnostmi, výrůstky a nepravidelnostmi znaménkem minus. Dále bylo posuzováno postavení středu hlavice femuru k dorzálnímu okraji acetabula. Pokud byl střed hlavice kryt stříškou acetabula nebo těsně při okraji, bylo jedinci přiděleno plus. V případě, že střed femorální kosti ležel laterálně od stříšky, bylo jedinci přiděleno znaménko mínus.

Detailnější posouzení jednotlivých kloubů nelze bohužel provést, vzhledem k velikosti kloubních struktur, pro posouzení a porovnání skupiny je ale postačující.

3.2 Sociologický průzkum

V další části své práce jsem sestavila dotazník. Jedná se o kvantitativní výzkum, jehož cílovou skupinou jsou majitelé psů s platným RTG vyšetřením kyčelních kloubů. Tímto výzkumem bych chtěla potvrdit svou hypotézu, že způsob výživy a odchovu značně ovlivňuje kvalitu kyčelních kloubů. Dále bych tyto výsledky ráda srovnala se závěry z laboratorní části, poněvadž podmínky v ní jsou uměle nasimulovány a nejsou reálné, na rozdíl od domácích chovů psů.

Sestavila jsem dotazník s 10 uzavřenými otázkami. Dotazník se týkal způsobu výživy a zátěže daného jedince, plemene a genetických predispozicí. Tento dokument byl umístěn na neplacených internetových stránkách pro jeho lepší dostupnost a větší pohodlí respondentů. Celkem dotazník vyplnilo 160 respondentů.

3.3 Pitva potkana a kyčelního kloubu prasete domácího

Pitva potkanů byla provedena na třech uhynulých jedincích. Důvod úmrtí není znám. Kyčelní kloub prasete domácího pocházel ze soukromého chovu zvířete v porážkovém věku.

Hlavním důvodem pitvy potkanů bylo studium jejich morfologie a odhalení detailů, které nebyly na RTG snímku dostatečně viditelné. Záměrem bylo rovněž vytvoření biologického praktika pro žáky septimy. Pitvu jsme provedli pod dohledem Mgr. Jitky Maškové.

Potkan byl položen hrudním košem nahoru a byly mu fixovány končetiny k pitevní misce. Poté byl veden řez kůží od penisu (případně poštěváčku) po bradu. Dále jsme nastříhli kůži v oblasti stehen. Tu jsme odklopili a po stranách šikmo přišpendlili k podložce, stejně jako končetiny. Přestříhali jsme žebra a celý hrudní koš i s hrudní kostí jsme vyjmuli ven. Cílem praktik bylo poznat vnitřní stavbu potkana, proto jsme dále nastříhli koutky, abychom mohli zkontrolovat zubní vzorec a začátek trávicí soustavy.

Žáci septimy podrobně prozkoumali jednotlivé orgány, které později zakreslili do svých protokolů. Při pitvě si všimli zajímavých skutečností, jako například nezvykle velkých jater, velmi prokrveného žaludku nebo srdce, nápadně podobné lidskému.

Poté jsem se zaměřila na oblast kyčlí. Zde jsem stáhla veškerou kůži a detailně jsem si prohlédla množství svalové hmoty v inkriminované oblasti. Potkany jsem mezi sebou porovnávala a následně jsem svaly odpreparovala. Abychom získali čisté kosti a mohli zkoumat jejich strukturu bez poškození kloubních a vazivových struktur, pomalu jsme je vyvařili ve vodě. Zbytky svaloviny jsme opatrně odstranili pomocí skalpelu. Nakonec jsme vytrhli kloubní hlavice z kloubního pouzder a zkoumali jejich tvar za pomoci binomické lupy.

Z kyčelního kloubu prasete jsem odpreparovala jednotlivé svaly, které drží kloub pohromadě. Poté, co se mi podařilo obnažit celý kloub, bylo pozorovatelné, jak femorální hlavice zapadá do acetabula. Vytrhla jsem kost femuru z kloubního pouzdra a důkladně jsem si prohlédla kloubní hlavici kulovitěho tvaru, který narušují pouze výstupky velkého a malého chocholíku. Následně jsem prozkoumala acetabulum tvaru polokoule, pokryté chrupavčitými tkáněmi. Tukový váček na jeho dně a také překvapivě velký a odolný vaz hlavice kosti stehenní (ligamentum capitis femoris), který pomáhá držet hlavici v kloubní jamce.

4 Výsledky

4.1 Vlastní pokus

Průměrná váha skupiny A, tedy skupiny, která byla krmena granulovaným krmivem, dosáhla 0,313 kg v 6. měsíci života. Tato váha odpovídá průměrně vzrostlému samci potkana laboratorního, ale jejich délka se pohybovala okolo 14 cm. Všichni jedinci z této skupiny se jeví na první pohled zdraví s čistou, lesklou srstí, ale trpěli viditelnou nadváhou.

Výsledky skupiny A:

Evidenční číslo	Norberg-Olsonův úhel +/-	Střed hlavice femuru +/-	Kongruence ploch +/-	Tvar hlavice femuru +/-
11	-	-	-	+
12	-	-	-	+
13	-	-	-	+
14	-	-	-	+
15	-	+	+	-
16	+	+	-	+
17	+	-	+	+
18	+	-	+	+
19	+	-	+	+
Počet postižených jedinců	5	7	5	1
% Postižených	55%	78%	55%	11%

Ve skupině A bylo zjištěno v 55% nedostatečný Norberg-Olsonův úhel, v 78% laterálně uložený střed hlavice femuru a v 55% inkongruentní kloubní plochy. Z těchto výsledků je tedy patrný nesprávný vývoj kyčelního kloubu, který připisují zejména jejich vysoké tělesné váze.

Ve skupině B byla naměřena průměrná váha o hodnotě 0,173 kg. I když se tato skupina skládala výhradně ze samic, je váha velmi nízká, čemuž odpovídá i průměrná délka těla – 12 cm. Kromě menšího tělesného vzrůstu nevykazovala tato skupina jiné známky kosterního poškození.

Výsledky skupiny B:

Evidenční číslo	Norberg- Olsonův úhel +/-	Střed hlavice femuru +/-	Kongruence ploch +/-	Tvar hlavice femuru +/-
1	+	+	+	+
2	+	+	+	+
3	-	-	+	+
4	-	-	+	+
5	+	+	+	+
6	+	+	+	+
7	+	+	+	+
8	+	+	+	+
Počet postižených	2	2	0	0
% postižených	25%	25%	0%	0%

Ve skupině B bylo ve 2 případech zjištěno laterální uložení středu hlavice femuru a Norberg-Olsonův úhel pod 100 st.

Průměrná hodnota váhy skupiny C, které byl podáván vitamin A, dosáhla 0,751g a průměrná délka těla dosáhla 18 cm. Na první pohled byli tito potkani největší ze všech tří skupin. Kromě občasného krvácení z nosu a průjmu, způsobeného v důsledku vysokých dávek vitaminu A se u těchto zvířat neprojevila žádná jiná zdravotní komplikace pohybového aparátu.

Výsledky skupiny C:

