

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**  
**ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

Studijní program: Zootechnika

Studijní obor: Zootechnika

Katedra: Katedra genetiky, šlechtění a výživy zvířat

Vedoucí katedry: prof. Ing. Jindřich Čítek, CSc.

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**Analýza výskytu dysplazie kyčelního kloubu  
u vybraných plemen psů**

**Analysis of hip dysplasia occurrence by selected dog breeds**

Vedoucí diplomové práce: Ing. Lenka Hanusová, Ph.D.

Autor: Bc. Lenka Kohoutová

České Budějovice, duben 2014

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Lenka KOHOUTOVÁ**  
Osobní číslo: **Z12662**  
Studijní program: **N4103 Zootechnika**  
Studijní obor: **Zootechnika**  
Název tématu: **Analýza výskytu dysplazie kyčelního kloubu u vybraných plemen psů**  
Zadávající katedra: **Katedra genetiky, šlechtění a výživy**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem diplomové práce je provést analýzu výskytu dysplazie kyčelního kloubu u vybraných plemen psů. Autorka zpracuje literární přehled o dysplazii kyčelního kloubu u psů, včetně možného genetického pozadí této choroby. U vybraných plemen psů provede statistické vyhodnocení výskytu jednotlivých stupňů dysplazie a v případě dostupných údajů provede rodokmenové analýzy výskytu dysplazie. Součástí práce bude zpracování chovatelských doporučení pro omezení výskytu dysplazie kyčelního kloubu vyšších stupňů. Práce bude členěna do kapitol:

- 1) úvod
  - 2) literární přehled - příznaky, výskyt, jednotlivé faktory vzniku, potenciální genetické markery, diagnostika, terapie
  - 3) materiál a metody
  - 4) výsledky a diskuze - získaná data výskytu dysplazie u vybraných plemen a statistické vyhodnocení získaných dat a porovnání s výsledky z podobných studií
  - 5) závěr - shrnutí zjištěných výsledků, formulace praktických doporučení
- Při zpracování diplomové práce budou dodržena obvyklá formální pravidla.

Rozsah grafických prací: 3 - 5 tabulek, 3 - 10 obrázků

Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran textu

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

Pfahler S., Distl O. (2012): Identification of quantitative trait loci (QTL) for canine hip dysplasia and canine elbow dysplasia in Bernese mountain dogs. *PLoS One*, 7 (11), e49782.

Vostrý L., Capková Z., Sebková N., Příbyl J. (2012): Estimation of genetic parameters in Czech Labrador Retrievers. *J Anim Breed Genet*, 129(1): 60-69.

Ginj M.M, Silvestre A.M., Gonzalo-Orden J.M., Ferreira A.J. (2010): Diagnosis, genetic control and preventive management of canine hip dysplasia: a review. *Vet J*, 184(3): 269-276.

Ferguson J.F., Butterworth S.J., Fitzpatrick N., Peard M., Bennett D., Innes J.F., Carter S.D., Ollier W.E. (2010): A candidate gene study of canine joint diseases. *J Hered*, 101(1): 54-60.

Phavaphutanon J., Mateescu R.G., Tsai K.L., Schweitzer P.A., Corey E.E., Vernier-Singer M.A., Williams A.J., Dykes N.L., Murphy K.E., Lust G., Todhunter R.J. (2009): Evaluation of quantitative traits loci for hip dysplasia in Labrador Retrievers. *Am J Vet Res*, 70(9): 1094-1101.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Lenka Hanusová, Ph.D.**  
Katedra genetiky, šlechtění a výživy

Konzultant diplomové práce: **prof. Ing. Jindřich Čítek, CSc.**  
Katedra genetiky, šlechtění a výživy

Datum zadání diplomové práce: **15. února 2013**

Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2014**

prof. Ing. Miloslav Soch, CSc.  
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
studijní sdělení  
Studentská 13  
370 05 České Budějovice

prof. Ing. Jindřich Čítek, CSc.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 15. února 2013

## Prohlášení

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě, v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných zemědělskou fakultou – elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdání textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem odhalování plagiátů.

25.4.2014

## Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Lence Hanusové, Ph.D. za cenné rady, poskytnuté materiály a připomínky k textu. Dále bych chtěla poděkovat MVDr. Lukáši Duchkovi a Ing. Haně Koníčkové z Veterinární nemocnice Stodůlky za poskytnutí potřebných dat a materiálů.

## **Abstrakt**

Ve své diplomové práci se zabývám problematikou dysplazie kyčelního kloubu u psů. Práce je složena ze dvou částí.

V první části jsem shrnula všechny dostupné informace o tomto onemocnění. Mezi ně patří faktory ovlivňující vznik tohoto onemocnění, klinické příznaky, systémy hodnocení, diagnostika, léčba konzervativní i chirurgická, prognóza a prevalence.

Druhá část je metodická. V ní jsou shrnuta data o jednotlivých plemenech psů, která byla získána z Veterinární nemocnice Stodůlky. Hodnocena byla plemena anglický mastif, auvergneský krátkosrstý ohař, beauceron, brazilská fila, bretaňský ohař, kavalír King Charles španěl, československý vlčák, francouzský krátkosrstý ohař, italský ohař, italský spinone, malý modrý gaskoňský honič, modrý pikardský ohař dlouhosrstý, novofundlandský pes, portugalský ohař, saint germainský ohař, tibetský teriér a zlatý retrívr.

V závěru jsem uvedla chovatelské doporučení týkající se omezení výskytu vyšších stupňů dysplazie kyčelního kloubu.

**Klíčová slova:** dysplazie kyčelního kloubu, onemocnění, klinické příznaky, hodnocení, diagnostika, léčba, plemeno, doporučení

## **Abstract**

In my thesis I deal with canine hip dysplasia. The paper consist of two parts.

The first part summarizes all the information available about this disease. These include factors influencing the emergence of the disease, clinical signs, evaluation systems, diagnosis, conservative ang surgical treatment, prognosis and prevalence.

The second part is methodological. There are summarized data about particular breeds of dogs that were obtained Mastiff, Auvergne Pointing Dog, Beauceron, Fila Brasileiro, Brittany, Cavalier King Charles Spaniel, Czechoslovakian Wolfdog, French Pointing Dog, Italian Pointing Dog, Italian Wirehaired Pointing Dog, Small Blue Gascony Hound, Blue Picardy Spaniel, Newfoundland, Portuguese Pointing Dog, St. Germain Pointing Dog, Tibetan Terrier and Golden Retriever.

In the end I gave breeding recommendations regarding to reducing the incidence of high grade of canine hip dysplasia.

**Keywords:** canine hip dysplasia, disease, clinical signs, evaluation, diagnosis, treatment, breed, recommendation

## Obsah:

1. Úvod.....	9
2. Cíl práce.....	10
3. Dysplazie kyčelního kloubu.....	11
3.1 Kyčelní kloub.....	12
3.2 Faktory ovlivňující vznik .....	13
3.2.1 Velikost těla a tělesný typ.....	13
3.2.2 Poměr délky těla k výšce (L/H poměr).....	14
3.2.3 Stupeň zatížení.....	14
3.2.4 Výživa.....	14
3.2.4.1 Vápník.....	15
3.2.4.2 Energie.....	15
3.2.4.3 Vitamíny.....	16
3.2.4.4 Vyvážená strava.....	16
3.2.4.5 Podvýživa.....	17
3.2.5 Hormony.....	17
3.2.6 Genetika.....	18
3.2.6.1 Heritabilita.....	19
3.2.6.2 Šlechtitelské programy.....	20
3.2.6.3 Plemenná hodnota.....	20
3.2.6.4 Lokus kvantitativního znaku (QTL).....	21
3.2.7 Pohlaví.....	21
3.3 Klinické příznaky.....	22
3.4 Systémy hodnocení .....	23
3.4.1 Systém hodnocení podle BVA/KC.....	23
3.4.2 Systém hodnocení podle OFA.....	24
3.4.3 PennHIP systém.....	26
3.4.4 Systémy hodnocení podle FCI.....	26
3.4.5 Švýcarský bodový systém.....	28
3.5 Diagnostika.....	28
3.5.1 Klinické vyšetření .....	29
3.5.2 Distrakční index.....	31
3.6 Léčba.....	32



3.6.1	Konzervativní léčba.....	33
3.6.2	Chirurgická léčba .....	35
3.6.2.1	Pektinektomie.....	35
3.6.2.2	Denervace kloubního pouzdra.....	35
3.6.2.3	DARtroplastika.....	36
3.6.2.4	Juvenilní symfyziodéza.....	36
3.6.2.5	Trojité osteotomie pánve (TPO).....	37
3.6.2.6	Resekce hlavice a krčku femuru.....	37
3.6.2.7	Totální náhrada kyčelního kloubu.....	38
3.7	Prognóza.....	38
3.8	Prevalence.....	39
3.9	Prevence.....	39
4.	Materiál a metodika.....	41
5.	Výsledky a diskuze.. ..	44
5.1	Porovnání výskytu dysplazie v závislosti na pohlaví.....	44
5.2	Zhodnocení výskytu dysplazie ve skupině malých plemen.....	44
5.3	Zhodnocení výskytu dysplazie ve skupině středních plemen.....	45
5.4	Zhodnocení výskytu dysplazie ve skupině velkých plemen.....	46
5.5	Zhodnocení výskytu dysplazie ve skupině obřích plemen.....	47
5.6	Hodnocení výskytu dysplazie dle diagnostikovaných stupňů.....	48
5.7	Hodnocení výskytu dysplazie dle postižení končetin.....	50
5.8	Srovnání se světovou statistikou OFA.....	52
5.9	Připárovací plán.....	54
6.	Závěr.....	56
7.	Seznam literatury. ....	57
8.	Internetové zdroje.....	61

## 1. Úvod

Téma diplomové práce „Analýza výskytu dysplazie kyčelního kloubu u vybraných plemen psů“ jsem si zvolila díky aktuálnosti daného problému. Na celém světě žije podle zjištěných informací minimálně 400 až 500 milionů psů. V České republice je jich chováno podle odhadu asi 2 miliony. Každý chovatel psa, ať už s průkazem původu nebo bez něj, by měl znát problematiku dysplazie kyčelního kloubu.

Toto onemocnění se vyskytuje u mnoha živočišných druhů. Nejvíce však ovlivňuje psy. Patří mezi nejrozšířenější onemocnění psů postihující pohybový aparát. Léčba pokročilých stupňů dysplazie bývá finančně velmi náročná.

Dysplazie je polygenně dědičná choroba, jejíž výraz ovlivňují i environmentální faktory. Není to vrozené onemocnění, ale vyvíjí se postupně s věkem. Proto není detekovatelná u štěňat při narození nebo těsně po něm. Podle systému hodnocení platného v České republice lze rentgenologicky diagnostikovat psy starší jednoho roku. V USA však existuje systém hodnocení, podle kterého lze posuzovat psy ve věku 16 týdnů. To umožňuje včasnou chirurgickou nápravu.

Každý chovatelský klub má jiné požadavky na výsledky těchto vyšetření pro chovné psy. Mnoho klubů nevyžaduje rentgenologickou diagnostiku dysplazie, některé ale připouští do chovu psy pouze s normálními kyčelními klouby nebo s hraniční dysplazií. Záleží jen na budoucích chovatelích, zda budou poptávat nevyšetřené psy nebo psy po takřka zdravých jedincích. Dokud bude poptávka, bude i nabídka.

## **2. Cíl práce**

Cílem diplomové práce je provést analýzu výskytu dysplazie kyčelního kloubu u vybraných plemen psů. Autorka zpracuje literární přehled o dysplazii kyčelního kloubu u psů, včetně možného genetického pozadí této choroby. U vybraných plemen psů provede statistické vyhodnocení výskytu jednotlivých stupňů dysplazie a v případě dostupných údajů provede rodokmenové analýzy výskytu dysplazie. Součástí práce bude zpracování chovatelských doporučení pro omezení výskytu dysplazie kyčelního kloubu vyšších stupňů.

### 3. Dysplazie kyčelního kloubu

Pojem dysplazie znamená vadný vývoj kyčelního kloubu. Je složen z řeckých slov „*dys*“, které znamená abnormální, a „*plassein*“ znamenající tvar. [1]

Etiologii laxity kyčelního kloubu a subluxace hlavice femuru dosud přesně neznáme. V současnosti se DKK popisuje jako biomechanické onemocnění. Etiopatogeneticky je podmíněno nerovností mezi vývojem svalové hmoty hýždě a stehna a samozřejmě i příliš rychlým růstem skeletu s geneticky podmíněnou náchylností k tomuto onemocnění. [2]

Vyskytuje se u člověka a většiny savců. U psů, u kterých způsobuje největší klinické problémy, [3] byla poprvé popsána v roce 1935 Dr. Garym Schnelllem. [4] Toto vývojové, nevrožené onemocnění [5] je přítomno u 1,8 – 74 % jednotlivců v závislosti na plemeni a původu dat (náhodný výběr versus registr). [6]

DKK charakterizuje tvorba dimorfického, laxního koxofemorálního kyčelního kloubu. Postupem času malformace a laxnost způsobuje abnormální opotřebení povrchu kostí a vznik artrózy. Ta je nevratná, tudíž jako jediný způsob trvalého a všeobecného zlepšení života predisponovaných plemen je genetická selekce. [7]

DKK, která se řadí mezi progresivní onemocnění, vzniká během postnatálního růstu skeletu. Modelace kyčelního kloubu v daném období závisí na třech okolnostech:

1. Základní genetická výbava určuje první anatomické poměry v kyčelním kloubu (velikost, tvar, osvalení, inervaci).
2. Opakovaná biomechanická zátěž a síly, které působí při zatěžování končetiny, ovlivňují růst a modelaci veškerých kloubních struktur.
3. Tvorba chrupavčité a kostní tkáně ovlivňuje, na kterých místech a za jakých okolností se měkká chrupavčitá tkáň přeměňuje na tvrdou kostní tkáň.

Vývoj této geneticky podmíněné nemoci potenciálně ovlivňuje mnoho faktorů. Mezi ně lze zařadit velikost plemene, rychlost růstu, způsob výživy, tělesnou konstituci, index hmoty svalů pánevní oblasti, neuromuskulární dysfunkce,

endokrinní dysbalance atd. Fenotypické vyjádření DKK je tedy dáno vzájemným vztahem mezi genetickým založením a faktory vnějšího prostředí. [8]

### 3.1 Kyčelní kloub

Ve zdravém kyčelním kloubu se kulová část volně otáčí v jamce. Z důvodu usnadnění pohybu jsou kosti modelovány tak, aby dokonale odpovídala jamka s kulovou částí. Pro posílení spoje jsou dvě kosti drženy pohromadě silným vazem. Vaz připojuje hlavici femuru přímo do acetabula. Rovněž kloubní pouzdro, které je velmi silnou skupinou pojivové tkáně, obklopuje dvě kosti a dodává další stabilitu. Oblast vzájemného dotyku dvou kostí se nazývá kloubní povrch. Ten je zcela hladký a polstrovaný vrstvou houbovité chrupavky. Mimoto kloub obsahuje viskózní tekutinu, která maže kloubní povrch. Oddělení dvou kostí v kloubu se nazývá subluxace. Zapříčiňuje drastické změny ve velikosti a tvaru kloubních ploch.