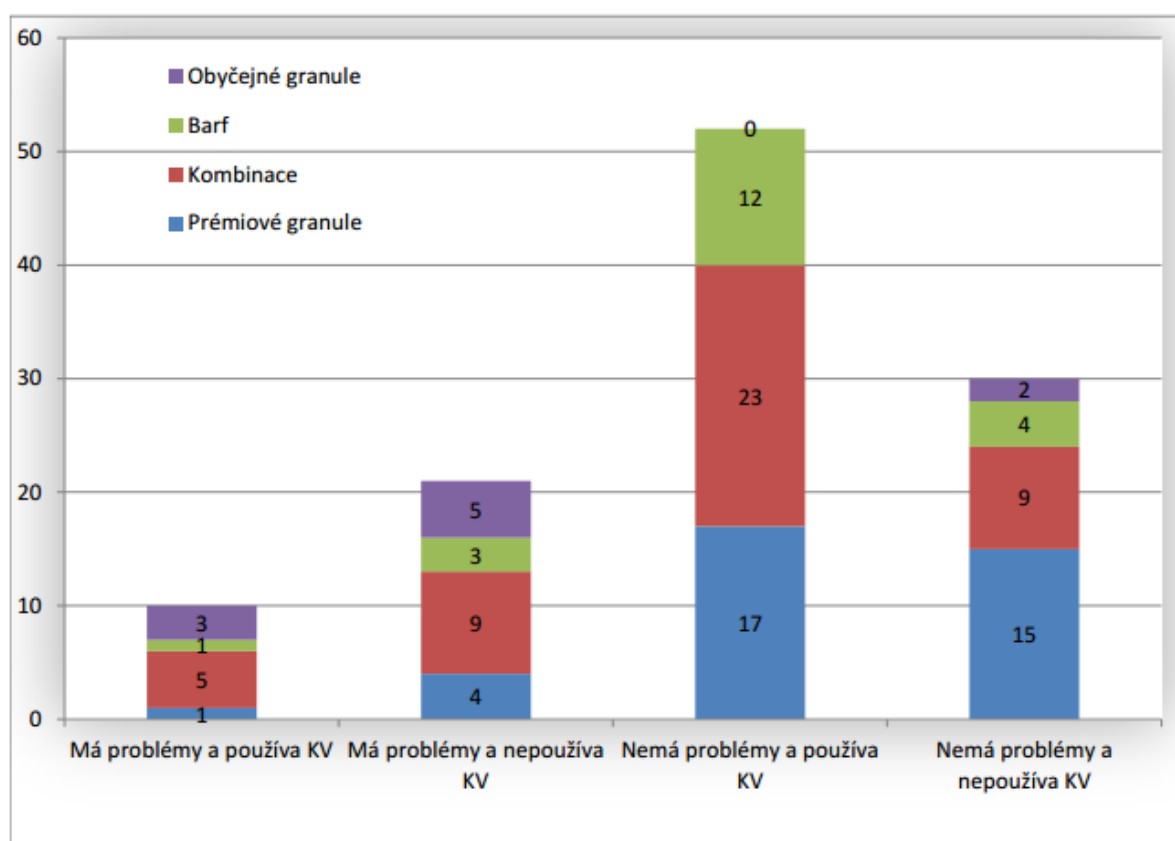
Evidenční číslo	Norberg- Olsonův úhel +/-	Střed hlavice femuru +/-	Kongruence ploch +/-	Tvar hlavice femuru +/-
21	+	+	+	+
22	+	+	+	+
23	+	+	+	+
24	+	+	+	+
25	+	+	+	+
26	+	+	+	+
27	-	-	-	+
28	+	+	+	+
Počet postižených	1	1	1	0
% postižených	12,5%	12,5%	12,5%	0%

Ve skupině C byl v 1 případě zjištěn nedostatečný Norberg-Olsonův úhel, laterálně uložený střed hlavice femuru a inkongruence kloubních ploch.

RTG vyšetření prokázalo významný rozdíl v utváření kyčelních kloubů potkanů ze skupiny A v porovnání se skupinami B a C. Rozdílnost posouzení je dána mělkým utvářením kloubních jamek a tím nedostatečným ponořením kloubních hlavic v jamkách, což dokladuje nízká hodnota Norberg-Olsonova úhlu, laterální uložení středu hlavice femuru a inkongruence kloubních ploch u 55 – 78% posuzovaných jedinců.

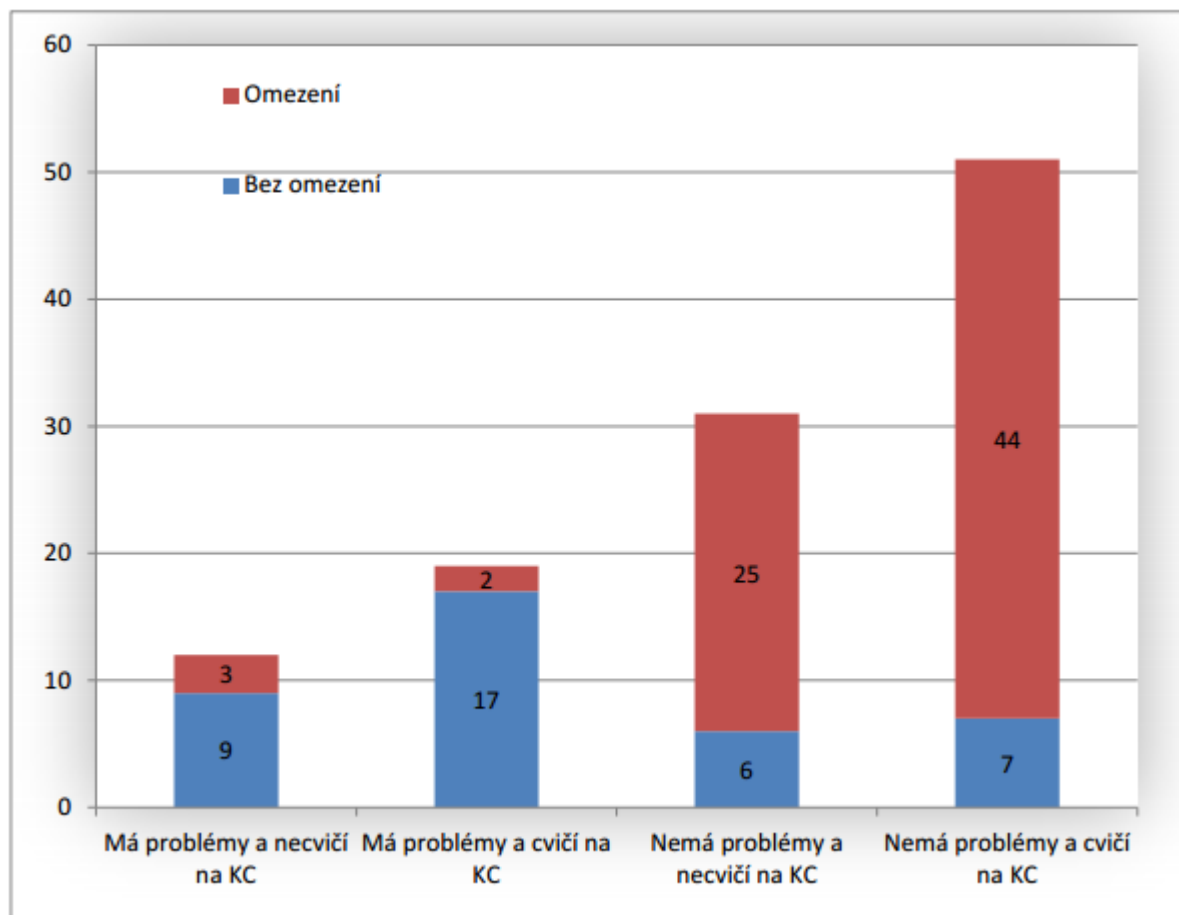
4.2 Sociologický průzkum

Krmení	Má problémy a používá KV	Má problémy a nepoužívá KV	Nemá problémy a používá KV	Nemá problémy a nepoužívá KV
Prémiové granule	1	4	17	15
Kombinace	5	9	23	9
Barf	1	3	12	4
Obyčejné granule	3	5	0	2
Dohromady	10	21	52	30



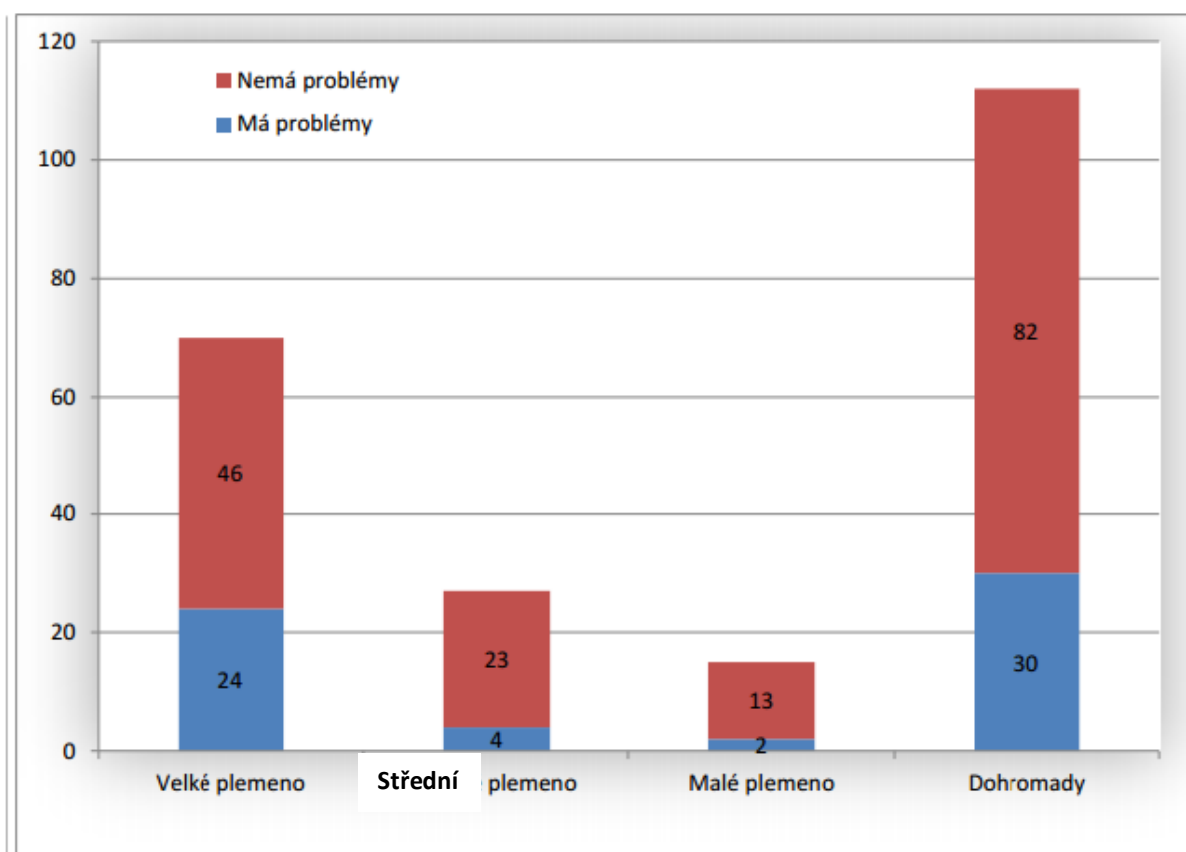
Z prvního grafu můžeme vyvodit, že psi, kteří používají kloubní výživu, mají menší výskyt dysplazie kyčelního kloubu oproti psům, kteří KV neužívají. Bohužel kloubní výživa není jediný faktor, který ovlivňuje DKK, důležité je také složení potravy. Pokud porovnáme první a druhý sloupec, všimneme si, že obyčejné granule (tzv. granulované krmivo běžně dostupné v obchodních řetězcích) negativně působí na zdraví kyčelních kloubů. Naopak ze čtvrtého a druhého sloupce můžeme usoudit, že pokud pes dostává kvalitní vyváženou stravu (tj. prémiové granule nebo kombinaci granulí a vařené stravy) není u něj užívání KV tak zásadní, jako u psa, který je krmen zbylými výše uvedenými dvěma způsoby (BARF, Obyčejné granule)

DKK - výcvik	Má problémy a necvičí na KC	Má problémy a cvičí na KC	Nemá problémy a necvičí na KC	Nemá problémy a cvičí na KC
Bez omezení	9	17	6	7
Omezení	3	2	25	44
Dohromady	12	19	31	51

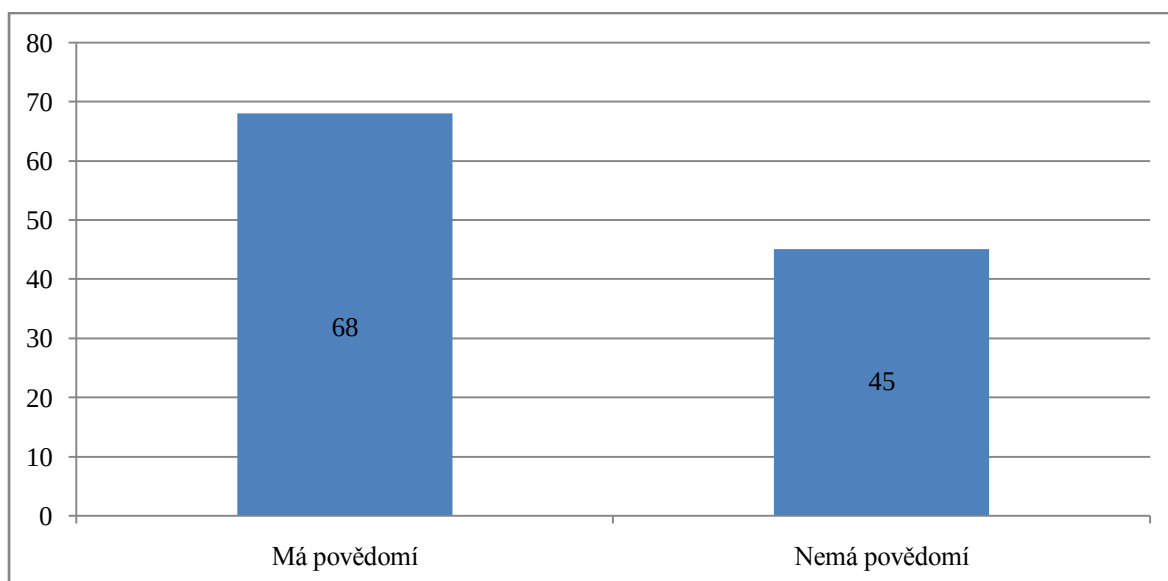


Z druhého grafu je patrné, že úměrná zátěž příznivě působí na zdraví psa. Psi, kteří sice cvičí na kynologickém cvičišti, ale dostává se jim určitých omezení úměrně jejich věku, jsou na první pohled na DKK méně náchylní, než psi, kteří cvičí bez jakéhokoliv omezení (skákání překážek, obrany...).

Velikost	Má problémy	Nemá problémy
Velké plemeno	24	46
Středé plemeno	4	23
Malé plemeno	2	13
Dohromady	30	82



Třetím grafem jsem dokázala, že psi dosahující většího tělesného vzrůstu a tudíž i hmotnosti, trpí DKK více, než psi středních nebo malých plemen.



Z posledního grafu je jasné patrné, že informovanost o příčinách, diagnostice nebo léčbě tohoto onemocnění není příliš velká.

4.3 Pitva

Vzhledem k neočekávaným výsledkům RTG vyšetření, jsem se rozhodla provést pitvu 3 uhynulých jedinců, abych se podívala na stavbu kyčelních kloubů konkrétních skupin zblízka.

Jako první jsem porovnávala množství svalové hmoty v okolí kyčelního kloubu. Víme, že malý objem svalové hmoty pozitivně ovlivňuje výskyt DKK. Svaly fixují kloubní hlavici v kloubní jamce, tím pádem nedochází k deformacím. Na první pohled byly viditelné rozdíly mezi skupinou A a skupinou C. Skupina A neměla vyvinuté téměř žádné svalstvo, naopak jsem během pitvy pozorovala velké množství podkožního tuku. Na rozdíl od toho měla skupina C abnormální nárůst svalové hmoty, zřejmě v důsledku uvolňování většího množství GH.

Po odpreparování svalů jsem porovnávala tloušťku a kvalitu jednotlivých femorálních kostí. Skupiny C a A měly relativně stejně tlusté a kvalitní kosti bez jakýchkoliv artrotických změn. Na rozdíl od nich skupina B měla kosti velmi tenké, nejspíš v důsledku odvápnění.

Největší laxnost kyčelního kloubu jsem pozorovala u jedince ze skupiny A.

Nakonec jsem vyjmula kloubní hlavice z kloubních jamek a pod binomickou lupou sledovala jejich tvar. Všechny tři femorální hlavice byly kulovité, bez jakýchkoliv výběžků nebo nepravidelností. Kloubní jamky u skupin A a B byly znatelně mělčí. U jedince ze skupiny C byla kloubní jamka srovnatelně hluboká jako kloubní jamka prasete domácího.

5 Diskuze

Pokusem jsem zjistila, že rozdílné složení potravy má významný vliv na dysplazii kyčelního kloubu. Stejně jako ze sociologického průzkumu, tak i ze samotného výzkumu vyplývá, že klíčovou roli ve výskytu této nemoci hraje objem svalové hmoty v oblasti kyčelního kloubu. Tímto výsledkem se ztotožňuji s Wayenem Riserem (1960). Ten prokázal, že u štěňat, která podstupovala cvičení na posílení svalů v oblasti kyčelního kloubu, se dysplazie vyskytovala méně.

Na rozdíl od sociologického průzkumu není pokusem prokazatelné, že prémiové granule jsou vhodné jako prevence DKK. Ze sociologického průzkumu sice vyplývá, že prémiové granule nebo kombinovaná strava s kloubní výživou jsou ideální stravou pro rostoucího psa. Naopak pokusná skupina potkanů, která byla krmena granulemi pro psy, vykazovala největší deformaci kyčelního kloubu. Předpokládám, že tento pro mě neočekávaný výsledek, byl zapříčiněn tím, že granule obsahují příliš velkou energetickou hodnotu. Potkani neměli téměř žádnou sportovní aktivitu, proto se u nich projevila nadváha. To přirozeně vedlo k přetěžování kyčelního kloubu, díky němuž se vyvinula dysplazie.

Je obecně známo, že dysplazií kyčelního kloubu trpí především psi velkého nebo obřího vzrůstu. To se potvrdilo i ze sociologického výzkumu, kde drtivá většina psů postižených DKK patřila do skupiny velkých psů. Pokusem se mi ovšem potvrdilo, že nezáleží na samotné velikosti, jako spíš na osvalení, které musí být adekvátní k velikosti zvířete. To se potvrdilo u skupiny C, kde byli pokusní jedinci sice největší, ale díky velikosti svalové hmoty se u nich žádné změny kyčelního kloubu nepotvrdili. Na rozdíl od toho u skupiny A, jejíž vzrůst byl průměrný, se kvůli absenci přiměřené velikosti svalů projevilily znaky dysplazie.