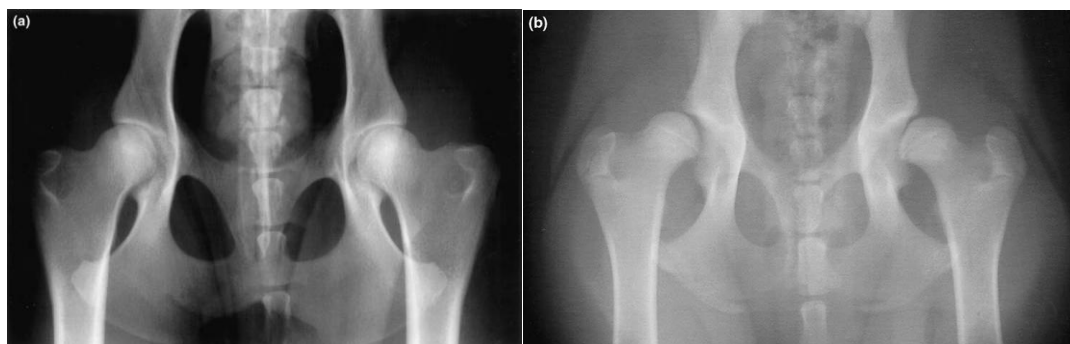
Respektuje se devět stupňů variability shody a souladu mezi hlavici femuru a acetabulem. První tři se považují za normální. Tyto stupně jsou:

- 1.st. vynikající konformace (exteriér)
- 2.st. normální konformace závisující na stáří a plemeni psa
- 3.st. méně než ideální, s normálními radiografickými limity
- 4.st. téměř normální, malé poruchy kyčelního kloubu
- 5.st. hranice minimální dysplastické změny
- 6.st. dysplazie 1. stupně, subluxace 25 %
- 7.st. dysplazie 2. stupně, subluxace 50 %
- 8.st. dysplazie 3. stupně, subluxace 75 %
- 9.st. dysplazie 4. stupně, hlavice femuru luxuje ven z acetabula. [8]

Psi se rodí se zdravými kyčelními klouby. Nejkritičtější období ve vývoji a stabilitě představuje prvních 60 dní věku. Během této doby jsou svaly a nervy kyčlí nezralé a jejich funkce je limitována. [9] Pokud v průběhu tohoto období zátěž kyčelního kloubu zapříčiněná nadměrnou hmotností a/nebo aktivitou jedince překročí elastický limit podpůrných měkkých tkání, přispívá výsledná laxita k ireverzibilní inkongruitě kyčelního kloubu. Důsledkem inkongruity kloubu dochází k abnormálnímu pohybu kloubu – instabilitě, která pak vede k remodelaci kloubu

a vzniku efúze. Tyto změny dále prohlubují inkongruitu a laxitu, popřípadě zapříčiňují sekundární léze jako je degenerativní kloubní onemocnění. Účinky přetížení a stresu se mohou objevit krátce po narození a jsou buď mírné, nebo těžké. Mohou se však objevit i v pozdějších vývojových stádiích a opět se mohou lišit závažností. Nastávající změny zřejmě korelují s mírou a délkou doby biomechanické nerovnováhy. Opraví-li se nerovnováha a shoda je obnovena před určitou fází vývoje kyčlí, progresse dysplazie se zastaví a kyčle se vrátí do normálního vývoje. V šesti měsících věku je osifikace z 90 % kompletní. Změn ve tvaru kyčelního kloubu lze docílit pouze produkcí a/nebo resorpcí kosti. [8]

**Obr. 1** Ventrodorzální snímky kyčelních kloubů [10]



Vlevo: normální kyčelní klouby, vpravo: dysplastické kyčelní klouby.

### 3.2 Faktory ovlivňující vznik

Vznik DKK podmiňuje celá řada faktorů fyziologických, environmentálních i genetických. Mezi ně lze zařadit např. velikost těla, výživu, hormonální vliv, genetiku a pohlaví.

#### 3.2.1 Velikost těla a tělesný typ

Plemena, která bývají svou velikostí blízka velikosti těla svých předků, mají nižší procento výskytu DKK. Jejich kosti jsou malé a hladké, nohy mají malé a dobře klenuté a tvar hlavy dlouhý a úzký. Tělesná konformace těchto plemen bývá štíhlá. Kůže je tenká, hladká a tkáně jsou jí těsně potažené. Kůže, podkožní tkáň a pojivová tkáň zřídka obsahuje více než 1 - 2 % tuku. Mají dobře tvarované pánevní a stehenní svaly.

Naopak gigantická plemena, u kterých je pozorován vysoký výskyt DKK, jsou dvakrát až třikrát větší než předci psa. Kostí mají hrubé, velké s prominentními výčnělky a depresí, nohy velké a rozevřené, hlavu širokou a nadměrnou. Jejich svalstvo je méně výrazné a méně rozvinuté, tudíž dochází k velkému namáhání kostí i kloubů. Mají těžkou, kulatou a podsaditou tělesnou konformaci. Kůže, která leží v záhybech na hlavě a krku, je silnější než u skupiny plemen s nízkým výskytem DKK. Obsah tuku se pohybuje kolem 5 - 10 %. Chůze obřích plemen je méně elegantní a pomalejší. [11]

### **3.2.2 Poměr délky těla k výšce (L/H poměr)**

Poměr délky těla k výšce (tzv. L/H poměr) nejlepších psů z chovu koreluje se zveřejněnými procenty DKK na základě rentgenologické diagnostiky. Nízký L/H poměr je spojen s nízkým procentem výskytu DKK. Byl zjištěn poměr L/H 1,06, nad nějž se DKK objevuje častěji, a pod který by se dalo očekávat více zdravých kyčelních kloubů.

Zjištění, že se vyšší poměry L/H slučují s vysokým procentem dysplastických psů, a že nižší poměry L/H podporují normální kyčelní klouby, je nové. V konečném důsledku může být prakticky využito. [8]

### **3.2.3 Stupeň zatížení**

U rostoucího štěněte velkého nebo obřích plemen [12], převážně do 6 měsíců věku [13], bychom měli kontrolovat jeho pohyb. Není vhodné přetěžování dlouhými běhy u kola, prospěšnější jsou krátké a časté procházky, při kterých nebudeme psa nutit k namáhavým sportovním výkonům jako např. aportování skokem přes potok atd. Neznamená to však úplné omezení pohybu. Nadměrný pohyb stejně jako nadměrné šetření psa škodí. Je potřebné štěně pomalu seznamovat s pohybovými aktivitami, kterým se do budoucna bude věnovat. [12]

### **3.2.4 Výživa**

Některé z řady buněčných procesů, činností a diferenciací buněk, které se podílejí na růstu kostí a modelaci rostoucího štěněte, lze ovlivnit výživou. Výživa má důležitou roli v prevenci rozvoje DKK a jako prvek konzervativní léčby. [14]

Role výživy je multifaktoriální jako nemoc samotná. Míra růstu, metoda krmení, spotřeba krmiva, specifické živiny a elektrolytová rovnováha v rámci diety ovlivňuje DKK. Mezi známé nutriční rizikové faktory patří přibývání na váze a nadměrné doplňování vápníku. K méně nebezpečným ve vlivu na proces onemocnění řadíme vitamín C, bílkoviny a sacharidy. [15]

#### **3.2.4.1 Vápník**

Obsah vápníku ve stravě ovlivňuje hladinu parathormonu, který stimuluje osteoklasty. Jeho hladina roste s nízkým příjmem vápníku a naopak. Na aktivitu osteoklastů působí i kalcitonin. Jeho obsah se zvyšuje s vysokým příjmem vápníku, a tak snižuje aktivitu osteoklastů.

Jelikož je kloubní chrupavka mnohem plastičtější než kost, zpoždění endochondrální osifikace v mladém věku může usnadnit vznik kloubní deformity ve srovnání se psy v pokročilejším stádiu kosterního vývoje. Bylo prokázáno, že strava s vysokým obsahem vápníku zpožďuje endochondrální osifikaci (tj. dochází ke zpomalení skeletálního růstu), a že hyperkalcitoninismus snižuje kostní remodelaci. Z tohoto důvodu, by se mělo zabránit vysokému příjmu vápníku, aby nebyl narušen proces zrání mladého skeletu. [16] Protože mladí psi nemají obranný mechanismus proti nadměrnému příjmu vápníku ze stravy. [17]

Udává se, že poměr vápníku a fosforu by měl být udržován v poměru 1,3 - 2 : 1. [12] Obsah vápníku však nesmí tvořit více jak 2 % stravy. Již 2,2 % mohou být nebezpečná. Obsah nad 5 % způsobuje ztrátu na váze. [18]

#### **3.2.4.2 Energie**

Přílišný příjem energie zapříčiňuje rychlejší růst kostí a rychlé zvyšování tělesné hmotnosti psů. Tím pádem dochází u geneticky predisponovaných jedinců k výraznějšímu zatěžování a poškozování kyčelních kloubů. [19]

U skupiny ad libitně krmených labradorských retrívrů se rozvinula vážnější DKK, která byla hodnocena měřením Norberg-Olssonova úhlu, než u skupiny s restrikcí krmiva. Subluxace hlavice femuru spolu s nadváhou může způsobit deformity okraje acetabula. To je spolu se zvýšeným tlakem na kloubní chrupavku vidět u mladých psů s těžkou DKK. Výrazná nadváha se shodovala s těžkou



osteoartrózu v kyčlích a s významnými rozdíly v plazmatických hladinách růstového hormonu (GH) a inzulinu podobnému růstovému faktoru (IGF-I) ve srovnání se skupinou krmenou restriktovanou stravou. To znamená, že adipozita by mohla způsobit rozdíly v regulačních hormonech s vlivem na funkci buněk chrupavky bez vlivu přetížení. [16]

### **3.2.4.3 Vitamíny**

Přebytek vitamínu A může zvýšit resorpci a snížit aktivity osteoblastů, protože vitamín A není limitujícím faktorem psí krmivo. Hypervitaminóza C může způsobit hyperkalcémii pravděpodobně tím, že mění pH v mikroprostředí v kosti. Tím je vyvolán hyperkalcitoninismus a proto může bránit remodelaci. [16] Vitamín D zvyšuje střevní absorpci vápníku a renální resorpci. Nadměrný příjem vitamínu D má podobný účinek jako nadměrný příjem vápníku a to, že může přispívat k rozvoji DKK u geneticky predisponovaných jedinců a je potřeba se mu vyhnout u mladých, rychle rostoucích psů. [17]

### **3.2.4.4 Vyvážená strava**

Nejlepší rada majitelům psů predisponovaných plemen zní: Krmivo s vyváženým obsahem minerálů. Krmení musí být kvalitní s velmi kvalitními bílkovinami. Vyvážená dieta s vysokým obsahem bílkovin, neprokázala negativní vliv na vývoj kostry u masožravců. [14]

Samotné překrmování psů nezapříčiňuje vznik DKK. Maximalizuje však vlastnost výrazu u geneticky predisponovaných jedinců. [20] Psi s neomezeným přístupem ke stravě ukázali rychlý růst a přibývání na váze, což korelovalo se závažností DKK u dvouletých psů.

Omezení příjmu potravy na 75 % z původní krmné dávky, kterou psi sežrali během prvních 15 minut, významně snížilo tělesnou hmotnost, kyčelní laxitu a incidenci o 38 % podle OFA.

Psi krmení adlibitně, u kterých se rozvinula normální kyčelní konformace, mohou mít lepší genotyp než psi krmení omezeným množstvím. Někteří tvrdí, že adlibitní krmení potencionálních chovných psů může umožnit snadnější detekci genotypů vhodných na chov. [17]

### 3.2.4.5 Podvýživa

Podvýživa, která je způsobena nedostatečným zásobováním energií, může u štěněte vyvolat zpomalení růstu. Neovlivňuje však geneticky předem danou velikost psa v dospělosti. Naopak nedostatek vápníku může zapříčinit závažnou deformaci kostí a fraktury. Nedostatek vitamínu D způsobuje pokřiveniny dlouhých kostí. [21]

### 3.2.5 Hormony

Hormony a peptidy podporující růst, jako jsou inzulín, kortizol, epidermální růstový faktor, inzulínu podobné růstové faktory (IGFs), hormon příštítných tělísek související se peptidy, relaxinem, estrogenem a prekurzory estrogeny, se vyskytují v kolostru a mléce a jsou absorbovány z gastrointestinálního traktu v postnatálním období. Tyto proteiny mohou ovlivnit vývoj kyčelního kloubu u geneticky senzitivních tkání. [8]

Relaxace pánevní tkáně je známým fyziologickým jevem při terminální fázi gravidity savců a je spojována se samičím hormonem estrogenem. [11] Ten má vliv na ochablost vazů, vytvoření menší hlavice femuru a plošší jamky acetabula. [13] Feny v estru mohou prokazovat kloubní laxnost, která není přítomna během anestru. [17]

Experimentálně se tato reakce zkoumá vstřikováním extraktů vaječníků do psů k produkci relaxace pánevní tkáně podobající se reakci při ukončení gravidity. Specifický polypeptidový hormon, který se k tomu běžně používá, se nazývá relaxin. Když byl podáván psům a fenám estrogen před relaxinem, dostatečně reagovali relaxací pánevní tkáně na kyčelních kloubech. Z moči novorozenců bylo zjištěno, že existuje korelace vysoké hladiny estrogenů a nestabilních kyčlí. První testy ukázaly existenci tohoto vztahu, ale přesnějšími testy se tento výsledek nepodařilo ověřit. Závěr tedy zní, že hormonální vliv není spojen s rozvojem vrozené DKK. [11]

Zatímco celkové sérové estrogény byly podobné u štěňat narozených dysplastickým i zdravým rodičům, testosteron byl zjištěn pouze v mléce dysplastických fen labradorských retrívrů.  $17\beta$ -estradiol se objevil pouze v séru mláďat narozených dysplastickým rodičům. Inhibitor aromatázy, který zabraňuje

přeměně testosteronu na  $17\beta$ -estradiol, podávaný injekčně od narození po celé období kojení výrazně snížil laxnost kyčelních kloubů v dospělosti labradorských retrívrů s DKK. [20]

Hladiny relaxinu se zvýšily po porodu feny s DKK. Podávaný relaxin štěňatům může ovlivnit vývoj DKK. Nejsou nicméně žádné důkazy o tom, že estrogen, relaxin nebo jakékoli hormony hrají roli v normální biologické hladině. [17] Opakující se dávkování estrogenu v období růstu může vyvolat DKK.