Nemohu však potvrdit, že při nevyváženém poměru minerálů, především Ca a P, musí nutně vznikat dysplazie kyčelního kloubu. V sociologickém průzkumu bylo sice prokázáno, že psi krmení vyváženou stravou (granulemi nebo kombinovanou stravou s KV) jsou z ortopedického hlediska zdravější, ale potkani, kteří byli krmeni masem, nevykazovali

modifikaci v oblasti kyčlí. Jejich kosti byly pouze slabší a řidčí, kyčelní kloub byl ovšem v pořádku. Myslím si, že dysplazie by se mohla projevit, pokud by zvířata byla tímto způsobem krmena déle. Kosti by dále řídly, až by nebyly schopné unést váhu zvířete. Tím pádem by mohlo dojít k deformaci kyčelního kloubu nebo dokonce zvýšené lomivosti. Zároveň se nemusely dysplastické změny projevit vzhledem k nízké hmotnosti jedinců (minimální zatížení kloubů).

Vliv rychlosti kosterního růstu na vývoj kyčelního kloubu se mi nepodařilo prokázat. Vitamin A, který byl podáván skupině C, nejspíš opravdu zvýšil vyplavování GH hormonu. Jedinci z této skupiny měli největší průměrnou délku. Vitamin A však způsobil kromě akcelerace kosterního růstu i zvýšení růstu svalové hmoty. Jak už jsem zmínila, podle mého názoru má velikost svalové hmoty zásadní vliv na utváření kyčelního kloubu. Proto neměl rychlý vývoj potkana negativní vliv na jeho kosterní stavbu. Pokud by se však z jeho velikostí nevyvíjely i svaly mohlo by to mít špatný dopad na další vývoj pohybové soustavy.

Pokud se tedy jedná o příčiny vzniku dysplazie kyčelního kloubu, dovolila bych si tvrdit, že tuto nemoc způsobují většinou kombinace výše uvedených faktorů. Nejfatálnější účinek na špatném utváření kloubu má podle mého názoru obezita a nedostatek svalové hmoty.

Jestliže bych měla budoucím majitelům štěnat poradit jak zabránit vzniku dysplazie, rozhodně bych volila štěně s PP. Jak velký dopad na toto onemocnění má genetická predispozice sice není úplně známo, každopádně bych ho nepodceňovala. Vybírala bych štěně, které má ve svém rodokmenu co nejvíce zdravých předků. V případě, že bychom chtěli krmit doma připravovanou stravou, prostudovala bych si nejprve nějaké materiály o výživě psa. Je důležité stravu řádně vyvážit. U kombinované stravy bych rozhodně nevynechala ani podávání kloubní výživy. Podle mého názoru jsou však správné prémiové granule jistota vyváženosti. Pokud si vybereme granulovanou stravu, která obsahuje KV, nemyslím si, že je nutné přidávat ji ještě ke granulím. Rozhodně však nebudeme psa překrmovat! Štěňátko bych v žádném případě nepřetěžovala, ale ani přehnaně nešetřila. Kratší procházky po rovném terénu, plavání nebo cvičení na kynologickém cvičišti jsou podle mého názoru aktivity, které vašemu zvířeti jen prospějí. Rozhodně zavrhuji názory, že pes má být do jednoho roku života upoután na vodítko. Neprospěje to ani zdraví psa, ani jeho chování. Takový pes může být později nedostatečně socializovaný. V každém případě bych se ale vyhnula nadměrné zátěži. Skákání, běhání do schodů nebo nucený běh u kola po tvrdém terénu jsou podle mého názoru

naprosto nevhodné aktivity. Hry s ostatními psi jsou pro štěňátko velmi důležité, obzvláště z hlediska socializace, ale všeho s mírou.

Podle mého názoru, by měly chovatelské kluby zpřísnit podmínky pro chovné jedince a zkoumat nejen výsledek RTG vyšetření, ale také výsledky RTG vyšetření jeho předků, případně potomků. Je třeba hlídat původ vyšetření, protože jak jsem uvedla, každá země má jiné kritéria. Byla jsem svědkem situací, kdy byl pes vyšetřen v České Republice, kde mu byla diagnostikována těžká dysplazie kyčelního kloubu. Majitel přesto chtěl tohoto jedince využít v chovu, proto psa nechal znovu vyšetřit v zahraničí a výsledek byl o několik stupňů lepší.

Na závěr bych chtěla zdůraznit, že pokud nebudeme přistupovat k tomuto onemocnění a jeho selekci zodpovědně, nikdy se ho nezbavíme. Je potřeba, aby chovatelé přistupovali ke svým psům kriticky a nesnažili se jedince protlačit do chovu za každou cenu. Budoucí majitelé by neměli podléhat výhodným nabídkám, ale zodpovědně vybírat štěně. Toto onemocnění je pro psi velmi bolestivé a jeho léčba je velice finančně i časově náročná.

6 Závěr

Při studiu literatury jsem zjistila, že vývoj kyčelního kloubu je velmi komplikovaný děj, při kterém může dojít k mnoha vývojovým vadám. Velký vliv na onemocnění dysplazie kyčelního kloubu má genetická predispozice.

Hlavním cílem experimentální části bylo ověřit, zda má různý způsob výživy vliv na utváření kyčelního kloubu. Tento vliv je z rentgenologických vyšetření jednoznačně patrný. Prokázala jsem teorii (Riser, 1960), že dostatečná velikost pánevní svalové hmoty je důležitá pro správný vývoj kloubu.

Doufám, že se mi podařilo splnit jeden z vytyčených cílů, a to informovat chovatelé i majitelé psů o možnostech prevence a léčby této nemoci. Nízkou informovanost totiž považuji za jednu z hlavních příčin vysokého výskytu tohoto onemocnění.

Dále se mi za pomoci Mgr. Jitky Maškové povedlo vytvořit biologické praktikum. Jeho fotodokumentaci přikládám do přílohy.

7 Seznam použité literatury

- 1) BARTOŠ a MINÁŘ. Totální endoprotéza kyčelního kloubu u bavorského barváře. *Veterinářství*. 2009, č. 59. ISSN 0506-8231
- 2) BERÁNEK. Výživa jako rizikový faktor vzniku ortopedických problémů v období růstu velkých a gigantických plemen psů. *Myslivost: Lovecký pes*. 2003, č. 4. ISSN 0323-214X
- 3) CASE, DARISTOTLE, HAYEK a RAASCH. *Canine and Feline Nutrition: A Resource for Companion Animal Professionals*. Missouri: Elsevier Health Sciences, 2010. ISBN
- 4) DAVIDSON, WIND a MORGAN. *Hereditary Bone and Joint Diseases: Osteochondroses-Hip Dysplasia Elbow Dysplasia*. Hannover: Schlutersche, 2003. ISBN 978-3877065488
- 5) DOSKAROVA, PARAL a KYLLAR. Morphometric assessment of the canine hip joint using the acetabular angle of retrotorsion. *Veterinary and comparative orthopaedics and traumatology*. 2010, č. 5
- 6) DOSTÁL. *Genetika a šlechtění plemen psů*. České Budějovice: Dona, 2007. ISBN 978-80-7322-104-1
- 7) *Dysplazie kyčelního kloubu u psů*. Brno: VFU, 1999. ISBN 80-85114-58-5
- 8) EVANS a DE LAHUNTA. *Miller's Anatomy of the Dog*. Saunders, 2012. ISBN 1437708129
- 9) HANSSEN. Hip dysplasia in dogs in relation to their month of birth. *PubMed* [online]. 1991, - [cit. 2013-03-24]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1853536>
- 10) HEINZ. PennHip diagnostika dysplazie kyčelních kloubů psů. *Veterinářství*. 2010, č. 60. ISSN 0506-8231
- 11) HINES. When Your Dog Has Hip Dysplasia. *Pet Health Information* [online]. 2013, [cit. 2013-03-24]. Dostupné z: <http://www.2ndchance.info/hipdysplasiadog.htm>
- 12) Hip dysplasia in dogs. *PETMD* [online]. 2009 [cit. 2013-03-24]. Dostupné z: http://www.petmd.com/dog/conditions/musculoskeletal/c_dg_hip_dysplasia?page=show#.UU7XfRd94uc

- 13) HORÁČKOVÁ. Terapie bolesti psa a kočky. *Praktické lékařství*. 2012, č. 2. ISSN 1801-2434
- 14) KIM, KANG a HWANG. Potential induction of rat muscle-derived stem cells to neural-like cells by retinoic acid. *PubMed* [online]. 2011, - [cit. 2013-03-24]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20740690>
- 15) LEDECKÝ, SKURKOVÁ a HLUCHÝ. Včasná diagnostika dysplazie bedrového klbu a chirurgická terapie u psů. *Veterinářství*. 2009, č. 59. ISSN 0506-8231
- 16) NEČAS, GRIFFON a PROKS. *Nové poznatky v diagnostice a léčbě nemocí kloubů*. Brno: VFU, 2008. ISBN 978-80-7305-051-1.
- 17) OZSOY. Treatment of canine hip dysplasia using triple pelvic osteotomy. *Veterinární medicína*. 2003, č. 48. ISSN 0375-8427
- 18) SNÁŠIL. Dysplazie kyčelního kloubu- etiologie, patogeneze, klinické projevy a diagnostika. *Veterinární klinika*. 2008, č. 5. ISSN 1214-6080
- 19) SNÁŠIL. Systém posuzování dysplazie kyčelního kloubu v České republice. *Veterinární klinika*. 2008, č. 5. ISSN 1214-6080
- 20) VOSTRÝ, CAPKOVÁ, SEBKOVÁ a PŘIBYL. Estimation of genetic parameters for hip dysplasia in Czech Labrador retrievers. *Journal of animal breeding and genetics*. 2012, č. 1
- 21) WACHTEL. *Chov psů v roce 2000*. České Budějovice: DONA, 2002. ISBN 80-86136-29-9
- 22) WENDY a BROOKS. Canine Hip Dysplasia. *THE PET HEALTH LIBRARY* [online]. 2005, - [cit. 2013-03-24]. Dostupné z: <http://www.veterinarypartner.com/Content.plx?A=1916>

Seznam zdrojů použité obrazové přílohy:

Obr.1: Hip Dysplasia. *Cal Vet* [online]. 2011 [cit. 2013-02-03]. Dostupné z:

http://cal.vet.upenn.edu/projects/saortho/chapter_83/83mast.htm

Obr. 2: Hip Dysplasia. *Cal Vet* [online]. 2011 [cit. 2013-02-03]. Dostupné z:

http://cal.vet.upenn.edu/projects/saortho/chapter_83/83mast.htm

Obr. 3: ACVS. *ACVS* [online]. 2004 [cit. 2013-02-03]. Dostupné z:

<http://www.acvs.org/AnimalOwners/HealthConditions/SmallAnimalTopics/HipDysplasia/>

Obr. 4: ACVS. *ACVS* [online]. 2004 [cit. 2013-02-03]. Dostupné z:

<http://www.acvs.org/AnimalOwners/HealthConditions/SmallAnimalTopics/HipDysplasia/>

Obr. 5 : CHABAL. *CHABAL* [online]. 2010 [cit. 2013-02-03]. Dostupné z:

<http://beauceronchabal.webnode.cz/clanky/dysplazie-kycelniho-kloubu/>

Obr. 6 : CHABAL. *CHABAL* [online]. 2010 [cit. 2013-02-03]. Dostupné z:

<http://beauceronchabal.webnode.cz/clanky/dysplazie-kycelniho-kloubu/>

Obr.7: Retriever. *Retriever* [online]. 2000 [cit. 2013-02-03]. Dostupné z:

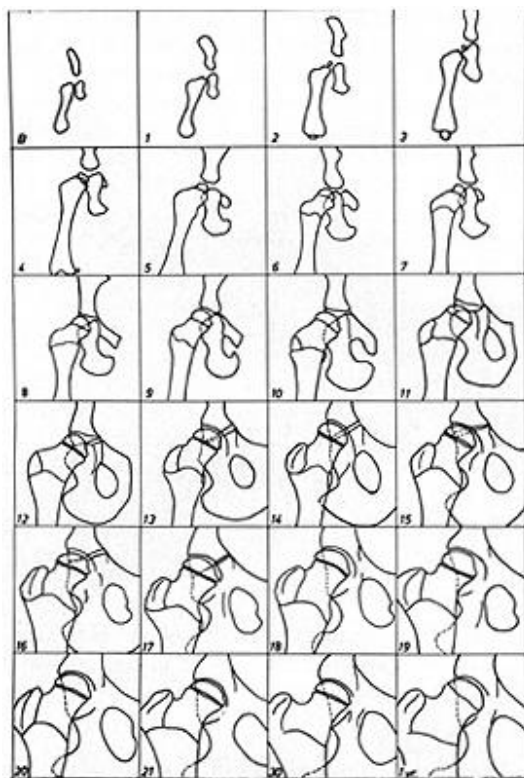
http://www.retriver.cz/zdravi/retriever_dkk.htm

Obr 8. – 30. : Vlastní tvorba

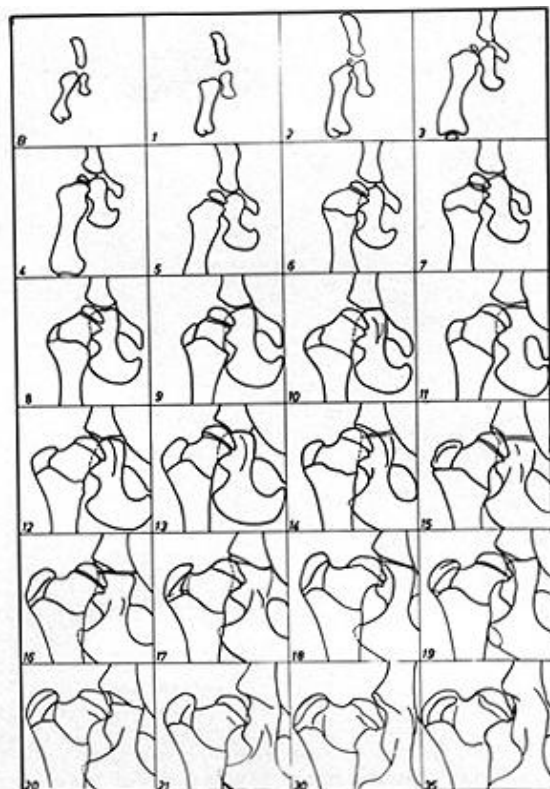
8 Seznam příloh

1. Obrazová příloha
2. Fotodokumentace pitvy potkana a kyčelního kloubu
3. Sociologický dotazník
4. Protokol – Pitva potkana

Příloha č. 1 – Obrazová příloha



Obr. 1: Vývoj zdravého kyčelního kloubu od narození do 1 roku



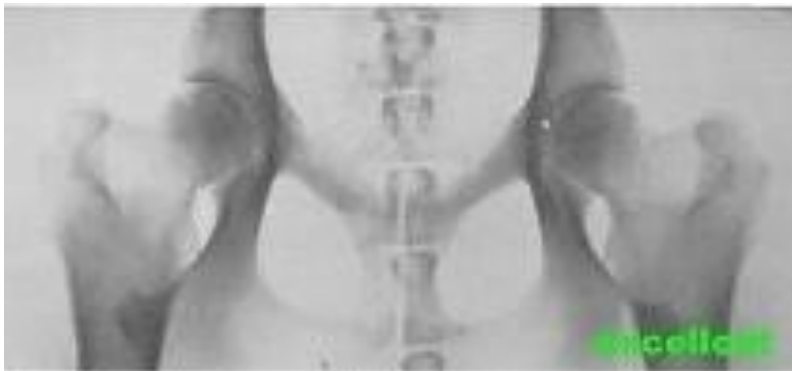
Obr. 2: Vývoj dysplastického kyčelního kloubu od narození do 1 roku



Obr. 3 : Zdravý kyčelní kloub psa



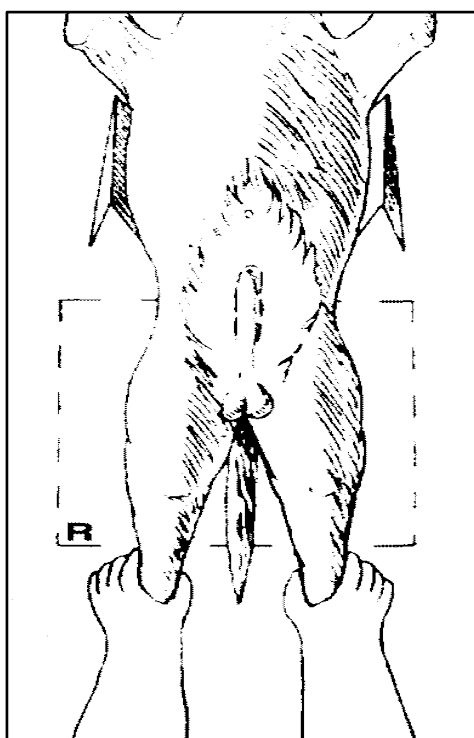
Obr. 4 : Dysplastický kloub



Obr.5 : RTG zdravé kyčelní klouby



Obr. 6 : RTG dysplastické kyčelní klouby (4/4)