Bylo prokázáno, že jediná léčba, která výrazně snižuje expresi osteoartrózy při DKK (kromě snížení příjmu potravy), jsou systemické polysulfátové glykosaminoglykany (Adequan), které jsou podávány k dysplazii predisponovaným labradorským retrívrům od 6 týdnů do 8 měsíců věku. Polysulfátové glykosaminoglykany jsou inhibitory aktivity neutrálních matrixových metaloproteináz. Opakující se dávkování estrogenu v období růstu může vyvolat DKK. Kloubní kapsule výrazně přispívá k stabilitě kyčlí a laxita hraje roli ve vývoji dysplastické kyčle. Kulatý vaz z hlavice femuru může zachovat stabilitu kyčle po dobu prvních 4 týdnů života. Tyto změny obsahu kolagenu I a III v kapsulích by mohly odrážet nemodelační odpověď na zranění, protože tkáně byly shromážděny v době dospělosti. [20]

Jako možná příčina zvýšení degradace kloubní chrupavky acetabula dysplastických psů byla navržena vadná proteinová biosyntéza kolagenu. Rozpustný kolagen se údajně vyskytuje v chrupavce acetabula dysplastických psů, zatímco převážně nerozpustný kolagen je přítomen u psů, kteří mají normální kyčelní klouby. Nebylo ale možné spojit tyto změny s DKK a osteoartrózy.

V dysplastickém kyčelním kloubu nebyly nalezeny žádné metabolické chyby chemického nebo hormonálního původu. [11]

### **3.2.6 Genetika**

DKK je polygenní vlastnost způsobená interakcí stovek genů. Předpokládá se, že alespoň jeden pár těchto genů bude recesivní povahy. [22] Každý z genů k nemoci přispívá větší (tzv. major geny) či menší částí (tzv. minor geny). Většina těchto genů je aditivně dědičná. U genů bývají rozlišovány pozitivní a negativní alely. Jejich vzájemný poměr určuje to, zda bude či nebude jedinec vnímavý

k rozvoji onemocnění. U dalších přítomných genů se může jednat o dominantní dědičnost. Ta může vykazovat neúplnou penetranci (projev ovlivněn dalšími geny, environmentálními faktory atd.). Z toho vyplývá, že dědičnost DKK je komplexní. [23]

Zapojení major genů u DKK bylo prokázáno u německých ovčáků, rotvajlerů, zlatých retrívrů a labradorských retrívrů. U německých ovčáků byla prokázána existence dominantního major genu, který je zodpovědný za DKK, s frekvencí alely 0,22. [24]

Ing. Jaromír Dostál popisuje výskyt vyšších stupňů DKK u homozygotně založených jedinců. Naopak heterozygotně založení jedinci jsou postiženi mírnějšími stupni DKK. [10]

Různé výzkumy zjistily, že při páření dvou zdravých jedinců (bez DKK) je v průměru 26 % (16 – 43 %) pravděpodobnost, že jejich potomek bude mít DKK. Při křížení jednoho zdravého a jednoho nemocného jedince je to až 48 % (25 – 62 %). U dvou dysplastických rodičů je pak 77 % (46 – 93 %) pravděpodobnost výskytu postižení u potomka. Se zvyšujícím se stupněm DKK u rodičů vzrůstá i četnost a stupeň postižení u potomků, nehledě na to, zda nese vadné geny otec nebo matka.

Bylo prokázáno, že 63 % potomků od rodičů, kteří byli prostí DKK, je také prostých. 37 % potomků však nese defektní geny. U těchto jedinců se DKK neprojevila jen díky vlivu environmentálních faktorů. [13]

### **3.2.6.1 Heritabilita**

Koeficient heritability predispozice ke vzniku této nemoci se u různých plemen pohybuje v nízkých až středních hodnotách, nejčastěji však okolo 0,3 – 0,8. Podle koeficientu heritability lze odhadnout míru variability fenotypu, která může být přičítána genotypu. [2]

Odhady koeficientu heritability se mohou lišit, jelikož je hodnota ovlivněna chovem, studovanou populací, stupněm příbuzenské plemenitby a environmentálními faktory. Heritabilita může být také spojena s různými fázemi onemocnění u různých plemen. [22]

Důležitost genetického založení jednice pro DKK potvrzuje fakt, že má selekce za následek snížení výskytu onemocnění v populaci. Avšak fenotypová selekce vyústí ve fázi plateau, kdy již nedochází ke zlepšování populace. [2]

### **3.2.6.2 Šlechtitelské programy**

Kontrola polygenního onemocnění, jako je DKK, vyžaduje šlechtitelské programy. I když neexistují žádné definitivní molekulární genetické testy, genotyp zvířete lze odhadnout pomocí fenotypu kyčlí. Vztah mezi fenotypem a genotypem vyplývá z pojetí dědičnosti. Je definován jako poměr aditivní genetické variance k celkové fenotypové varianci. Fenotypová exprese DKK u psů s genetickou predispozicí může být modifikována rizikovými environmentálními faktory, jako je výživa štěňat, podlahová krytina, mortalita ve vrhu před odstavením, roční období při narození a laxita kyčelních kloubů. [25]

Ve většině šlechtitelských programů je selekce založena na fenotypové expresi zvířat a jsou získávány proměnlivé výsledky. Nižší účinnost selekce na DKK se dosáhne pouhým srovnáním fenotypům na vlastnosti s vysokou dědičností. Z toho důvodu by měla být selekce rodičů založena na individuální genetické hodnotě zvířete (tzv. plemenné hodnotě) podle odhadu smíšeným lineárním modelem (LMS), který používá metodu BLUP. [26]

### **3.2.6.3 Plemenná hodnota**

Odhad plemenné hodnoty se běžně využívá s dobrými výsledky v chovu hospodářských zvířat v selekci na polygenní vlastnosti, mezi které se řadí např. produkce mléka, rychlost růstu. Plemenná hodnota pro DKK je genetický parametr odvozený z kvality kyčlí příbuzných a potomků. Poskytuje tak přesnější měřítko genetické kvality psů než samotné individuální záznamy. [25]

Složitý charakter DKK, hojnost fenotypových údajů a dostupnost plemenných knih se jeví pro výpočet chovné hodnoty příznivý. Odhad plemenné hodnoty je odhad genetických závazků po odstranění co největšího množství environmentálních vlivů.

Zavedením odhadu plemenné hodnoty by se zvýšila míra pokroku o 19 %, a to díky přesnosti selekce, i když by intenzita selekce zůstala nezměněna. [27]

Zveřejnění odhadu chovných hodnot může ovlivnit potencionální majitele psů, protože by mohli mnohem přísněji rozlišovat genetické riziko vzniku DKK mezi dostupnými vrhy. Odhad plemenné hodnoty je rutinně počítán a publikován v Norsku, Finsku a Dánsku pro 38 plemen, ve Švédsku pro 5 plemen, v Německu pro německého ovčáka a u USA pro labradorského retrívra, a dále ve Velké Británii. [7]

#### **3.2.6.4 Lokus kvantitativního znaku (QTL)**

Je dlouho známo, že je DKK kvantitativní genetická vlastnost. Vědci tedy začali definovat oblasti na psím genomu, které by mohly obsahovat geny přispívající k DKK. Tyto oblasti jsou známy jako lokus kvantitativního znaku. [28]

Bylo identifikováno 12 psích chromozomů pro QTL. QTL pro dorzolaterální subluxaci byl zjištěn na pěti chromozomech (CFA 16, CFA 20, CFA 22, CFA 29 a CFA 35), pro Norbergův úhel také na pěti chromozomech (CFA 4, CFA 10, CFA 16, CFA 25 a CFA 29), QTL pro distrační index na dvou chromozomech (CFA 11 a CFA 30). Osm z dvanácti chromozomů bylo domnělým QTL pro více než jednu vlastnost.

QTL pro několik vlastností (na CFA 10, CFA 11, CFA 16 a CFA 22) měly alely s ochranným účinkem, zatímco QTL identifikovány na CFA 4, CFA 20, CFA 29, CFA 30 a CFA 35 obsahovaly alely zhoršující vliv na kyčelní konformaci. Přezkoumáním aditivních a dominantních účinků bylo zjištěno, že QTL na pěti chromozomech (CFA 4, CFA 9, CFA 16, CFA 22 a CFA 29) byly aditivního účinku, zatímco na dalších pěti chromozomech (CFA 10, CFA 11, CFA 20, CFA 25 a CFA 30) měly výrazně dominantní účinek. [29]

#### **3.2.7 Pohlaví**

U lidí se vyskytuje DKK čtyřikrát až osmkrát častěji u žen než u mužů. Při výzkumu 100 dysplastických německých ovčáků na Armens Hund Skula

ve Švédsku bylo zjištěno, postižení u 51 fen a 49 psů. [11] Z toho vyplývá, že je incidence přibližně stejná u psů i fen. [3]

### 3.3 Klinické příznaky

U psů s predispozicí se klinicky důležitá laxita kyčelního kloubu vyvíjí po 2. měsíci věku, degenerativní kloubní onemocnění většinou po 4. - 6. měsíci věku nebo i později.

Klinické účinky mohou být velmi variabilní. Mnoho psů je asymptomatických nebo pouze s mírnými klinickými příznaky. Méně jich je postihnuto závažněji, a to významným zhoršením kvality jejich života.

Průběh onemocnění se také odlišuje a klinické příznaky mohou být pozměněny současnými neurologickými a ortopedickými nemocemi zadních končetin. Některé z chronických kyčelních alternací (např. kostní remodelace, fibróza a zesílení kloubního pouzdra) mohou opravdu zlepšit společnou shodu a stabilitu. To může vést ke spontánnímu zlepšení funkce zadních končetin. [8]

Z hlediska věku psa a s tím související délky trvání nemoci rozdělujeme klinické pacienty do 3 skupin:

1. První skupina zahrnuje psy mladé a subklinické ve stáří 4 až 14 měsíců, klinicky asymptomatické, DKK se diagnostikuje náhodně při klinickém nebo rentgenologickém vyšetření.

2. Do této skupiny patří mladí psi s klinickými problémy ve stáří 4 až 14 měsíců. Klinické projevy nastupují akutně. Příčinou bývají mikrofraktury na dorzálním okraji acetabula. Charakteristické jsou potíže při vstávání, při skocích, chůzi ze schodů a do schodů, zřetelné kulhání po zátěži. Ortopedickým vyšetřením zjistíme laxitu kyčelního kloubu (pozitivní Ortolaniho příznak). Při oboustranném postižení kyčelních kloubů pes přenáší váhu na hrudní končetiny, usnadňuje si pohyb tzv. lateralizací páteře a má vyklenutý hřbet.

3. Třetí skupina zahrnuje dospělé psy nad 15 měsíců věku s degenerativními změnami v kyčelním kloubu, u nichž se jedná o chronické kulhání s akutními exacerbacemi po větší námaze. Kyčelní klouby se vlivem artrotických změn stávají pevnými, klinicky bez laxity. Při dlouhotrvajícím postižení je zřejmá atrofie svalů pánevních končetin, chůze je nesnádná, toporná s omezeným rozpětím pohybu kyčelních kloubů. [2] [8]

### 3.4 Systémy hodnocení

K identifikaci DKK u psů bylo vyvinuto mnoho diagnostických metod. Mezi ně patří systémy hodnocení podle BVA/KC, OFA, PennHIP, FCI a Švýcarský bodový systém. Srovnání hodnocení některých z těchto systémů je zřejmé v Tab. 1.

**Tab. 1** Srovnání systémů hodnocení [30]

FCI	BVA	OFA	ČR – staré	popis
A1	0-4 (ne > 3 / kyčel)	excellent	0	negativní
A2	5-10 (ne > 6 / kyčel)	good	0	negativní
B1	11 – 18	fair	1	hraniční
B2	19 - 25	borderline	1	hraniční
C	26 – 35	mild	2	lehký
D	36 – 50	moderate	3	střední
E	51 - 106	severe	4	těžký

#### 3.4.1 Systém hodnocení podle BVA/KC

První systém posuzování dysplazie kyčelního kloubu byl zaveden již v roce 1965 Britskou veterinární asociací a klubem chovatelů (BVA/KC – "British Veterinary Association and Kennel Club"). [31] Výsledné hodnocení znělo: prospěl nebo neprospěl. Od roku 1984 se využívá numerický bodovací systém. [32] Pomocí tohoto systému se posuzují kyčelní klouby ve Velké Británii, Irsku, Austrálii a na Novém Zélandu. [33] Standardní RTG snímky kyčlí v extenzi zhotovené u psů, kteří jsou starší 1 roku, a jsou buď v hluboké sedaci nebo celkové anestezii, hodnotíme pomocí 9 kritérií. [32]



Mezi tato kritéria patří: Norberg-Olssonův úhel, subluxace hlavice femuru, kraniální okraj acetabula, dorzální okraj acetabula, kraniální efektivní okraj acetabula, acetabulární jamka, kaudální okraj acetabula, exostózy na hlavici a krčku femuru, změna tvaru hlavice femuru. [6]

Rozsah hodnocení jednotlivých kritérií se pohybuje mezi 0 (ideální) a 6 (nejhorší), s výjimkou kaudálního acetabulárního okraje, který je bodován v rozmezí 0 až 5. [32] Kyčelní klouby se posuzují samostatně. Konečné hodnocení kyčelního kloubu se pohybuje mezi 0 a 53. Součet obou kyčelních kloubů je 0 až 106. Obecně platí, že čím vyšší je hodnocení, tím větší je i stupeň DKK a i stupeň degenerativních změn. [34]

Bodování kyčelních kloubů provádějí 2 pozorovatelé v konsensu, kteří byli vybráni ze skupiny specializovaných radiologů a chirurgů. Každé plemeno má své jedinečné vlastnosti kyčelního kloubu a frekvenci dysplazie. BVA/KC vydává pravidelně aktualizace průměrného plemenného hodnocení kyčelních kloubů. Kennel Club je zodpovědný za publikování výsledků bodování DKK pro všechny čistokrevné psy v Kennel Club Breed Records Supplement a certifikaci registrovaného potomstva. Chovatelé však nejsou povinni zapisovat své chovy psů do screeningového systému, což znamená, že dysplastické psy mohou stále dobrovolně využívat v chovu. [32]

K plemenitbě by měli být používáni psi s nízkým bodováním kyčelního kloubu. Aby hodnocení bylo smysluplné a úspěšné, je důležité, aby všichni potencionální chovní psi byli rentgenováni a všechny RTG snímky předloženy k bodování, bez ohledu na zjevný stav kyčelních kloubů. [35] BVA doporučuje chov psů se skóre 5 nebo méně pro jeden kyčelní kloub (pro oba klouby méně než 10) nebo s bodováním zřetelně nižším než je průměr plemene. [33]

### **3.4.2 Systém hodnocení podle OFA**

Ortopedická nadace pro zvířata (OFA – "Orthopedic Foudation for Animals") byla založena v USA roku 1966 [31] především díky úsilí Klubu zlatých retrívrů a Klubu německých ovčáků. OFA v současné době udržuje registry

několika dědičných onemocnění psů a koček, jako jsou dysplazie kyčelního a loketního kloubu, hypotyreóza a vrozené srdeční vady. [36]

Písemný popis stupňů DKK byl publikován teprve v 90. letech. Tento systém je pro většinu chovatelských klubů dobrovolný. [37]

OFA měla za úkol sjednotit zhotovování a interpretaci patologických změn rentgenových snímků na DKK. [31] Zhotovování RTG snímků by se mělo řídit pravidly pro polohování od American Veterinary Medical Association. [33] Rentgenují se psi starší 24 měsíců. [37] Doporučuje se hodnotit psa v dobré fyzické kondici, protože fyzická nečinnost u psa může způsobit jistou míru laxity kyčelního kloubu. Není vyžadována celková anestezie pacienta při rentgenování, ale preferuje se z hlediska svalové relaxace. Při anestezii je optimální polohování pacienta jednodušší s minimálním množstvím opakovaných RTG snímků (menší expozice záření). Získá se tak pravdivější reprezentace stavu kyčelního kloubu.