Obr. 7 : Dorzoventrá poloha pro RTG kyčelního kloubu



Obr. 8 : Odstavené mládě potkana



Obr. 9: Kotec pro pokusné jedince



Obr. 10: Krmná dávka masa pro skupinu B



Obr. 11: Krmná dávka pro skupinu A a C



Obr. 12 : Vitamin A přidávaný skupině C



Obr. 13: Srovnání velikosti skupiny B (bílý) a skupiny C (bílý se znaky)



Obr. 14: Jedinec s ušním svrabem



Obr. 15: Velikost potkanů před RTG vyšetřením

Příloha č. 2 – Fotodokumentace pitvy potkana a kyčelního kloubu



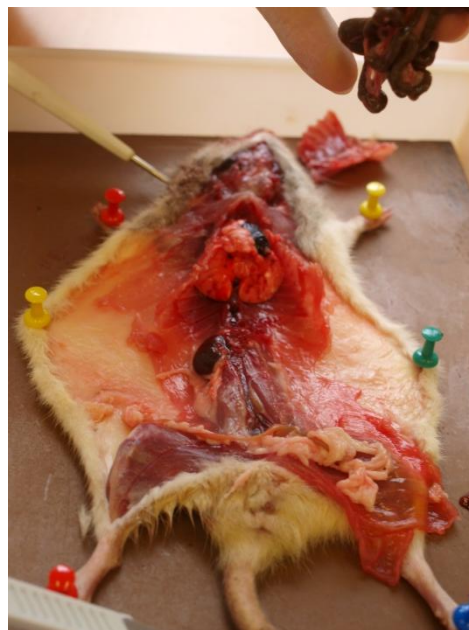
Obr.16: Provedení podélného řezu



Obr. 17: Odstranění kůže



Obr. 17 : Střeva potkana laboratorního



Obr. 18: Pohled na dýchací soustavu



Obr. 19: Srdce a plíce



Obr. 20: Objem svaloviny u skupiny B



Obr. 21 : Objem svaloviny u skupiny A



Obr. 22: Objem svaloviny u skupiny C



Obr. 23: Odpreparování svalů (skup. A)



Obr. 24: Odpreparování svalů (skup.B)



Obr. 25: Odpreparování svalů (skup. C)



Obr. 26: Vyvažování v roztoku NaCl



Obr. 27: Kyčelní kloub prasete domácího



Obr. 28: Kloubní hlavice zasazená do acetabula





Obr. 29 : Spojení kloubní hlavice s acetabulem pomocí lig. teres



Obr. 30 : Femorální hlavice a acetabulum

Příloha č. 3 – Sociologický dotazník

Dotazník - Dysplazie kyčelního kloubu

formees ✓

Vážení respondenti,

Ráda bych Vás požádala o vyplnění tohoto dotazníku. Otázky se týkají především vnějších vlivů ovlivňujících dysplazii kyčelních kloubů u psů. Cílem této práce je tedy zjištění, zda je u této nemoci nutná prevence či nikoliv. Vaše odpovědi budou použity v mé Středoškolské odborné činnosti, týkající se daného tématu. Otázky jsou čistě anonymní. Předem děkuji za čas, strávený nad tímto dotazníkem.

Linda Kubaštová (Gymnázium Třeboň)

Jakého plemene je Váš pes?

Název plemene (cane corso, zlatý retrívr, kříženec...)

☐ Pes má průkaz původu (PP)

☐ Pes je bez průkazu původu

Co nejmenší výskyt dysplazie kyčelního kloubu u předků štěněte:

- ☐ Byl kritériem pro výběr štěněte
- ☐ Nebyl kritériem pro výběr štěněte
- ☐ Zdravotní stav předků svého štěněte neznám

Jaký je zdravotní stav rodičů? (z hlediska dysplazie)

- ☐ Oba rodiče mého psa byli zdraví (viděl/a sem je, popř. jejich RTG)
- ☐ Jeden z rodičů byl zdravý
- ☐ Oba rodiče měli pohybové problémy
- ☐ Zdravotní stav rodičů neznám

Byl Vašemu proveden rentgen kyčelních kloubů?

☐ Ano, byl.

Výsledek RTG (0/0, 0/2 ...)

☐ Ne, nebyl.

- ☐ Nemá žádné problémy s pohybem
- ☐ Má problémy pouze po zátěži
- ☐ Má každodenní přetrvávající problémy

Čím krmíte svého psa?

- ☐ Výhradně speciálními granulemi (štěněčí granule, pro obří plemena....)
- ☐ Jakýmkoliv granulemi
- ☐ Výhradně vařenou stravou, popř. BARF
- ☐ Kombinuji mezi stravou vařenou a granulemi

Používáte kloubní výživu jako doplněk stravy?

- ☐ Ano, používal/a jsem pouze v období růstu
- ☐ Ano, stále jí preventivně používám
- ☐ Ne, obsahují ji granule
- ☐ Ne, nepoužívám

V období růstu jsem v pohybu:

- ☐ Štěně nijak neomezoval/a (volné běhání se štěňaty, do schodů, delší procházky...)
- ☐ Štěně lehce omezoval/a (krátké poráčky, nošení do schodů...)
- ☐ Velmi štěně omezoval/a (chůze pouze na vodítku...)

Se psem :

- ☐ Cvičím na kynologickém cvičišti s ohledem na jeho věk (omezení překážek...)
- ☐ Cvičím na kynologickém cvičišti bez omezení
- ☐ Na cvičišť nechodím

S výcvikem jsem u svého psa začal :

Věk (roky, popř. měsíce)

O dysplazii kyčleního kloubu:

- ☐ Mám povědomí, prevenci (kloubní výživa, zdraví rodičů, dobrá strava...) se snažím u mého psa zabránit výskytu tohoto onemocnění
- ☐ Mám povědomí, prevenci se nevěnuji, myslím že je to genetická záležitost
- ☐ Mám povědomí, ale mého plemene se toto onemocnění často netýká
- ☐ O této nemoci jsem nikdy neslyšel/a

Děkuji Vám za vyplnění dotazníku :)

Budu ráda když rozšíříte tento dotazník mezi své přátele

Odeslat

 Páči se mi to 0

 SHARE

Příloha č. 4 – Protokol-Pitva potkana

LC č.

Téma: Anatomie a morfologie potkana obecného

Úkol č. 1: Prohlédni si 3 druhy chlupů, které se nacházejí na povrchu těla: pesíky, podsady, hmatové. Zakresli rozdíly mezi nimi v délce tloušťce.

Úkol č. 2: Porovnej délku těla s délkou ocasu, délkou ušního boltce s vzdáleností ucha od oka. Oba poměry zapiš.

Úkol č. 3: Prohlédni si čtvimu ústní, zakresli typický tvar hlodáků, zapiš zubní vzorec.

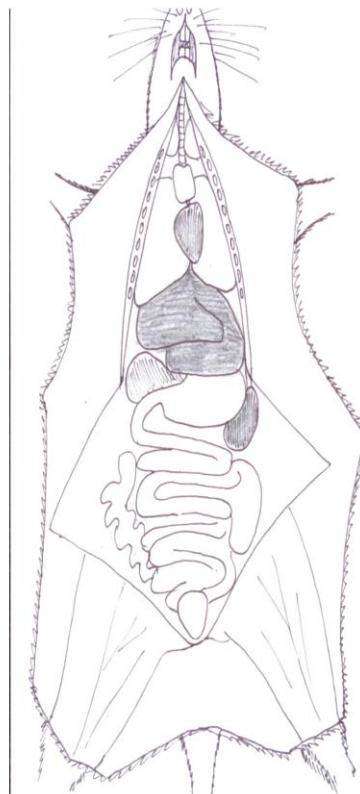
Úkol č. 4: Pozoruj pohlavní orgány a urči, o jakého jedince se jedná, u samic najdi a spočítej vývody mléčných žláz.

Úkol č. 5: Polož zvíře na pitevní misku břišní stranou nahoru. Upevni tělo za napjaté končetiny. Nůžkami rozstříhni kůži a obnaž svalové skupiny břicha, hrudníku a horní části dolních končetin. První řez ved' od pohlavních orgánů až k bradě, dva krátke pak vnitřní stranou dolních končetin. Uvolněnou kůži připevni k podložce. Pozoruj a zapiš, které svaly (svalové skupiny) jsi pozoroval. Všimni si i cévního zásobení hlavy a dolních končetin.

Úkol č. 6: Odpreparuj opatrně svalovou vrstvu na břiše a odhal vazivovou blánu kryjící vnitřní orgány. Řezy ved' podél posledního páru žebér a pak středem. Uvolněné svalstvo připevni k podložce. Jak se tato blána jmenuje?

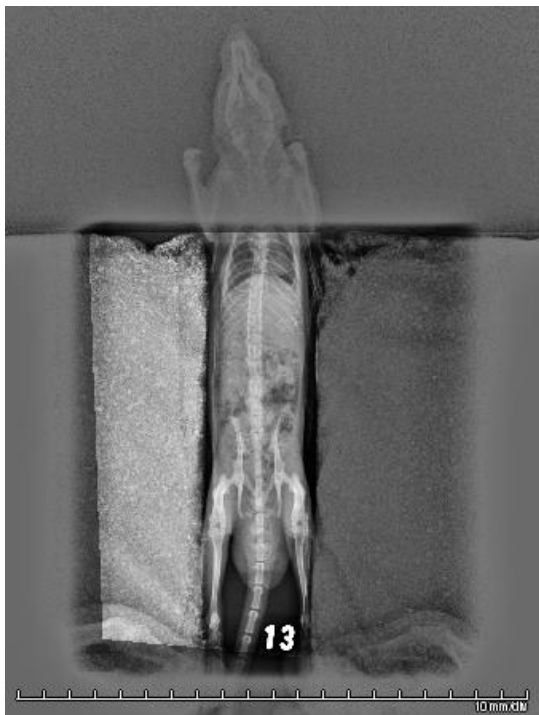
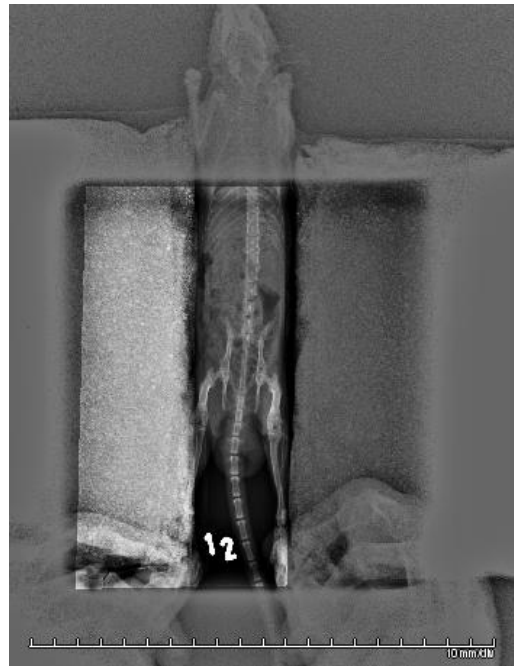
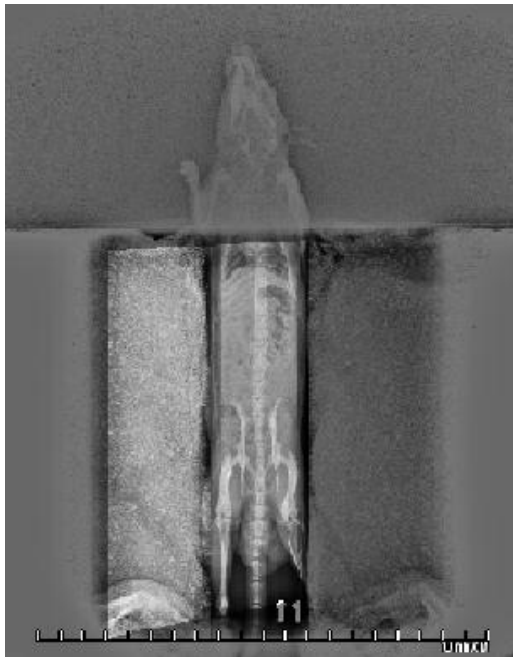
Úkol č. 7: Odhal orgány uvnitř břišní dutiny a prohlédni si přepážku oddávající hrudní a břišní dutinu. Je to

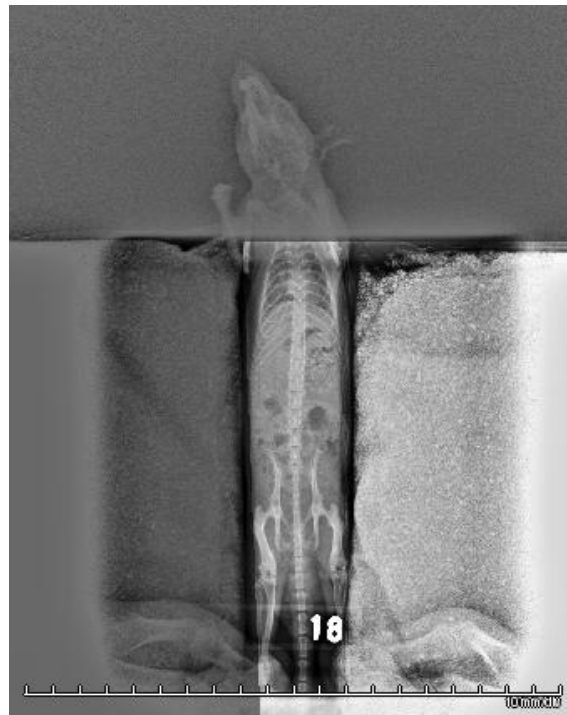
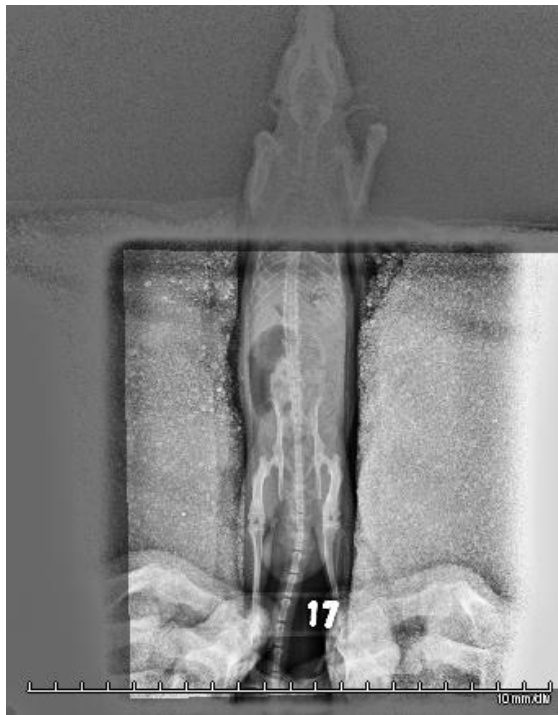
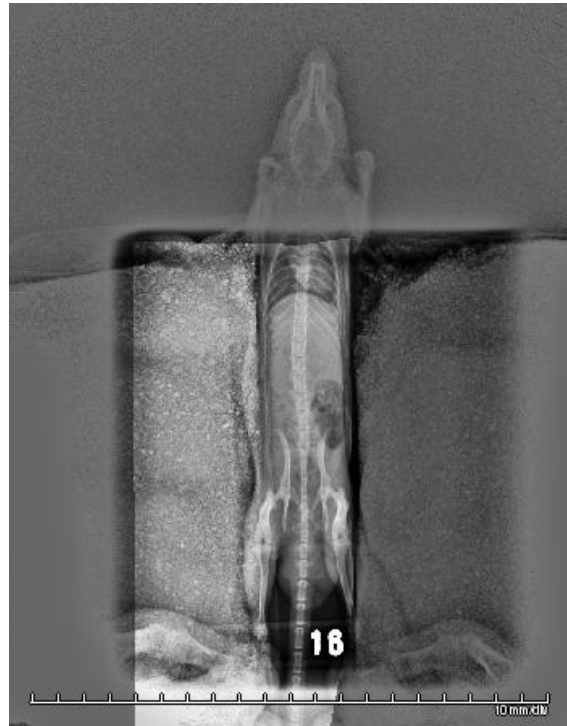
Úkol č. 8: Odhal čtvimu hrudní. Řezy ved' po stranách hrudního koše tak, aby došlo k odklopení části skeletu i se svalstvem. Pozoruj uložení vnitřních orgánů a popiš podle nich obrázek č. 1.