RTG snímky zhotovují veterinární lékaři, ti je pak zasílají na OFA [33], kde jsou hodnoceny třemi vyškolenými radiology. Na výsledku se musí shodnout v konsensu. [37] Pokud není snímek vhodný pro diagnostiku (špatně umístění, příliš světlý, příliš tmavý, rozmazaný), vrací se k předkládajícímu veterinárnímu lékaři s písemnou žádostí, aby RTG opakoval.

Sedmistupňový systém hodnocení rozděluje kyčelní klouby na: výborný (normální) kyčelní kloub, dobrý (normální) kyčelní kloub, uspokojivý (normální) kyčelní kloub, hraniční stupeň dysplazie, mírná dysplazie, střední dysplazie a těžká dysplazie.

Psi s výsledky jako jsou výborný, dobrý a uspokojivý kyčelní kloub jsou veřejně k dispozici na internetových stránkách OFA. Dysplastičtí psi nejsou zveřejněni, pokud s tím nesouhlasí jejich majitelé. [33]

Důsledkem snižování výskytu dysplastických psů může být „předrentgenování“. To znamená, že se majitelé „předrentgenovaných“ psů při výskytu DKK již nedostaví k dalšímu RTG vyšetření pro oficiální posouzení DKK v OFA. Do OFA jsou tedy posílány rentgenogramy zdravých psů. Tento trend se objevuje i v jiných systémech hodnocení. Vysokému stavu „předrentgenování“

v OFA nahrává i vysoký věk při hodnocení. Výsledkem je nízký výskyt dysplastických psů v populaci posuzovanými systémem dle OFA (2,7 %). [6]

### **3.4.3 PennHIP systém**

PennHIP metoda byla vyvinuta Dr. Gailem Smithem z Pensylvánské univerzity v roce 1983 k objektivnímu měření kyčelní laxity, která je považována za základ degenerativních změn v kyčlích v pozdějším životě. Tato metoda má několik klíčových rozdílů oproti OFA.

1. Posouzena mohou být štěňata již ve věku 16 týdnů. To má zásadní význam pro ty, kteří chtějí začít pracovní kariéru před dvěma roky věku psa.
2. PennHIP RTG snímky musí být zhotoveny zvířeti v anestezii nebo těžké sedaci pro překonání účinků svalového napětí při posuzování kyčelní laxnosti.
3. Kyčle jsou umístěny ve stojícím úhlu (standing angle).
4. Distrakční RTG zobrazení se provede s použitím PennHIP distraktoru. Toto zařízení slouží jako otočný bod páky, proti němuž jsou proximální femury vypáčeny, což demonstruje stupeň laxity kyčlí.
5. PennHIP RTG snímky mohou být veterináři použity pro nácvik nových hodnotitelů.
6. Veškeré rentgenové snímky dle PennHIP musí být předloženy k zařazení do databáze, bez ohledu na jejich výsledek.

PennHIP analýza neuznává certifikaci, ale distrakční index, který je objektivním měřítkem kyčelní laxity. [36]

### **3.4.4 Systém hodnocení podle FCI**

Mezinárodní kynologická federace (FCI – „Federation Cynologique Internationale“) byla založena roku 1911 jako organizace sdružující chovatelské kluby různých zemí i plemen. Systém hodnocení DKK dle FCI se využívá více jak 40 let a v současné době je aplikován v zemích Evropy, Jižní Ameriky, jižní Afriky, Asie a v Rusku.

Závažnost onemocnění hodnotí 5 stupňů (A, B, C, D a E). Stupně A a B považujeme za nedysplastické, stupně C až E za dysplastické. [32] Tyto stupně jsou definované v závislosti na velikosti Norberg-Olssonova úhlu, stupni subluxe, tvaru a hloubce acetabula a příznaků sekundárního onemocnění kloubů (viz. Tab.2). [33]

Hodnocení psi musí být pod sedativy nebo v celkové anestezii, aby se dosáhlo úplné svalové relaxace. Jako minimální věk pro většinu plemen se udává 12 měsíců, 18 měsíců pro obří plemena. [32] Pes musí být označen mikročipem nebo tetováním. Výsledky RTG mohou být použity pro statistické a vědecké účely a uchovávají se po dobu minimálně 5 let. RTG snímky by měly být interpretovány a hodnoceny specializovanými veterinárními lékaři, kterého schválí chovatelský klub daného plemene. [38] Každý kyčelní kloub se hodnotí zvlášť. [39] Majitel hodnoceného psa se může proti výsledku odvolat. [38]

Kritéria používaná pro zákaz chování na dysplastických psech jsou nejasná, některé psy s mírnou DKK lze používat v určitých šlechtitelských programech. Jednotlivé chovatelské kluby rozhodují, zda psi s DKK mohou být použiti. Poradenství FCI v oblasti chovných strategií je na špatné úrovni. V některých zemích potomstvo postižených rodičů nedostávají FCI rodokmen. [32]

Selekční postupy jsou v různých zemích a u různých plemen odlišné a často nejsou povinné. [40] V České republice se DKK hodnotí podle protokolu FCI, který byl přijat roku 1991 na konferenci v Dortmundu. Poprvé se v roce 1972 sledovala populace novofundlandských psů, poté i populace německého ovčáka a bernského salašnického psa. [31] Podle Komory veterinárních lékařů v České republice posuzuje DKK 38 veterinárních lékařů. [41] Některé chovatelské kluby jednotlivých plemen dovolují chov bez omezení na psech a fenách do stupně B/B. U feny C/C je zpravidla nutnost spojení se psem A/A. Jiné kluby zapojují do chovu i jedince D/D. [39]

**Tab. 2** Systém hodnocení kyčelního kloubu podle FCI [6]

<b>stupeň</b>	<b>popis</b>
A bez příznaků dysplazie	hlavice femuru a acetabulum kongruentní, Norberg-Olssonův úhel 105° a více, kraniolaterální okraj acetabula ostře ohraničený a mírně zaoblený, kloubní štěrbina úzká a pravidelná, střed hlavice femuru mediálně od dorzálního okraje acetabula
B hraniční dysplazie	hlavice femuru a acetabulum mírně kongruentní a Norberg-Olssonův úhel 105° a více nebo hlavice femuru a acetabulum kongruentní a Norberg-Olssonův úhel méně než 105°
C mírná dysplazie	hlavice femuru a acetabulum inkongruentní, Norberg-Olssonův úhel větší než 100°, kraniolaterální okraj acetabula zaoblený až zploštělý, drobné neostrosti a mírné příznaky osteoartritických změn na kraniálním, dorzálním a kaudálním okraji acetabula nebo na hlavici a krčku femuru
D střední dysplazie	výrazná inkongruence mezi hlavicí femuru a acetabulem se subluxací, Norberg-Olssonův úhel více než 90°, kraniolaterální okraj acetabula oploštělý a/nebo zřetelné příznaky osteoartrózy
E těžká dysplazie	výrazné anatomické změny v kyčelním kloubu jako luxace nebo subluxace, Norberg-Olssonův úhel méně než 90°, výrazné oploštění kraniálního okraje acetabula, deformace hlavice femuru (tvar houby, oploštění) nebo další příznaky osteoartrózy

### 3.4.5 Švýcarský bodový systém

Jedná se o systém hodnocení, který je podobný BVA/KC, avšak koreluje se stupni FCI. Hodnotí se 6 definovaných anatomických ukazatelů na kyčelním kloubu. Jedná se o Norbergův úhel, poměr středu hlavice a horního okraje kloubní jamky, šířku kloubního prostoru, předozadní kraj kloubní jamky, subchondrální kost předního okraje kloubní jamky, hlavici a krček a Morganovu linie. Každý tento znak je ohodnocen maximálně 5 body. Celkový počet bodů pro jeden kloub může nabývat hodnot 0 (nejlepší) až 30 (nejhorší). Dle počtu těchto bodů jsou kyčelní klouby zařazeny do příslušných stupňů FCI. [1]

### 3.5 Diagnostika

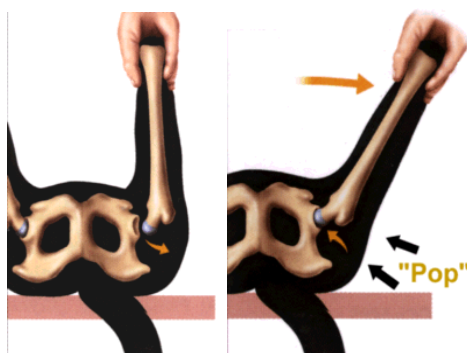
Před samotným vyšetřením postižené končetiny/končetin se provádí kompletní vyšetření pacienta, které zahrnuje posouzení chůze, postoje a vyšetření ostatních končetin.

Kyčelní kloub se vyšetřuje na rozsah pohybu (nejlépe goniometrem), pseudokrepitaci, která je zjistitelná u pacientů se svalovou atrofií, bolestivost při manipulaci a rozsah laxity. To se provádí u pacientů v sedaci pomocí palpačních technik – podle Bardense, Ortolaniho [6] a Barlowa. [5]

Bardensovou metodou se hodnotí laxita kyčelních kloubů u štěňat ve věku 6-8 týdnů.

Ortolaniho test je palpační technika využívající se ve veterinární medicíně k diagnostice laxity kyčelního kloubu. [25] Preferuje se u psů s klinickými příznaky. [6] Pacient leží v laterální poloze. Femury směřují kolmo k podložce. Kolenní klouby svírají úhel 90°. Pozitivní Barlow příznak znamená, když se tlakem dlaně na koleno směrem k podložce vykloubí hlavice femuru z acetabula. Jestliže se koleno vytáčí směrem ven, dojde k znovunaskočení hlavice femuru do acetabula se slyšitelným lupnutím – pozitivní Ortolani. [5] (viz. Obr. 2) Pozitivní Ortolani znamená nadměrnou laxnost kyčelního kloubu. Jeho nepřítomnost však nemusí vždy ukázat těsnou kyčel. Zabránit slyšitelnému kliknutí může fibróza a ztluštění kloubního pouzdra, destrukce acetabula a hlavice femuru. [25]

**Obr. 2** Ortolaniho příznak [42]



Vlevo: u dysplastických kyčelních kloubů se hlavice femuru vzdaluje od acetabula, vpravo: slyšitelné kliknutí při sklouznutí hlavice femuru zpět do středu acetabula.

### 3.5.1 Klinické vyšetření

Rentgenologická diagnostika zůstává nejdůležitějším vyšetřením pro časně zjištění DKK. Zaměřuje se na odhalení zvýšené laxity kyčelních kloubů. Vzhledem k nižšímu věku pacienta nelze vždy pozorovat artrotické změny a deformace kostních struktur. [5] Závažnost klinických příznaků ne vždy koreluje

s RTG nálezem. [3] K nejčastěji a nejdéle používané diagnostické metodě patří RTG vyšetření ve ventrodorzální projekci s kyčelními klouby v extenzi. [2] Snímek musí být zhotoven projekčně i dispozičně správně. Psi se rentgenují ve věku 12, 18, resp. 24 měsíců v závislosti na plemenné příslušnosti a požadavcích chovatelských klubů. Přesná poloha zvířete při rentgenování je zajištěna manuální i nemanuální fixací. [3]

Pravidla pro polohování pacienta při ventrodorzální projekci kyčelních kloubů jsou následující:

- 1) Pacient v hluboké sedaci nebo celkové anestezii je uložen do hřbetní polohy.
- 2) Kyčelní, kolenní a hlezenní klouby jsou v extenzi.
- 3) Končetiny probíhají paralelně.
- 4) Femury rotují dovnitř, pately jsou na snímku uprostřed distálního úseku femuru.
- 5) Pánev nerotuje ani není nakloněná.
- 6) Na RTG snímku je zobrazena celá pánev a oba kyčelní klouby.
- 7) Pánev leží uprostřed primárního svazku RTG záření. [8]

V praxi se využívají i jiné RTG metody diagnostiky DKK. Mezi ně řadíme žabí (frog-leg) ventrodorzální projekci, laterální projekci, projekci na dorzální okraj acetabula (DAR). [3]

Žabí ventrodorzální projekce umožňuje vyhodnocení pokrytí hlavice acetabulem. V ideálním případě acetabulum pokrývá více než polovinu hlavice femuru.

Při projekci na DAR je pes umístěn do polohy, kterou zobrazuje Obr. 3. Díky této projekci lze změřit úhel DAR, který představuje rovinu sklonu DAR vzhledem k přímce kolmé k hlavní ose pánevního pletence. U psů s normálními kyčlemi je laterální část DAR jasná a ostrá, hlavice femuru umístěná hluboko uvnitř acetabula a kloub kongruentní, DAR má minimální sklon menší než  $7,5^\circ$ . U štěnat s časnými příznaky DKK je sklon DAR větší než  $7,5^\circ$  a může dosáhnout až  $20^\circ$  i více. Jak nemoc postupuje, ostrý okraj DAR se postupně rozrušuje nebo zcela zmizí v důsledku opotřebení. [43]

**Obr. 3** Poloha psa při DAR projekci [42]



### 3.5.2 Distrakční index

Laxita kyčelního kloubu se také ověřuje pomocí distrakčního indexu (DI).

Distrakční projekce byly vynalezeny pro hodnocení pasivní laxity kloubů a hodnocení pasivní laxity kyčelních kloubů a možnost předpovídat vývoj degenerativních kloubních onemocnění sekundárně v dopadu DKK. Distrakční techniky se liší na základě polohování pacienta. Možnost představuje sternální poloha (postojový úhel), která je projektována na dorzolaterální luxaci, nebo dorzální poloha s femury v úhlu  $45^\circ$  (metoda dle Badertschera) (viz. Obr. 4),  $60^\circ$  (dle Fluckingera: subluxační index) nebo  $80^\circ$  (dle Smithe: distrakční index). Z výše uvedených distrakčních metod je nejvíce rozšířená metoda tzv. PennHIP, která byla popsána Gailem Smithem.

DI se vypočítá z ventrodorzálního distrakčního rentgenového snímku tak, že se změří vzdálenost mezi středem hlavice femuru a středem acetabula a ta se poté vydělí poloměrem hlavice femuru. Tato technika však může vést k falešně negativním nebo falešně pozitivním výsledkům obzvláště u mírných forem DKK.

Pasivní laxita hodnocená na distrakčních snímcích je 2,5 x – 11,0 x větší než při posuzování na standardních ventrodorzálních snímcích kyčelních kloubů v extenzi. Tato odlišnost může být vysvětlena větším napnutím a tím dotažením kloubního pouzdra a intraartikulárního vazy kyčelního kloubu při extenzi kyčlí a vnitřních rotací kolenních kloubů. Pasivní laxita se nemusí vyvinout ve funkční



laxitu. U všech psů se zvýšeným DI ( $> 0,3$ ) nemusí dojít k rozvoji klinických příznaků degenerativního kloubního onemocnění.

Vysoký DI značí vysokou pravděpodobnost rozvoje sekundární osteoartrózy kyčelního kloubu, kdežto nízký DI naznačuje ochranu proti sekundární osteoartróze kyčle.

U kyčelních kloubů s DI vyšším než 0,7 je pravděpodobnější vývoj osteoartrózy kyčelních kloubů. Některá plemena mají rozdílnou senzitivitu k DKK, která závisí na jejich DI, naopak některá plemena tolerují pasivnější laxitu kyčelního kloubu než plemena jiná. Např. labradorští retrívři s DI menším než 0,3 v 8 měsících věku mají větší než 80 % pravděpodobnost nerozvinutí osteoartrózy kyčle.

Dědivost pro DI se pohybuje kolem 0,5 u německých ovčáků a přibližně 0,6 u labradorských retrívrů. [8]

**Obr. 4** Metoda dle Badertschera [42]



Vlevo: pozice při distrakci, uprostřed: Badertscherova metoda s použitím Vezzoniho modifikovaného distraktoru, obsluha uchopí tibiie pro udržení femuru v úhlu 95-105°, vpravo: obsluha tlačí v mediálním směru femury proti distraktoru, kloubní pouzdro se roztáhne a způsobí laterální dislokaci hlavice femuru.

### 3.6 Léčba

Hlavním úkolem léčby je zmírnění nebo odstranění bolesti a tím i zlepšení nebo znovuobnovení funkce končetin. Progrese nemoci může být ovlivněna konzervativní terapií nebo specifickými chirurgickými zákroky u mladých psů.

Záchrané chirurgické zákroky se provádějí tam, kde konzervativní léčba neumožňuje adekvátní klinické zlepšení.

Faktory, které ovlivňují rozhodování o způsobu léčby, zahrnují věk při prezentaci onemocnění, závažnost klinických příznaků, závažnost radiografických změn (stupeň subluxace kloubu a osteoartritidy), chování pacientů a možné uplatnění pacienta, přítomnost přidružených onemocnění a finanční situace chovatele. [8]

### **3.6.1 Konzervativní léčba**

Konzervativní léčba může doplňovat léčbu chirurgickou. Z nedostatku financí však bývá hlavní metodou léčby dysplastických pacientů. Konzervativní terapie se využívá u rostoucích jedinců s laxitou kyčelních kloubů a u dospělých psů s pokročilou artrózou v kyčelních kloubech. Většinou nebývá doporučována jako první metoda léčby. Bývá však jediným východiskem v případech, kdy hrají nejdůležitější roli finance. Cílem konzervativní léčby je pomoci zvířeti od bolesti a zachovat funkčnost kyčelního kloubu. [6]

Tento způsob terapie zahrnuje kontrolu hmotnosti psa a řízený pohyb, rehabilitaci, aplikaci medikamentů i akupunkturu.

Kontrola hmotnosti předchází nadváze psa. Omezuje tak mechanické namáhání kyčelních kloubů postiženého zvířete. [44] Z obecného hlediska by měla být u krátkosrstého psa žebra viditelná [13] u ostatních plemen snadno hmatatelná. Řízený pohyb slouží jako prevence, ale i pro zmírnění zánětlivého procesu. Množství a náročnost činnosti je stanovena metodou pokus - omyl. Začíná se krátkými procházkami na vodítku. Postupem času se náročnost zvyšuje a délka procházek se prodlužuje, dokud pes nedosáhne požadované úrovně aktivity. Jestliže se klinické příznaky znovu objeví, musí se intenzita cvičení vrátit na úroveň, při které se klinické příznaky neprojevovaly. Optimální množství a kvalita pohybu napomáhá udržovat svalový tonus a sílu a stabilizuje tak nestabilní dysplastický kloub. Cvičení také zlepšuje pohyblivost kloubů, které zase vede k pohodlí psů. [44] Doporučován bývá pohyb šetřící klouby, což znamená pohyb po měkkých površích a plavání. Hry s jinými psy vedou k potlačení bolesti a tím i k přetěžování psa.

Místo k ležení psa musí být suché a měkké. V rámci terapie lze použít i elektrickou dečku k prohřívání kloubů. Zvyšuje se tak prokrvení tkáně, které vede k úlevě od bolesti a uvolnění spazmů.

Medikamentózní terapie spočívá v použití nesteroidních antiflogistik a analgetik. Tyto látky zvyšují kvalitu života. Nebezpečí však spočívá v omezení pocitu bolesti a tím i přetěžování. Dále mohou být podávána chondroprotektiva, která podporují regeneraci chrupavky. U většiny z nich je účinnou látkou glukosamin sulfát. Ten napomáhá tvorbě glukosaminoglykanů, které jsou základní součástí chrupavky. Anabolika způsobují funkční zlepšení díky zvýšenému osvalení a tím i zvýšenou stabilitu kloubu. Anabolika se nesmí podávat psům před ukončením růstu, jelikož mají vliv na uzavření růstových zón. [13] Dále se mohou podávat léčiva s protizánětlivým, protibolestivým a protiartrótickým účinkem tzv. nesteroidní antiflogistika. Tyto látky tlumí projevy zánětu a bolestivosti a používají se pro zmírnění obtíží při akutním zhoršení pacienta. Výjimečně se podávají dlouhodobě o dobu několika měsíců či let.

Některá krmiva na našem trhu obsahují preventivní dávku chondroprotektiv, např. Eukanuba – řada pro velká plemena. Krmiva amerického výrobce Hill's Canine j/d obsahuje vysoké množství eikosapentanové mastné kyseliny (EPA). Ta výrazně zpomaluje degenerativní změny kloubů a vede u většiny pacientů ke zlepšení pohyblivosti. [39]

Do konzervativní terapie můžeme zařadit možnost alternativní terapie akupunktury. Dutou jehlou se v akupunkturálních bodech aplikují implantáty zlatých částic. Ty neutralizují negativní elektrický náboj v kloubu a snižují bolest. [13] A podporují přirozené hojení. [45] Aplikace se provádí extraartikulárně do oblasti kloubu. Pozitivní efekt by se měl dostavit do jednoho týdne. [13]

U velmi těžce postižených pacientů nebývá konzervativní terapie úspěšná a zdravotní stav může vést k invaliditě nebo eutanázii. [39]

### 3.6.2 Chirurgická léčba

Úkolem chirurgické léčby je ulevit psovi s dysplastickým kyčelním kloubem od bolesti. Případně obnovit téměř normální funkci postižené končetiny. U mladého jedince se snaží zamezit rozvoji nebo znatelně snížit vývoj artrotických změn v postiženém kloubu. [8]

Způsobů chirurgické léčby onemocnění je několik. Dělí se na preventivní, které brání vzniku nebo zpomalují rozvoj artrotických změn, a na paliativní, tzv. záchovné metody, které snižují bolestivost postiženého kyčelního kloubu. [39]

#### 3.6.2.1 Pektinektomie

Pektinektomie patří mezi paliativní metody, které neodstraňují příčinu nemoci, ale pouze mírní bolest. Jedná se o přetětí či vynětí části *musculus pectineus*, resp. jeho šlachy. V dnešní době je tato metoda považována za zastaralou. Cílem této metody je uvolnit tah tohoto adduktoru kyčelního kloubu. Sníží se tak napětí kloubního pouzdra a umožní se hlavici femuru hlouběji zapadnout do acetabula. Tímto zákrokem se neupravuje stabilita kloubu, a proto mohou artrotické změny nadále progredovat. Pektinektomii může být použita u mladých psů s bolestivými kyčlemi, kteří jsou příliš mladí na totální náhradu kyčelního kloubu, nebo u nichž se z důvodu artrotických změn nemůže provést trojitá osteotomie pánve. Tato metoda zpravidla neumožňuje normální chůzi psa a bolest recidivuje po několika měsících až letech. [3]

#### 3.6.2.2 Denervace kloubního pouzdra

Další možnou paliativní metodou léčby dysplazie je denervace kloubního pouzdra. [46] Ta se provádí již mnoho let na zvířatech i lidech. Byla popsána jako zajímavý postup pro správu chronické bolesti kloubů zápěstních, loketních i kyčelních. Tato metoda vedoucí ke zlepšení pohodlí pacientů [47] zahrnuje kyretáž kraniodorzálního okraje kloubu s transekcí mikroskopických nervů zásobující kloubní pouzdro v kombinaci s elevací kloubního pouzdra ventrálně. [46] Vzhledem ke snížené bolestivosti a zvýšené aktivitě jsou posíleny pánevní a stehenní svaly. Jedná se o nízkonákladový a technologicky jednoduchý postup, který může být proveden u psů všech věkových kategorií. [47] Úspěšnost této metody bývá

variabilní. Zlepšení prokazuje 50 – 96 % psů. [46] Může však dojít k přetížení končetiny. [48] V případě selhání této metody musí být brány v úvahu rozsáhlejší chirurgické zákroky jako je resekce hlavice femuru nebo totální náhrada kyčelního kloubu. [47]

### **3.6.2.3 DARTroplastika**

DARTroplastika je chirurgická metoda, při níž se kostním štěpem ukotveným nad dorzálním okrajem acetabula se vytvoří stříška, která zamezuje subluxaci hlavice femuru. [49] Ke zlepšení stavu po této operaci dochází u 90 - 95 % pacientů. U psů nad 15 kg hmotnosti má DARTroplastika mnohem lepší výsledky než u resekce hlavice a krčku femuru. Operace má paliativní charakter, ale na rozdíl od denervace kloubního pouzdra nebo pektinektomie není cílem snížení bolestivosti, ale vytvoření anatomické opory pro hlavici femuru. [39]

### **3.6.2.4 Juvenilní symfyziodéza**

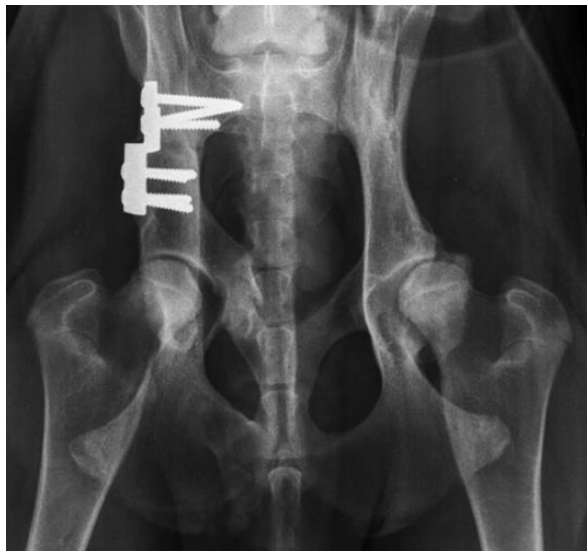
Juvenilní symfyziodéza je úspěšná a bezpečná procedura, která se používá na proxylaci a/nebo léčbu dysplazie kyčelního kloubu u štěňat. [50] Operace je prováděna působením elektrokauteru na růstovou ploténku pubické kosti. Výsledkem je termická nekróza terminálních chondrocytů a předčasný uzávěr růstové ploténky. [46] Ventromediální část pánve nepokračuje ve vývoji, naopak její dorzolaterální část nadále roste. Acetabula rotují ventrolaterálně přes hlavice femurů. Tím dochází ke zlepšení modelace pánve z pohledu většího překrytí hlavic femurů acetabulem. Výsledkem je zvýšení ventrolaterální rotace acetabul, menší laxita kyčelních kloubů, normální postoj. [6] Tato operace je rychlá a nevyžaduje fixační zařízení ani speciální pooperační péči. Pro lepší hojení stačí 14-ti denní pohyb na vodítku. [3] Podmínkou úspěchu této operace je provedení do 4 měsíců věku psa, nejpozději do 5 měsíců. Po operaci totiž musí ještě pacient projít výrazným růstem. Takto chirurgicky ošetření jedinci nesmí být použiti do chovu [39], jelikož tento zákrok mění fenotyp. [46] Jestliže má pes průkaz původu, musí se tento zákrok do průkazu původu zaznamenat. [39]

### 3.6.2.5 Trojitá osteotomie pánve (TPO)

Trojité osteotomie pánve bývá využívána u mladých psů převážně do 10 měsíců věku. Rentgenové snímky těchto pacientů vykazují silnou laxitu bez poškození kloubů. [51]

Principem TPO je chirurgické přetěti pánve na třech místech a následné otočení segmentu pánve s acetabulem tak, aby okraj acetabula lépe překrýval hlavici femuru a zabraňoval jejímu bočnímu pohybu. V této poloze je segment fixován kostními šrouby, speciálními ploténkami a drátěnými smyčkami. Tato operace je velmi nákladná, náročná na technické vybavení a zkušenosti operátora. Postoperační péče spočívá v klidovém režimu až do doby zhojení pánve. [39] Postoperační komplikací může být uretrální obstrukce. [52]

**Obr. 5** Trojitá osteotomie pánve [53]



### 3.6.2.6 Resekce hlavice a krčku femuru

Resekce spočívá v odříznutí kloubní hlavice v krčku femuru. Tím je přerušena kostní kontakt a odstraní se zdroj bolesti. Postupem času vznikne fibrózní spojení [54], tzv. nebolestivý pakloub, který je méně stabilní a méně pohyblivý. Tato operace je velmi úspěšná u malých plemen psů (do 15 kg živé hmotnosti). U větších plemen je tato léčba volbou majitele. [3] Klinický stav pacienta a možnost využívání pánevní končetiny pro resekci závisí na včasné zahájené a správně prováděné postoperační fyzioterapii. [48]

### 3.6.2.7 Totální náhrada kyčelního kloubu

Totální náhrada kyčelního kloubu je obecně považována za záchranný postup, který nejefektivněji poskytuje úlevu od bolesti a zajišťuje nejlepší možný výsledek ohledně znovuobnovení správné funkce končetiny. Provádí se od 9. až 10. měsíce věku, kdy už skončil podélný růst kostí. S ohledem na vývoj konstrukce implantátů není velikost psa limitována. [46] Postup spočívá v odstranění artrózou postižené hlavice i s krčkem femuru a nahrazení endoprotézou, která se skládá z hlavice, krčku a femorálního dřívku. Artrotická jamka acetabula se nahradí vysokomolekulární polyetylenovou jamkou. U většiny pacientů stačí jednostranná implantace endoprotézy i přes to, že je většinou artróza bilaterální. Jestliže má totiž pacient jednu kyčli nebolestivou, přenáší hmotnost těla na endoprotézu a tím odlehčuje postižený kloub. [3]

**Obr. 6** Totální náhrada kyčelního kloubu [55]



### 3.7 Prognóza

Dobrá prognóza je u případů řešených trojitou osteotomií pánve. I přes pokračující rozvoj artrotických změn je zajištěna odpovídající funkce končetiny. Musí být však vybrán správný pacient. Díky totální náhradě kyčelního kloubu zajistíme zvířeti návrat k plnohodnotnému životu. [3]

### 3.8 Prevalence

DKK byla pozorována u většiny plemen psů. Některá plemena však mají vyšší prevalenci onemocnění. [11]

Mezi plemena se zvýšeným rizikem výskytu DKK patří aljašský malamut, anglický špringršpaněl, bearded kolie, bernardýn, bernský salašnický pes, bloodhound, bobtail, border kolie, bouvier, briard, buldok, bulmastif, cheesapeake bay retrívr, čau čau, erdelteriér, gordon setr, knírač velký, kuvasz, labradorský retrívr, mastif, neapolitánský mastif, německá doga německý hrubosrstý ohař, německý ovčák, novofundlandský pes, norský losí pes, pointr, portugalský vodní pes, pyrenejský horský pes, rotvajler, samojed, vlčí špic a zlatý retrívr. [20, 56] Mezi méně často postižená plemena řadíme např. sibiřského huskyho, dalmatina, chrty a belgického ovčáka. [13] Nízké riziko výskytu DKK je i u barzoje a irského vlkodava. [57]

Riziko výskytu DKK je u obřích plemen 50 krát a u velkých plemen 20 krát větší než u malých a středních plemen. Jestliže se však DKK objeví u malého plemene, klinické příznaky nemusejí být výrazné, a proto k diagnostice nemusí dojít. [13]

### 3.9 Prevence

Vědci se shodují na jedné věci, a to, že nejdůležitější je selektivní chov s ověřovanými kyčelními klouby. Díky němu se může výrazně snížit výskyt DKK v populaci psů. Je také známo, že použitím dysplastických zvířat v chovu, se může zvýšit výskyt DKK. Pokud budeme chovat jen jedince s vynikajícími kyčelními klouby, netrvalo by dlouho, aby se výskyt DKK snížil na minimum. Nejlepším způsobem předcházení dysplazie je při koupi psa prozkoumání rodokmenu tři nebo čtyři generace dozadu. [51] Musíme mít na paměti, že i zdravým rodičům se může narodit nemocné štěně. [58]

Teorií o zabránění progresi DKK existuje mnoho. [51] Důležitou roli hraje i výživa, a to zejména v období růstu. Bylo prokázáno, že zdravý je pomalý a rovnoměrný růst. Strmá růstová křivka nese značná rizika obzvláště u velkých plemen. Někteří výrobci krmiv, která bývají označována jako „large breed“, zabezpečují vyrovnaný růst jedince. Doporučuje se vyhýbat opakovaným fyzickým



excesům u rostoucích psů. [59] Dokud nebudou zavedeny a vyžadovány přísné požadavky na ověřené kyčelní klouby, nikdy se nepřiblížíme omezení nebo likvidaci této nemoci. [51]

#### 4. Materiál a metodika

V této práci jsem použila informace z databáze rentgenologicky vyšetřených psů na DKK z Veterinární nemocnice Stodůlky, kterou provozuje firma VETCENTRUM Duchek s.r.o.

Celkový počet hodnocených jedinců je 482 ze 17 plemen. Psi byli zastoupeni počtem 192 a feny 290.

Mezi vyšetřovaná plemena patří anglický mastif, auvergneský krátkosrstý ohař, beauceron, brazilská fila, bretaňský ohař, kavalír King Charles španěl, československý vlčák, francouzský krátkosrstý ohař, italský ohař, italský spinone, malý modrý gaskoňský honič, modrý pikardský ohař dlouhosrstý, novofundlandský pes, portugalský ohař, saint germainský ohař, tibetský teriér a zlatý retrívr.

Rentgenologické snímky byly zhotoveny u každého plemene v odlišném období. Plemeno anglický mastif bylo hodnoceno od listopadu 2007 do září 2013, auvergneský krátkosrstý ohař od ledna 2011 do března 2013, beauceron od února 2010 do ledna 2013, brazilská fila od ledna 2007 do srpna 2012, bretaňský ohař od dubna 2010 do srpna 2012, kavalír King Charles španěl od ledna 2002 do prosince 2012, československý vlčák od června 2010 do února 2013, francouzský krátkosrstý ohař v listopadu 2011, italský ohař od března 2010 do února 2013, italský spinone od června 2010 do října 2012, malý modrý gaskoňský honič v září 2012, modrý pikardský ohař dlouhosrstý v dubnu 2012, novofundlandský pes od září 2008 do března 2013, portugalský ohař z února 2012, saint germainský ohař v dubnu 2012, tibetský teriér od října 2004 do března 2013 a zlatý retrívr od ledna 2011 do října 2012.

Četnost hodnocených plemen je patrná z Tab. 3. Z celkového počtu 482 psů jsou nejpočetněji zastoupená plemena tibetský teriér s 99 jedinci (20,5 %), novofundlandský pes s 91 jedinci (18,9 %) a kavalír King Charles španěl s 71 jedinci (14,7 %). Dále bylo hodnoceno 44 jedinců plemene anglický mastif, 11 jedinců auvergneského krátkosrstého ohaře, 45 jedinců beaucerona, 42 jedinců brazilské fily, 22 jedinců bretaňského ohaře, 19 jedinců československého vlčáka, 13 jedinců italského ohaře, 8 jedinců plemene italský spinone a 12 jedinců plemene zlatý retrívr. Plemena francouzský krátkosrstý ohař, malý modrý gaskoňský honič, modrý

pikardský ohař dlouhosrstý, portugalský ohař a saint germainský ohař jsou prezentovány pouze jedním jedincem.

**Tab. 3** Četnost plemen

plemeno	absolutní četnost	%
anglický mastif	44	9,1
auvergnský krátkosrstý ohař	11	2,3
beauceron	45	9,3
brazilská fila	42	8,7
bretaňský ohař	22	4,6
kavalír King Charles španěl	71	14,7
československý vlčák	19	3,9
francouzský krátkosrstý ohař	1	0,2
italský ohař	13	2,7
italský spinone	8	1,7
malý modrý gaskoňský honič	1	0,2
modrý pikardský ohař dlouhosrstý	1	0,2
novofundladský pes	91	18,9
portugalský ohař	1	0,2
saint germainský ohař	1	0,2
tibetský teriér	99	20,5
zlatý retrívr	12	2,5
celkem	482	100

Plemena jsem rozdělila do čtyř skupin, dle velikosti dosažené v dospělosti. Do 1. skupiny – malých plemen psů vážících do 10 kg patří kavalír King Charles španěl a tibetský teriér. Ve 2. skupině – středních plemen psů, která váží od 10 do 25 kg, se nachází auvergnský krátkosrstý ohař, bretaňský ohař, francouzský krátkosrstý ohař, malý modrý gaskoňský ohař, modrý pikardský ohař, portugalský ohař a saint germainský ohař. Do 3. skupiny – plemen psů, která dosahují v dospělosti 25 až 45 kg, jsem zařadila beaucerona, československého vlčáka, italského ohaře, italského spinone a zlatého retrívra. Ve 4. skupině – obřích

plemen psů, která váží v dospělosti nad 45 kg, se nalézá anglický mastif, brazilská fila a novofundlandský pes. Tyto skupiny jsem vyhodnotila podle pohlaví.

Statisticky jsem zhodnotila zastoupení různých stupňů DKK, dále četnost DKK a stupňů DKK dle postižených končetin a DKK dle plemene.

Za nedysplastické se považují stupně A a B. Kyčelní klouby hodnocené stupni C, D a E jsou dysplastické.

Své výsledky jsem srovnala s databází OFA, jelikož je jako jediná přístupná veřejnosti. V databázi jsou uvedeny průměrné hodnoty jednotlivých hodnocených plemen od ledna 1974 do prosince 2013.

Rodokmenová analýza nebyla provedena z důvodu nedostatku informací. Místo ní jsem zpracovala modelový přípařovací plán. Zjistila jsem pravděpodobnosti výskytu DKK u jednotlivých rodičovských kombinací.

## 5. Výsledky a diskuze

### 5.1 Porovnání výskytu dysplazie v závislosti na pohlaví

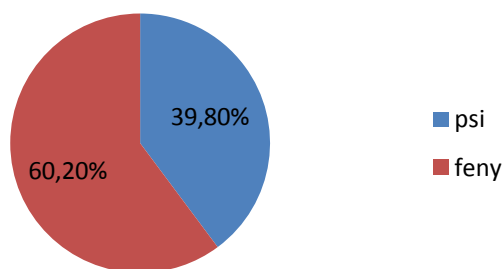
Ze získaných údajů jsem vyhodnotila výskyt dysplazie kyčelního kloubu v závislosti na pohlaví. Z celkového počtu 482 hodnocených jedinců bylo 192 psů (39,8 %) a 290 fen (60,2 %) (viz. Tab. 4, Graf 1).

Dysplazie byla diagnostikována celkem u 100 jedinců (21,0 %). Z počtu 192 psů jich bylo postiženo 37 (19,3 %). Z 290 fen jich bylo dysplastických 63 (21,7 %).

**Tab. 4** Výskyt dysplazie v závislosti na pohlaví

	absolutní četnost	%	abs.četnost DKK	DKK %
pes	192	39,8	37	19,3
fena	290	60,2	63	21,7
celkem	482	100	100	21,0

**Graf 1** Poměr výskytu dysplazie mezi psy a fenami



Incidence výskytu u psů je tudíž 19,3 % a u fen 21,7 %. To znamená, že feny jsou postiženy častěji než psi. Nicméně rozdíl není příliš markantní a odpovídá výsledkům jiných studií, které označují výskyt v závislosti na pohlaví za téměř vyrovnaný [3; 11].

### 5.2 Zhodnocení výskytu dysplazie ve skupině malých plemen

Do této skupiny jsem zařadila plemena kavalír King Charles španěl, který je zastoupen 71 jedinci, a tibetský teriér s 99 jedinci. Vysoký výskyt DKK jsem zjistila

u plemene kavalír King Charles španěl. Postiženo bylo 42,3 % psů a 51,1 % fen. U plemene tibetský teriér se dysplazie objevila v méně případech. Pozitivních na DKK bylo 9,8 % psů a 12,1 % fen (viz Tab. 5).

**Tab. 5** Malá plemena psů

plemeno	počet	počet psů	psi bez DKK	psi s DKK	psi s DKK (%)	počet fen	feny bez DKK	feny s DKK	feny s DKK (%)
kavalír king charles španěl	71	26	15	11	42,3	45	22	23	51,1
tibetský teriér	99	41	37	4	9,8	58	51	7	12,1

Mnou zjištěný vyšší výskyt dysplazie u plemene kavalír King Charles španěl naznačuje pravděpodobnou plemennou predispozici pro DKK. Rovněž mnou zjištěný výsledek u tohoto malého plemene není příliš v souladu s pracemi, které hovoří o výrazně vyšší predispozici pro plemena velkých a obřích psů oproti malým plemenům psů.

### 5.3 Zhodnocení výskytu dysplazie ve skupině středních plemen

Skupinu středních plemen psů zastupují plemena auvergneský krátkosrstý ohař s 11 jedinci, bretaňský ohař s 22 jedinci. Plemena francouzský krátkosrstý ohař, malý modrý gaskoňský ohař, modrý pikardský ohař, portugalský ohař a saint germainský ohař jsou zastoupena pouze po 1 jedinci.

DKK byla diagnostikována u plemene bretaňský ohař u 69,2 % psů a 33,3 % fen. Dále byla DKK zjištěna u feny portugalského ohaře (viz. Tab. 6).

Z důvodu nedostatku studií o bretaňském ohaři a auvergneském krátkosrstém ohaři a z důvodu nedostatečného počtu ostatních mnou hodnocených psů z této skupiny, nelze výsledky srovnávat s ostatními studiemi.

**Tab. 6** Střední plemena psů

plemeno	počet	počet psů	psi bez DKK	psi s DKK	psi s DKK (%)	počet fen	feny bez DKK	feny s DKK	feny s DKK (%)
auvergueský krátkosrstý ohař	11	4	4	0	0	7	7	0	0
bretaňský ohař	22	13	4	9	69,2	9	6	3	33,3
francouzský krátkosrstý ohař	1	0	0	0	0	1	1	0	0
malý modrý gaskoňský ohař	1	1	1	0	0	0	0	0	0
modrý pikardský ohař	1	1	1	0	0	0	0	0	0
portugalský ohař	1	0	0	0	0	1	0	1	100
saint germainský ohař	1	0	0	0	0	1	1	0	0

#### 5.4 Zhodnocení výskytu dysplazie ve skupině velkých plemen

Do skupiny velkých plemen psů jsem zařadila plemeno beauceron se 45 jedinci, československého vlčáka s 19 jedinci, italského ohaře s 13 jedinci, italského spinone s 8 jedinci a zlatého retrívra zastoupeného 12 jedinci.

Z níže uvedené Tab. 7 je zřejmé, že nejvyšší výskyt DKK jsem zaznamenala u plemene italský spinone, u kterého byla DKK diagnostikována u 33,3 % fen. U plemene zlatý retrívr bylo postiženo 25,0 % fen. U plemene československý vlčák a italský ohař se objevila DKK u 20,0 % psů. Z této skupiny bylo nejméně postiženo

plemeno beauceron. U fen se DKK prokázala v 4,3 % případů a u psů v 9,1 % případů.

Jinou studií byl u zlatého retrívra prokázán vyšší výskyt DKK u psů a přibližně stejný výskyt u fen. Toto onemocnění podle dané studie bylo diagnostikováno u 35,2 % psů a 24,4 % fen. [60] Tento rozdíl může být způsoben malým počtem mnou hodnocených psů.

**Tab. 7** Velká plemena psů

plemeno	počet	počet psů	psi bez DKK	psi s DKK	psi s DKK (%)	počet fen	feny bez DKK	feny s DKK	feny s DKK (%)
beauceron	45	22	20	2	9,1	23	22	1	4,3
československý vlčák	19	10	8	2	20,0	9	9	0	0
italský ohař	13	5	4	1	20,0	8	8	0	0
italský spinone	8	2	2	0	0	6	4	2	33,3
zlatý retrívř	12	4	4	0	0	8	6	2	25,0

### 5.5 Zhodnocení výskytu dysplazie ve skupině obřích plemen

Do této skupiny zahrnuje pouze tři plemena, jmenovitě anglického mastifa (44 jedinců), brazilskou filu (42 jedinců) a novofundlandského psa (91 jedinců).

Podle mých informací je nejčastěji postiženým plemenem z této skupiny anglický mastif. Dysplastických bylo 21,1 % psů a 24,0 % fen. Nižší výskyt jsem zjistila u plemene novofundlandský pes a brazilská fila. Bylo postiženo 9,7 % psů a 23,3 % fen novofundlandského psa a 7,7 % psů a 13,8 % fen plemene brazilská fila (viz. Tab. 8).

Mé výsledky u plemene anglický mastif se takřka shodují se studií, která prokázala 25,0 % výskyt DKK u psů a 25,0 % výskyt DKK u fen tohoto plemene. Avšak nesouhlasí výsledky vztahující se k plemeni brazilská fila. Podle této studie



bylo plemeno postiženo mnohem častěji. Dysplazie byla diagnostikována u 20,6 % psů a 35,3 % fen. [61]

**Tab. 8** Obří plemena psů

plemeno	počet	počet psů	psi bez DKK	psi s DKK	psi s DKK (%)	počet fen	feny bez DKK	feny s DKK	feny s DKK (%)
anglický mastif	44	19	15	4	21,1	25	19	6	24,0
brazilská fila	42	13	12	1	7,7	29	25	4	13,8
novofundlan dský pes	91	31	28	3	9,7	60	46	14	23,3

### 5.6 Hodnocení výskytu dysplazie dle diagnostikovaných stupňů

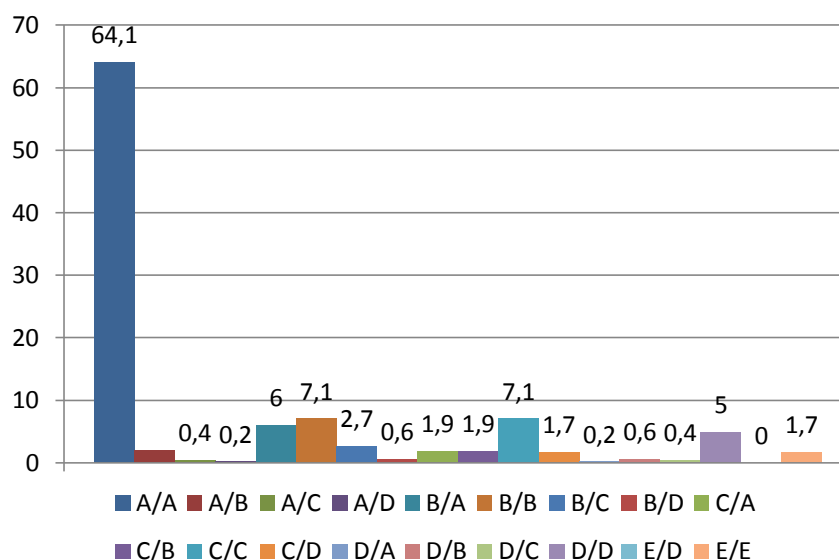
Kyčelní klouby byly hodnoceny pomocí systému FCI, který je platný v České republice. Tyto stupně jsou následující: A – bez DKK, B – hraniční stupeň DKK, C – mírná DKK, D – střední DKK a E – těžká DKK. Stupně A a B se považují za nedysplastické, stupně C, D a E za dysplastické.

Nejčastěji byly diagnostikovány kyčelní klouby stupně A/A. Tyto stupně byly nalezeny u 309 psů (64,1 %). U 34 jedinců (7,1 %) byl zjištěn stupeň B/B. Stejný výskyt byl zaznamenán i u stupně C/C. Nejtěžší stupeň E/E byl zaznamenán u 8 psů (1,7 %) (viz. Tab. 9, Graf 2).

**Tab. 9** Stupně DKK

	absolutní četnost	%
A/A	309	64,1
A/B	10	2,1
A/C	2	0,4
A/D	1	0,2
A/E	0	0
B/A	29	6,0
B/B	34	7,1
B/C	13	2,7
B/D	3	0,6
B/E	0	0
C/A	9	1,9
C/B	9	1,9
C/C	34	7,1
C/D	8	1,7
C/E	0	0
D/A	1	0,2
D/B	3	0,6
D/C	2	0,4
D/D	5	1,0
D/E	0	0
E/A	0	0
E/B	0	0
E/C	0	0
E/D	2	0,4
E/E	8	1,7
celkem	482	100

**Graf. 2** Stupně DKK



### 5.7 Hodnocení výskytu dysplazie dle postižení končetin

Podle mnou zpracovaných výsledků byl levý kyčelní kloub postižen dysplazií ve 22 případech (4,6 %), pravý kyčelní kloub jen v 19 případech (3,9 %). Dysplazie obou kyčelních kloubů byla zjištěna u 59 psů (12,2 %) (viz. Tab. 10).

**Tab. 10** Četnost DKK podle postižení končetin

	absolutní četnost	
A/A	309	64,1
bez DKK	382	79,3
DKK pouze levý KK	22	4,6
DKK pouze pravý KK	19	3,9
DKK oba KK	59	12,2
celkem	482	100

Z Tab. 10 lze vypočítat výskyt DKK. Pokud se DKK u psa vyskytne, ve 41 % případů se jedná o jednostranné a v 59 % případů o oboustranné onemocnění.

Mé výsledky nepotvrzují výsledky studie, která prokázala bilaterální výskyt onemocnění v 89 % případů [13].

**Tab. 11** Stupně DKK dle postižených končetin

stupeň DKK	levý kyčelní kloub	pravý kyčelní kloub
A	322 66,8 %	348 72,2 %
B	79 16,4 %	56 11,6 %
C	60 12,4 %	51 10,6 %
D	11 2,3 %	19 3,9 %
E	10 2,1 %	8 1,7 %

Z Tab. 11 je zřejmé, že na levém kyčelním kloubu byl stupeň A zaznamenán u 322 psů (66,8 %), stupeň B u 79 psů (16,4 %) a stupeň C u 60 jedinců (12,4 %). Výskyt stupně D a E byl přibližně stejný. Stupeň D byl přítomen u 11 psů (2,3 %) a stupeň E u 10 psů (2,1 %). Na pravém kyčelním kloubu byl zjištěn častější výskyt stupně A, a to u 348 jedinců (72,2 %). Dále byl diagnostikován stupeň B u 56 psů (11,6 %), stupeň C u 51 psů (10,6 %), stupeň D u 19 psů (3,9 %) a stupeň E u 8 psů (1,7 %).

Z Tab. 11 jsme spočítali průměrný výskyt DKK dle stupňů. Stupeň A byl diagnostikován v 69,5 % případů, stupeň B v 14,0% případů, stupeň C v 11,5 % případů, stupeň D u 3,1 % případů a stupeň E u 1,9 % případů.

Nepatrné odlišnosti ve výsledcích jsou zjištělné ze studie, podle níž byl stupeň A zjištěn u 65,8 % jedinců, stupeň B u 21,6 % jedinců, stupeň C u 8,8 % jedinců, stupeň D u 3,0 % jedinců a stupeň E u 0,7 % jedinců. [62]

Další studie poskytuje také odlišné informace. Stupeň A byl prokázán pouze u 18,1 % případů, stupeň B u 37,6 %, stupeň C u 19,9 %, stupeň D u 23,3 % a stupeň E u 1,0 % případů. [40]

Rozdílnost výsledků může být způsobena odlišným počtem hodnocených psů, jinými chovatelskými podmínkami a samozřejmě různou genetickou predispozicí jednotlivých plemen.

### 5.8 Srovnání se světovou statistikou OFA

Na stránkách OFA je zveřejněn seznam 172 plemen, která byla vyšetřována na DKK. Jsou seřazena podle výskytu DKK.

**Tab. 12** Výskyt DKK u vybraných plemen dle OFA

pořadí	plemeno	excelentní kyčelní klouby	DKK %
19.	brazilská fila	7,5	30,1
25.	novofundlandský pes	8,6	25,0
35.	zlatý retrívr	4,3	19,5
36.	anglický mastif	7,9	19,3
59.	italský spinone	18,1	15,9
69.	bretaňský ohař	8,9	14,4
74.	beauceron	14,6	13,4
79.	kavalír King Charles španěl	4,0	12,5
140.	tibetský teriér	30,7	5,6

S databází OFA srovnávám plemena uvedená v Tab. 13. Ostatní hodnocená plemena jsem do této tabulky neuváděla z důvodu nízkého početního zastoupení. Plemena auvergueský krátkosrstý ohař, československý vlčák a italský ohař nebyla v databázi nalezena, proto s ní nejsou porovnávána.

Plemeno brazilská fila se podle databáze OFA nachází na 19. místě se 7,5 % excelentních kyčelních kloubů a 30,1 % dysplastických kloubů. Na 25. místě se nalézá novofundlandský pes s 8,6 % excelentních kyčelních kloubů a 25,0 % dysplastických. 35. místo zaujímá plemeno zlatý retrívr s 4,3 % excelentních kyčelních kloubů a 19,5 % dysplastických kloubů. Na 36. místě se nachází plemeno anglický mastif s 7,9 % excelentních kyčelních kloubů a 19,3 % dysplastických kyčelních kloubů. Na 59. místě je plemeno italský spinone s 18,1 % excelentních kyčelních kloubů a s 15,9 % dysplastických kloubů. Na 69. místě se nalézá plemeno

bretaňský ohař s 8,9 % excelentních kyčelních kloubů a s 14,4 % kloubů dysplastických. 74. místo zaujalo plemeno beauceron se 14,6 % excelentních kloubů a 13,4 % kloubů dysplastických. Na 79. místě se nachází plemeno kavalír King Charles španěl s 4,0 % excelentních kyčelních kloubů a 12,5 % kloubů dysplastických. Poslední místo z vybraných plemen, a to místo 140. zaujalo plemeno tibetský teriér s 30,7 % excelentních kyčelních kloubů a s 5,6 % klouby dysplastickými (viz. Tab. 12).

V Tab. 13 jsou zhodnocena mnou zkoumaná plemena. Vysoký výskyt stupně A/A na kyčelních kloubech byl diagnostikován u plemene italský ohař (92,3 %), beauceron (88,9 %), italský spinone (75,0 %), zlatý retrívr (75,0 %) a tibetský teriér (71,7 %). U plemene novofundlandský pes se stupně A/A vyskytovaly u 69,2 % psů, u brazilské fily v 69,0 % případů, u československého vlčáka u 68,4 % a u anglického mastifa v 65,9 %. Nízký výskyt stupně A/A byl zjištěn u plemene kavalír King Charles španěl u 31,0 % populace a u bretaňského ohaře pouze u 22,7 % psů. Dysplastické klouby byly nejčastěji diagnostikovány u plemene bretaňský ohař (54,5 %) dále u plemene kavalír King Charles španěl (47,9 %). Menší výskyt DKK byl zjištěn u plemene italský spinone (25,0 %), anglický mastif (22,7 %), novofundlandský pes (18,7 %), zlatý retrívr (16,7 %), brazilská fila (11,9 %), tibetský teriér (11,1 %) a československý vlčák (10,5 %). Nízký výskyt dysplastických kloubů byl objeven u plemen italský ohař (7,7 %), beauceron (6,7 %) a auvergneský krátkosrstý ohař (0 %).

Největší rozdíl mezi výskyty DKK byl zjištěn u plemene bretaňský ohař. Podle mého zjištění je výskyt DKK o 40,1 % vyšší než dle OFA. Dále velký rozdíl jsem objevila u plemene kavalír King Charles španěl. Prokázala jsem o 35,4 % vyšší výskyt u mnou zkoumané populace, než který je zveřejněn OFA. Další podstatně velký rozdíl je znatelný u plemene brazilská fila. OFA prokázala o 18,2 % vyšší výskyt, než byl zjištěn u mnou hodnocených psů. Dále u plemene italský spinone se výsledky liší. U mnou hodnocené populace byl výskyt DKK o 9,1 % vyšší. Plemeno beauceron má dle OFA vyšší výskyt DKK o 6,7 % a plemeno novofundlandský pes o 6,3 %. Tibetský teriér byl podle mých výsledků postižen o 5,5 % častěji než dle OFA. U plemene zlatý retrívr OFA zjistila o 3,4 % vyšší výskyt než já. Nejmenší rozdíl byl nalezen u plemene anglický mastif. Dokázala jsem o 3,4 % vyšší výskyt DKK než OFA.

**Tab. 13** Výskyt DKK u mnou hodnocených plemen

plemeno	A/A %	výskyt DKK %
bretaňský ohař	22,7	54,5
kavalír king charles španěl	31,0	47,9
italský spinone	75,0	25,0
anglický mastif	65,9	22,7
novofundlandský pes	69,2	18,7
zlatý retrívr	75,0	16,7
brazilská fila	69,0	11,9
tibetský teriér	71,7	11,1
československý vlčák	68,4	10,5
italský ohař	92,3	7,7
beauceron	88,9	6,7
auvergneský krátkosrstý ohař	63,6	0

### 5.9 Přípařovací plán

Zpracovala jsem zjednodušený přípařovací plán, aby bylo zřejmé, jak moc je důležité kontrolovat psy před použitím do plemenitby. Tento systém pro výpočet slouží pouze jako orientační a to z důvodu polygenní dědičnosti tohoto onemocnění a možnosti ovlivnění výrazu environmentálními faktory.

Jestliže spáříme otce  $O_1$  s genotypem AA (zdravý jedinec) a matku  $M_1$  s genotypem AC (jedinec s jednostrannou DKK) dostaneme potomstvo s genotypy AA a AC. Z Tab. 14 je zřejmé, že 50 % potomků bude zdravých a 50 % bude mít jednostrannou dysplazii.

**Tab. 14** Ukázka křížení jedinců s genotypy AA a AC

♀\♂	A	A
A	AA	AA
C	AC	AC

Otec  $O_1$  s matkou  $M_2$ , která má genotyp CC (jedinec s oběma dysplastickými klouby), zplodí potomky s genotypy AC. U 100 % potomstva bude diagnostikována jednostranná dysplazie (viz. Tab. 15).

**Tab. 15** Ukázka křížení jedinců s genotypy AA a CC

♀\♂	A	A
C	AC	AC
C	AC	AC

Kdybychom spáрили otce  $O_2$  s genotypem AC a matku  $M_1$  s genotypem AC, získali bychom potomstvo s genotypy AA, AC a CC. Genotyp AA (bez DKK) by byl zjištěn u 25 % potomků, genotyp AC (jednostranná DKK) u 50 % potomků a genotyp CC (oboustranná DKK) u 25 % potomků (viz. Tab. 16).

**Tab. 16** Ukázka křížení jedinců s genotypy AC a AC

♀\♂	A	C
A	AA	AC
C	AC	CC

Otec  $O_2$ , který má genotyp AC, a matka  $M_2$  s genotypem CC dají potomstvo s genotypy AC a CC. V Tab. 17 je zřejmé, že 50 % potomstva (genotyp AC) bude mít jednostrannou DKK a 50 % potomstva (genotyp CC) bude mít oboustrannou DKK.

**Tab. 17** Ukázka křížení jedinců s genotypy AC a CC

♀\♂	A	C
C	AC	CC
C	AC	CC

Spáříme-li oba dysplastické rodiče s genotypy CC, získáme 100 % potomků s genotypy CC, tudíž dysplastických jedinců (viz. Tab. 18).

**Tab. 18** Ukázka křížení jedinců s genotypy CC a CC

♀\♂	C	C
C	CC	CC
C	CC	CC



## 6. Závěr

V mé práci jsem zhodnotila výskyt DKK 482 psů 17 plemen. Z celkového počtu hodnocených psů bylo 192 psů (39,8 %) a 290 fen (60,2 %). Dysplazie byla diagnostikována u 100 jedinců (21,0 %). Ze 192 psů jich bylo dysplastických 37 (19,3 %) a z 290 fen jich bylo postiženo 63 (21,7 %). Incidence je tedy vyšší u fen než u psů.

Nejčastěji byla objevena oboustranná DKK, a to v 59 případech (12,2 %). Levý kyčelní kloub byl postižen u 22 jedinců (4,6 %) a pravý jen v 19 případech (3,9 %).

U většiny plemen byl prokázán vyšší výskyt kyčelních kloubů A/A než kloubů dysplastických. To znamená, že zdravotní stav kyčelních kloubů hodnocených psů není na až tak špatné úrovni. Ale jelikož rentgenologická diagnostika DKK je povinná jen u některých plemen psů, u jiných může být zdravotní stav horší, jen se o tom neví. Stále se ale objevuje možnost „předrentgenování“. Což může také značně zkreslovat výsledky.

Mezi důležité preventivní faktory patří správná výživa, optimální hmotnost psa, pohyb úměrný věku a samozřejmě selekce v chovu. Ta spočívá v rentgenologické diagnostice DKK veškerých psů vpuštěných do plemenitby. Většina chovatelských klubů by měla zpřísnit požadavky na chovné psy. A samozřejmě samotní budoucí majitelé psů by měli vyžadovat co nejvíce informací o rodičích, prarodičích nebo i o sourozencích a současně by měli prozkoumat rodokmen 3 až 4 generace dozadu. Další možnou preventivní metodou je časná diagnostika DKK umožňující včasnou a finančně dostupnější nápravu.

Nejlepším řešením se zdá být připouštění pouze zdravých jedinců s kyčlemi stupně A/A do chovu. Je známo, že chovem zdravých psů se výskyt DKK u potomků snižuje. Nikdo však nezaručí, že bude chov do budoucna prostý DKK.

## 7. Seznam literatury

2. Snášil M. (2008): Dysplazie kyčelního kloubů u psů – etiologie, patogeneze, klinické projevy a diagnostika. *Veterinární klinika*, 5: s. 89-93
3. Nečas A. Nemoci pohybového systému. In: Svoboda M. A kolektiv (ed.): Nemoci psa a kočky II.díl. Brno: Česká asociace veterinárních lékařů malých zvířat, 2001, s: 1359-1557
4. Coopman F., Verhoeven G., Saunders J., Duchateau L., Van Bree H. (2008): Prevalence of hip dysplasia, elbow dysplasia and humeral head osteochondrosis in dog breeds in Belgium. *Veterinary Record*, 163: s. 654-658
6. Nečas A., Griffon D.J. Diagnostika a léčba dysplazie kyčelního a loketního kloubu. VFU Brno, 2004, 64 s. ISBN 80-7305-483-3
7. Lewis T. W., Blott S. C., Woolliams J. A. (2013): Comparative analyses of genetic trends and prospects for selection against hip and elbow dysplasia in 15 UK dog breeds. *BMC genetics*, 14(1): s. 16
8. Kohoutová, L. Dysplazie a nemoci pohybového aparátu psů. České Budějovice, 2012. 49 s. Bakalářská práce na Zemědělské fakultě Jihočeské Univerzity v Českých Budějovicích. Vedoucí bakalářské práce Lenka Hanusová.
11. Riser W.H. (1975): Observation and research on hip dysplasia. *Veterinary Pathology*, 12 (4): s. 239 – 263
12. Svobodová K. (2010): Dysplazie kyčelního kloubu – prevence a léčba. *Pes přítel člověka*, č. 4: s. 57- 59
15. Richardson D. C. (1992): The role of nutrition in canine hip dysplasia. *The Veterinary clinics of North America. Small Animal Practice*, 22(3): s. 529
16. Hazewinkel H. A. W. (1998): Nutritional influences on hip dysplasia. In *9th Annual ESVOT Congress. September*: s. 7-9

17. Fries C. L., Remedios A. M. (1995): The pathogenesis and diagnosis of canine hip dysplasia: a review. *The Canadian Veterinary Journal*, 36(8): s. 494
19. Wienrich V. (2012): Kosterní problémy u psa a výživa. *Svět psů*, 10: s. 30-33
20. Breur G.J., Lust G., Todhunter R.J. Genetics of canine hip dysplasia and other orthopedic traits. In: Ruvinsky A., Sampson J. (eds.): *The Genetics of the Dog*. Wallingford, UK, CabiPublishing, 2001, s. 267-298 ISBN 0 85199 520 9
21. Wienrich V. (2012): Kosterní problémy u psa a výživa. *Svět psů*, 10: s. 30-33
22. Fries C.L., Remedios A.M. (1995): The pathogenesis and diagnosis of canine hip dysplasia: a review. *The Canadian Veterinary Journal*, 36: s. 494-502
23. Horák P. (2007): Známa i neznámá dysplazie kyčelního kloubu. *Svět psů*, č 11: s. 64 – 67
24. Marschall Y., Distl O. (2007): Mapping quantitative trait loci for canine hip dysplasia in German Shepherd dogs. *Mamm Genome*, 18: s. 861–870
25. Ginja M.M.D., Silvestre A.M., Gonzalo-Orden J.M., Ferreira A.J.A. (2011): Diagnosis, genetic control and preventive management of canine hip dysplasia: a review. *Journal of Small Animal Practice*, 52: s. 182–189
26. Vostrý L., Čapková Z., Šebková N., Příbyl J. (2012). Estimation of genetic parameters for hip dysplasia in Czech labrador retrievers. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 129(1): s. 60-69
27. Lewis T.W., Blott S.C., Wooliams J.A. (2010): Genetic evaluation of hip score in UK labrador retrievers. *PLoS one*, 5(10): e12797.
28. Lust G. (2010): Canine hip dysplasia: another perspective. *The Veterinary Journal*, 183(3): s. 247–248
29. Todhunter R.J., Mateescu R., Lust G., Burton-Wurtster N.I., Dykes N.L., Bliss S.P., Williams A.J., Vernier-Singer M., Corey E., Harjes C., Quaas R.L., Zhang Z.,

- Gilbert R.O., Volkman D., Casella G., Wu R., Acland G.M. (2005): Quantitative trait loci for hip dysplasia in a cross breed canine pedigree. *Mammalia Genome*, 16: s. 720-730
31. Snášil M. (2008): Systém posuzování dysplazie kyčelních kloubů u psů v České republice. *Veterinární klinika*, 58 : s. 94-95
32. Verhoeven G., Fortrie R., Van Ryssen B., Coopman F. (2012): Worldwide screening for canine hip dysplasia: where are we now? *Veterinary Surgery*, 41: s. 10-19
33. Flückiger M. (2007): Scoring radiographs for canine Hip Dysplasia-The big three organisations in the world. *European Journal of Companion Animal Practice*, 17: s. 135-140
34. Dennis R. (2012): Interpretation and use of BVA/KC hip scores in dogs. *In Practice*, 34: s. 178 – 194
36. Harasen, G. (2009): Assessing the dysplastic hip. *The Canadian Veterinary Journal*, 50(4): s. 427-428
40. Coopman F., Verhoeven G., Paepe D., van Bree H., Duchateau L., Saunders J. (2007): Inter-observer agreement on the radiographic assessment of canine hip dysplasia. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*, 76(6): s. 417-422
46. Anderson A. (2011): Treatment of hip dysplasia. *Journal of Small Animal Practise*, 52: s. 182 – 189
47. Collard F., Maitre P., le Quang T., Fau D., Carozzo C., Genevois J.P., Cachon T., Viguier E. (2010): Canine hip denervation: comparison between clinical outcome and gait analysis. *Revue de Medecine Veterinaire*, 161: s. 277-282
50. Özdemir G., Bilgili H. (2011): Alternations in hip angles following of juvenile pubic symphysiodesis in ten dogs with hip dysplasia. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Degrisi*, 17 (3): s. 393 - 400

52. Papadopoulos G., Tommasini Degna M. (2006): Two cases of dysuria as a complication of single-session bilateral triple pelvic osteotomy. *Journal of Small Animal Practise*, 47: s. 741 – 743
56. LaFond E., Breur G.J., Austin C.C. (2002): Breed susceptibility for developmental orthopedic diseases in dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 38(5): s. 467-477
57. Krontveit R.I., Nødtvedt A., Sævik B.K., Ropstad E., Skogmo H.K., Trangerud C. (2010): A prospective study on canine hip dysplasia and growth in a kohort of four large breeds in Norway (1998-2001). *Preventive Veterinary Medicine*, 97: s. 252-263
60. Rettenmaier J.L., Keller G.G., Lattimet J.C., Corley E.A., Ellersieck M.R. (2002): Prevalence of canine hip dysplasia in a veterinary teaching hospital populations. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 43 (4): s. 313 – 318
61. Juráňová, N. Dysplazie kyčelních kloubů psa. Brno, 2010. 81 s. Diplomová práce na Agronomické fakultě Mendelovy Univerzity v Brně. Vedoucí diplomové práce Zdeněk Havlíček.
62. Hamann H., Kirchnoff T., Distl O. (2003): Bayesian analysis of heritability of canine hip dysplasia in German Shepherd Dogs. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 120: s. 258 - 268

## 8. Internetové zdroje

1. *vetklinika.cz* [online]. [cit. 2013-11-10]. Dysplazie kyčelních kloubů. Dostupné z WWW: <<http://www.vetklinika.cz/cs/page/clanky/dysplazie-kycelnich-kloubu/>>.
5. *neovet.cz* [online]. [cit.12-10-2013]. Časná diagnostika dysplazie kyčelního kloubu - DKK . Dostupné z WWW: < <http://www.neovet.cz/clanky/casna-diagnostika-dysplazie-kycelniho-kloubu-dkk/>>.
13. *vetcentrum.cz* [online]. [cit. 2013-10-01]. Dysplazie kyčelního kloubu – DKK. Dostupné z WWW: <<http://vetcentrum.cz/stodulky/dkk/181/dysplazie-kycelniho-kloubu-dkk> >.
14. *vin.com* [online]. [cit. 2013-11-10]. Nutritional influences of hip dysplasia. Dostupné z WWW: <<http://www.vin.com/proceedings/Proceedings.plx?CID=WSAVA2004&PID=8727&O=Generic>>.
18. *zgargamellu.cz* [online]. [cit. 2014-04-01]. Genetika a dysplazie kyčelního kloubu. Dostupné z WWW: <<http://www.zgargamellu.cz/dkk.html> >.
30. *sunsetdalmatian-com* [online]. [cit. 2014-04-01]. Dysplazie kyčelního kloubu u dalmatinů. Dostupné z WWW: < <http://www.sunsetdalmatian.com/dysplazie.html> >.
35. *bva.co.uk* [online]. [cit. 2013-12-13]. Hip dysplasia in dogs. Dostupné z WWW: <[www.bva.co.uk/public/documents/chs\\_hip.pdf](http://www.bva.co.uk/public/documents/chs_hip.pdf)>.
37. *offa.org* [online]. [cit. 2013-12-10]. The OFA's hip radiograph procedures. Dostupné z WWW: <[http://www.offa.org/hd\\_procedures.html](http://www.offa.org/hd_procedures.html) >.
38. *fci.be* [online]. [cit. 2013-12-10]. FCI Requirements for official hip dysplasia screening. Dostupné z WWW: < <http://www.fci.be/circulaires/46-2009-annex1-en.pdf>>.
39. *arvet.cz* [online]. [cit. 2013-09-09]. Dysplazie kyčelního kloubu psů – dokážeme ji včas rozpoznat a účinně léčit? Dostupné z WWW:

<<http://www.arvet.cz/clanky/kdyz-onemocni-vas-pes/dysplazie-kycelniho-kloubu.pdf>> .

41. *vetkom.cz* [online]. [cit.2013-12-10]. Komora veterinárních lékařů. Dostupné z WWW: <<http://www.vetkom.cz/ordinations/dkkDkl> >.

43. *vetpedia.net* [online]. [cit. 2014-04-01]. Canine hip dysplasia: early diagnosis. Dostupné z WWW: <<http://vetpedia.net/siteen/content/canine-hip-dysplasia-early-diagnosis>>.

44. *offa.org* [online]. [cit. 2013-10-01]. Hip dysplasia treatment options. Dostupné z WWW: <[http://www.offa.org/hd\\_treatment.html](http://www.offa.org/hd_treatment.html) >.

45. *woodhavenkabs.com* [online]. [cit. 2013-09-25]. Dysplazie kyčelního kloubu. Dostupné z WWW: <<http://www.woodhavenlabs.com/chd6.html> >.

48. *medipet.cz* [online]. [cit. 2013-09-23]. Ortopedický seminář ve Zlíně. Dostupné z WWW: <<http://www.medipet.cz/seminare2/ortopedicky-seminar-zlin.pdf> >.

49. *veterina-parnik.cz* [online]. [cit. 2013-09-25]. Dysplazie kyčelního kloubu, JPS, TPO, plastika DAR. Dostupné z WWW: <<http://www.veterina-parnik.cz/ortopedie/58-juvenilni-pubicka-symphysiodeza-jps-tpo-darthroplastika.pdf>>.

51. *peteducation.com* [online]. [cit. 02-01-2014]. Hip dysplasia in the dog: pathophysiology, diagnosis and control. Dostupné z WWW: <<http://www.peteducation.com/article.cfm?c=2+2084&aid=444>>.

53. *irurgiavet.com* [online]. [cit. 2014-04-01]. Clinical case Nr.13. Dostupné z WWW: <[http://www.cirurgiavet.com/CCVL\\_EN/casos\\_expanded.php?ref=13](http://www.cirurgiavet.com/CCVL_EN/casos_expanded.php?ref=13)>.

54. *vetvill.cz* [online]. [cit. 2013-09-25]. Dysplazie kyčelního kloubu. Dostupné z WWW: <<http://www.vetvill.cz/index.php/ortopedie/111> >.

55. *veterina-info.cz* [online]. [cit. 2014-04-01]. Fotogalerie. Dostupné z WWW: <<http://www.veterina-info.cz/veterinarni-ordinace-v-cr/a-z-vet-veterinarni-klinika-klanovice-193.html>>.

58. *vetwest.com.au* [online]. [cit. 2013-09-25]. Hip dysplasia in dogs. Dostupné z WWW: <<http://www.pet-library/hip-dysplasia-in-dogs>>.

59. *klinikaanima.cz* [online]. [cit. 2013-09-25]. Dysplazie kloubů. Dostupné z WWW: <<http://www.klinikaanima.cz/clanky/dysplazie-kloubu>>.