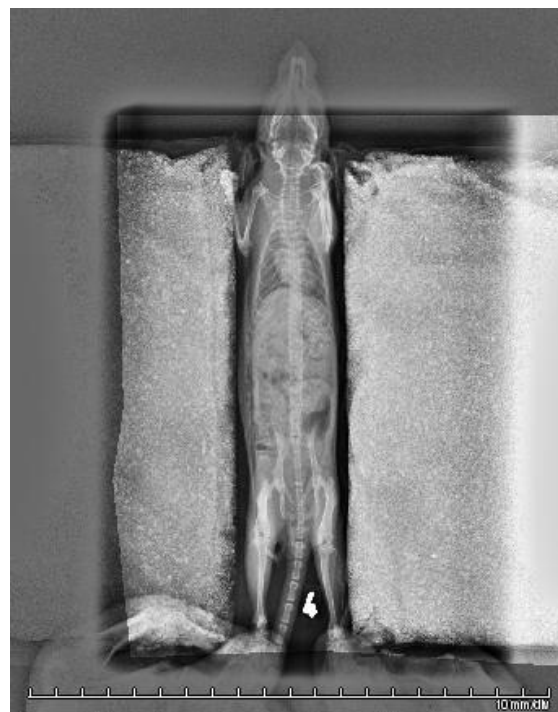
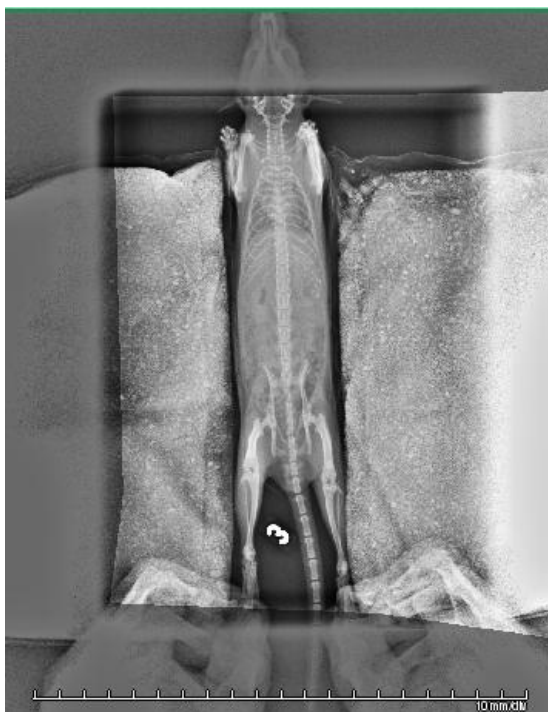
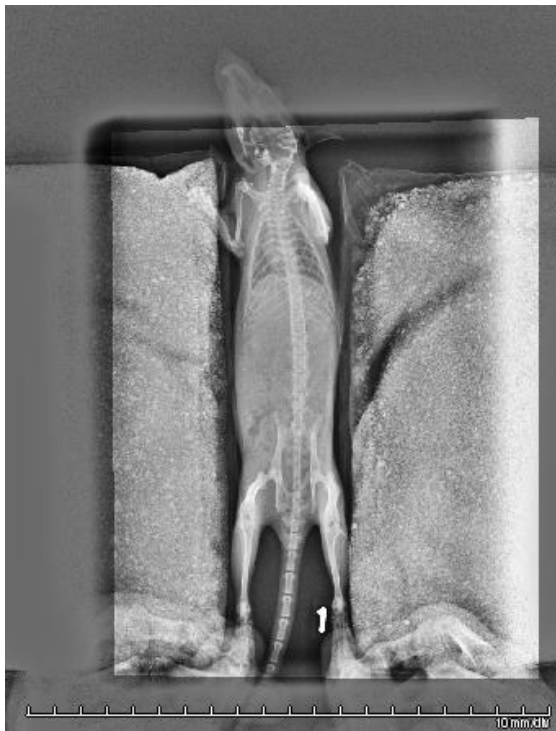
Příloha č. 5 – RTG snímky

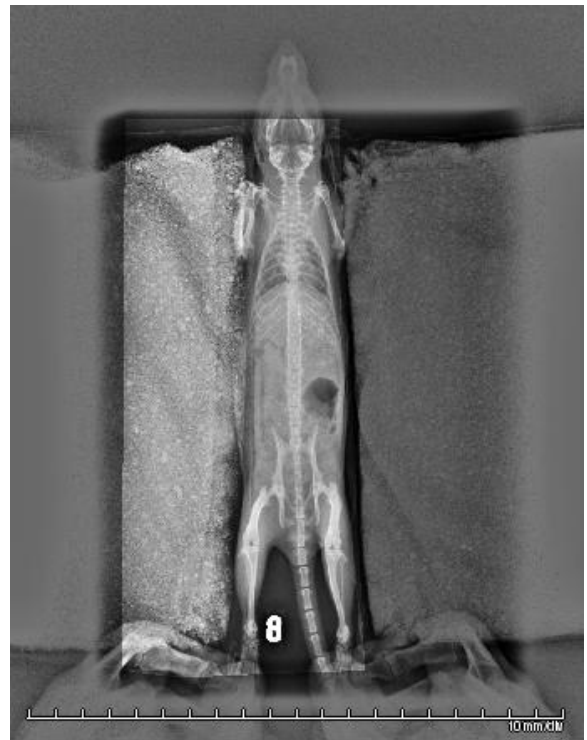
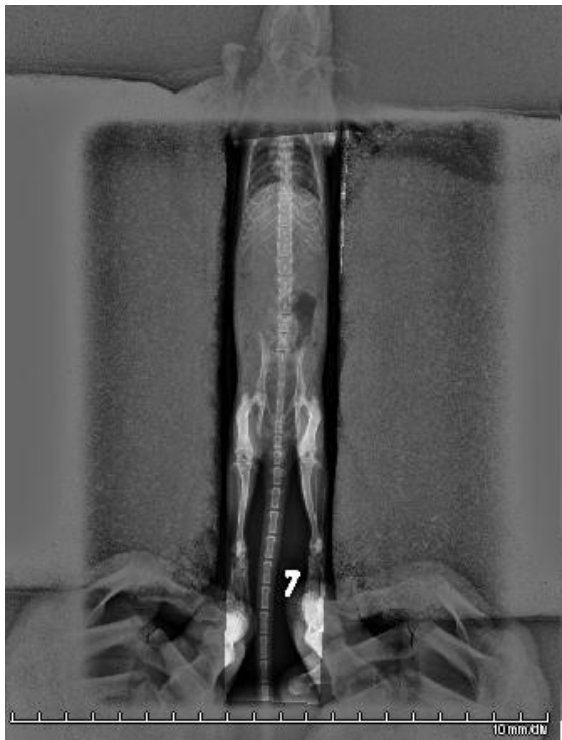
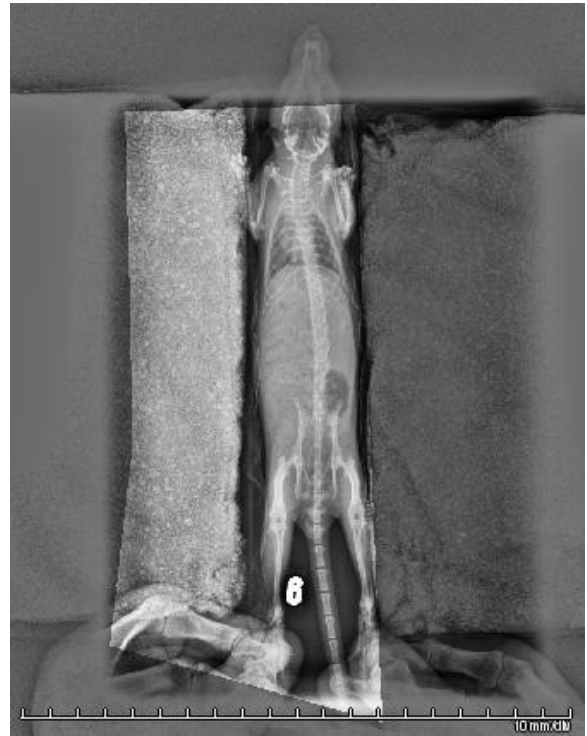
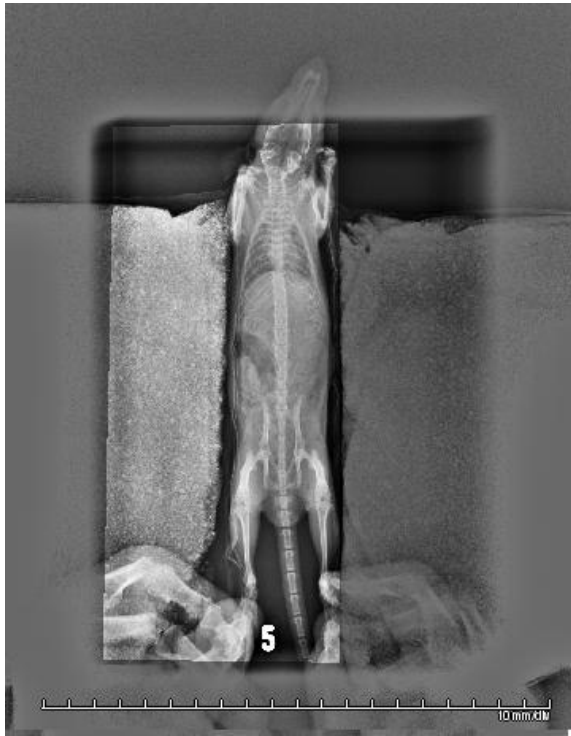
Skupina A:





Skupina B:





Skupina C:

