

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra genetiky a šlechtění**



**Hereditární choroby opěrně-pohybového ústrojí u plemen  
asistenčních psů**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Anežka Krausová**

**Vedoucí práce: Ing. Petr Sedlák, Ph.D.**

© 2016 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci „Hereditární choroby opěrně-pohybového ústrojí u plemen asistenčních psů“ jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 1. 4. 2016

---

### **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala všem, kteří mi pomáhali a poskytovali cenné rady a informace, zejména Ing. Petru Sedlákoví, Ph.D. za trpělivost a čas věnovaný této práci.

# Hereditární choroby opěrně-pohybového ústrojí u plemen asistenčních psů

## Souhrn

Tato práce se zabývá dědičnými chorobami opěrně-pohybového ústrojí psů, které se mohou vyskytnout u plemen využívaných k asistenčním účelům.

Nejprve je definován pojem asistenční pes. Mezi asistenční psy jsou řazeni vodící psi, signální psi, asistenční psi pro osoby s tělesným postižením, psychoterapeutičtí psi, psi vycvičení ke dvěma účelům a další. Nejčastěji se využívají plemena německý ovčák, labradorský retriever, zlatý retriever a kříženec labradorského a zlatého retrievera.

Část práce popisuje opěrně-pohybové ústrojí psa, tedy kosterní a svalovou soustavu.

Následují jednotlivá onemocnění. Práce se zaměřuje na několik onemocnění, jejichž společnou příčinou je předpokládaná polygenní dědičnost. Jedná se o tyto choroby: dysplazie kyčelního kloubu, dysplazie loketního kloubu, panostitida, Wobbler syndrom, hemivertebra, osteochondróza a svalová dystrofie. U každého onemocnění je popsán jeho výskyt, etiologie, klinické příznaky, vyšetření, metody diagnostiky, léčba a prevence. Vyšetření je prováděno nejčastěji pomocí rentgenu, počítačové tomografie, myelografie nebo magnetické rezonance. Léčba zahrnuje dvě složky, konzervativní a chirurgickou.

Zmíněny jsou i možnosti genetické diagnostiky dysplazie kyčelního kloubu a svalové dystrofie. Poslední kapitola je věnována praktickému přístupu některých subjektů, které se v ČR zabývají výcvikem asistenčních psů, k výběru psů do výcviku z hlediska jejich zdravotního stavu a jejich zkušenostem s nemocemi zmiňovanými v této práci.

Diskuze poukazuje na důležitou roli prevence těchto onemocnění, zejména pomocí uvědomělých šlechtitelských postupů, kterými jsou z chovu vyřazeni nemocní jedinci. Díky selekci může být zamezeno přenosu škodlivých alel do dalších generací. Prevencí u jedince může být vhodná strava ve správném množství a přiměřený pohyb. Při výběru psa pro výcvik k asistenčním účelům má být brán ohled na zdraví i zdravotní predispozice daného plemene i konkrétního jedince.

**Klíčová slova:** Pes, *Canis lupus familiaris* L., choroby pohybového ústrojí, diagnostické metody, genetická prognóza

# Hereditary diseases of the musculoskeletal system in breeds of assistance dogs

## Summary

This work deals with canine hereditary diseases of musculoskeletal system which may occur in breeds used for assistance purposes.

First, the term 'assistance dog' is defined. Assistance dogs include guide dogs, hearing dogs, service dogs, psychological assistance dogs, dual-purpose dogs and others. Most commonly used breeds are German shepherd, Labrador retriever, Golden retriever and a crossbreed of Labrador and Golden retriever.

Next part describes musculoskeletal system of the dog.

Particular diseases follow. The work focuses on several diseases whose common cause is presumed polygenic heredity. These are the diseases concerned: canine hip dysplasia, elbow dysplasia, panosteitis, Wobbler syndrome, hemivertebra, osteochondrosis and muscular dystrophy. Each disease includes the description of its prevalence, etiology, clinical signs, examination, diagnostic methods, treatment and prevention. Examinations are usually carried out using an X-ray, computed tomography, myelography or magnetic resonance. The treatment involves two components, conservative and surgical treatment.

There are also mentioned the possibilities of genetic diagnostics of hip dysplasia and muscular dystrophy. Last chapter is devoted to practical approach of some entities within the Czech Republic engaged in the training of assistance dogs to the selection of the dogs for training in terms of their health and their experience with the diseases mentioned in this work.

The discussion highlights an important role of prevention of these diseases, in particular through the conscious breeding methods, which exclude affected individuals from breeding. Thanks to such selection, the transmission of deleterious alleles throughout subsequent generations can be prevented. Prevention in individuals can also be achieved by an appropriate diet and reasonable exercise. When choosing a dog to be trained for assistance purposes, the health and predispositions of the breed as well as the individual's health should be taken into account.

**Keywords:** Dog, *Canis lupus familiaris* L., diseases of the musculoskeletal system, diagnostic methods, genetic prognosis

# Obsah

<b>1 Úvod</b> .....	<b>7</b>
<b>2 Cíl práce</b> .....	<b>8</b>
<b>3 Literární rešerše</b> .....	<b>9</b>
<b>3.1 Asistenční pes</b> .....	<b>9</b>
3.1.1 Druhy asistenčních psů .....	10
3.1.1.1 Vodicí psi.....	10
3.1.1.2 Signální psi .....	11
3.1.1.3 Asistenční psi pro osoby s tělesným postižením (servisní, pomocní).....	12
3.1.1.4 Psi určené k detekci zdravotních problémů (signální) .....	12
3.1.1.5 Asistenční psi pro osoby s poruchami autistického spektra .....	13
3.1.1.6 Psychoterapeutičtí asistenční psi .....	13
3.1.1.7 Víceúčeloví psi .....	13
3.1.2 Význam asistenčních psů.....	13
3.1.3 Zdraví asistenčních psů.....	15
<b>3.2 Opěrně-pohybové ústrojí psa</b> .....	<b>15</b>
<b>3.3 Onemocnění opěrně-pohybového ústrojí</b> .....	<b>19</b>
3.3.1 Dysplazie kyčelního kloubu.....	19
3.3.2 Dysplazie loketního kloubu .....	27
3.3.3 Panostitida.....	31
3.3.4 Wobbler syndrom .....	33
3.3.5 Méně častá onemocnění.....	36
3.3.5.1 Hemivertebra .....	36
3.3.5.2 Osteochondróza .....	39
3.3.5.3 Svalová dystrofie .....	41
<b>3.4 Možnosti genetické diagnostiky onemocnění</b> .....	<b>44</b>
3.4.1 Genetická diagnostika DKK .....	44
3.4.2 Genetická diagnostika GRMD.....	44
<b>3.5 Výběr asistenčních psů do výcviku s ohledem na zdravotní stav</b> .....	<b>44</b>
<b>4 Diskuze</b> .....	<b>47</b>
<b>5 Závěr</b> .....	<b>49</b>
<b>6 Seznam literatury</b> .....	<b>50</b>
<b>7 Seznam použitých zkratk</b> .....	<b>59</b>

# 1 Úvod

Psi hrají odedávna v životech lidí důležitou roli, například jako pomocníci při práci a společníci, poslední dobou je kladen důraz i na jejich pozitivní vliv na zdraví člověka a poskytovanou sociální podporu.

Už ve starověku psi pomáhali lidem se zdravotním postižením. Dnes se takovým psům říká asistenční a jsou speciálně cvičeni, aby poskytli člověku své schopnosti a dovednosti při celé řadě činností a umožnili mu tak být více samostatným. Pomoci od zvířecího společníka se může dostat člověku nevidomému, neslyšícímu, na invalidním vozíku či s jiným tělesným postižením, psi asistují i dětem s poruchami autistického spektra, starým lidem trpícím demencí či lidem s depresemi a úzkostnými stavy. Terminologie v této oblasti není jasně daná, někdy se rozlišují zvláště psi asistenční, signální, vodící atd., v této práci bude však pojem asistenční pes užíván jako nadřazený pro všechny tyto psy.

Výcvik asistenčního psa je finančně i časově náročnou záležitostí, proto je potřeba zaměřit se na faktory, které snižují jeho efektivitu. Zásadním krokem je výběr jedince s vhodnou povahou a dobrým zdravotním stavem. Samozřejmě je pro cvičitele i budoucího majitele výhodné, aby se pes dožil co nejvyššího věku v práceschopném stavu. Pokud není pes dlouhodobě zdravý, nemůže svou práci vykonávat. Proto je důležité sledovat fyzickou i psychickou kondici psa a v případě nemoci či jiných problémů navštívit veterinárního lékaře. Některým zdravotním problémům zabránit nelze, ale například dědičným onemocněním můžeme předcházet vhodnými šlechtitelskými programy.

Mezi častá dědičná onemocnění pohybového aparátu psů plemen, která se využívají jako asistenční, patří dysplazie kyčelního i loketního kloubu, panostitida a Wobbler syndrom, dále například hemivertebra, osteochondróza a svalová dystrofie.

## **2 Cíl práce**

Cílem této bakalářské práce je formou literární rešerše podat ucelený přehled nejčastějších dědičných onemocnění opěrně-pohybového ústrojí psů plemen, která se využívají pro asistenční účely. Součástí této rešerše jsou i možnosti diagnostiky, prevence a léčby těchto onemocnění, které by mohly pomoci snížit jejich výskyt v chovech asistenčních psů.



## 3 Literární rešerše

### 3.1 Asistenční pes

Pojem asistenční pes (AP) označuje psa speciálně vycvičeného k asistenci osobám se zdravotním postižením (Sachs-Ericsson et al., 2002). Asistenční psi provádějí celou řadu činností, kterými lidem pomáhají a umožňují jim dosáhnout optimální úrovně funkční nezávislosti. Mezi výhody AP patří vliv na tělesné zdraví a bezpečnost majitele, psychický stav a sociální začlenění (Audrestch et al., 2015). Člověk, který si pořídí AP, následně potřebuje méně péče jak od profesionálů, tak od rodinných příslušníků, což je pro rodinu velkým přínosem (Sachs-Ericsson et al., 2002).

Psi pomáhají lidem se zdravotním postižením už tisíce let, záznamy o tom sahají až do starověkého Říma. Role AP ve společnosti je uznávána širokou veřejností (Audrestch et al., 2015), v některých zemích i sociální politikou vlády. V Česku může člověk dostat příspěvek pouze na vodícího psa pro nevidomé; podle zákona 329/2014 Sb., kterým se mění zákon č. 329/2011 Sb., o poskytování dávek osobám se zdravotním postižením, je totiž vodící pes zvláštní pomůckou (Česko, 2014).

Úspěšnému výcviku předchází výběr vhodného plemene psa a následně konkrétního jedince (Středisko výcviku vodících psů SONS ČR, 2014). Mezi nejčastější plemena asistenčních psů patří německý ovčák, labradorský retriever, zlatý retriever a kříženec labradorského a zlatého retrievera (Serpell a Hsu, 2001). Obecně prospěšná společnost Pomocné tlapy cvičí pro asistenční účely zejména retrievery (labradorské, zlaté a výjimečně flat-coated). Za jejich nejdůležitější povahové rysy považuje nekonfliktnost, inteligenci a chuť se učit (Pomocné tlapy, o.p.s., 2016b). Asistenčním psem se však může stát jedinec téměř každého plemene; nezřídka se využívá i border kolie, belgický ovčák, bílý švýcarský ovčák, australský ovčák, velký a malý knírač či německý boxer. Pudli, yorkšířští a australští silky teriéři jsou navíc díky struktuře své srsti vhodnými plemeny pro alergiky (Helpes – Centrum výcviku psů pro postižené, o.p.s., 2016b).

V tabulce 1 je příklad některých českých odborných pracovišť pro výcvik asistenčních psů.

**Tabulka 1:** Pracoviště pro výcvik asistenčních psů v ČR

Název	Druh psů	Členství v mezinárodních organizacích	Webové stránky
Helppes – Centrum výcviku psů pro postižené, o.p.s.	asistenční, vodící, signální	ADEu, ADI	www.helppes.cz
Pes pomůže, o.s.	asistenční, vodící, terapeutičtí	ne	www.pes-pomuze.com
Pes pro tebe, z.s.	asistenční, vodící	ADEu, EGDF	www.pesprotebe.com
Pomocné tlapky, o.p.s.	asistenční	ADEu	www.pomocnetlapky.cz
Spolek Vodící pes, z. s.	vodící	IGDF	www.vycvikvodicichpsu.cz
Středisko výcviku vodících psů SONS ČR	vodící	IGDF	www.vodicipsi.cz

### 3.1.1 Druhy asistenčních psů

Existují různé druhy asistenčních psů: vodící psi, signální psi, asistenční psi pro osoby s tělesným postižením, psi vycvičení ke dvěma účelům a další (Audrestch et al., 2015).

#### 3.1.1.1 Vodící psi

Vodící psi jsou vysoce specializovaní pracovní psi, kteří zvyšují bezpečnost a kvalitu života nevidomých lidí (Peham et al., 2013). Jsou cvičeni, aby vedli člověka se zrakovým postižením kolem různých překážek, pomohli dosáhnout větší mobility, určili polohu předmětů či cíle cesty. Pravděpodobně jsou na ně kladeny větší nároky než na ostatní typy asistenčních psů. Mezi základní principy výcviku psa, které mají pomoci klientovi v orientaci, patří chůze v rovné linii, kdy pes musí umět jít stále rovně, dokud nedostane jiné instrukce. Kvůli bezpečnosti a orientaci klienta pes zastavuje u každého obrubníku, na který narazí. Vodící pes se musí naučit vyhnout překážkám v prostředí, včetně objektů ve výšce. Množství dovedností, které se vodící psi musí naučit, je ohromné, ale nejvíce je od ostatních asistenčních psů odlišuje povinnost samostatně se rozhodovat při absenci povelu od člověka,

nebo i navzdory němu. Majitel například dává psovi povel pro přejítí silnice, ale pes musí sám vyhodnotit bezpečnost situace a případně povel neuposlechnout. Rychlé a přesné rozhodování psa je v takových situacích životně důležité (Audrestch et al., 2015).

Komunikace mezi psem a člověkem je zprostředkována postrojem s držadlem, přes něj cítí nevidomý člověk pohyby psa. Vodicí pes chodí většinou na levé straně vedeného člověka (Peham et al., 2013).

Používání vodicích psů je součástí evropské kultury už stovky let, nejstarší záznamy pocházejí ze 13. století. První škola, kde se cvičili vodicí psi, byla založena v Německu po první světové válce (Audrestch et al., 2015).



**Obrázek 1:** Vodicí pes (zdroj: Audrestch et al., 2015).

### **3.1.1.2 Signální psi**

jsou určeni například pro osoby neslyšící nebo se sluchovým postižením. Jsou trénováni, aby upozorňovali svého majitele na řadu specifických zvuků – například tak, že se dotknou jeho nohy tlapkou nebo nosem. Psi se učí rozpoznávat několik různých zvuků; často je to požární signalizace, kuchyňská minutka, zvonek u dveří (Audrestch et al., 2015), klepání na dveře, zvonící telefon, mikrovlnná trouba, budík či plačící dítě. Někteří psi upozorní svého majitele, když jiný člověk volá jeho jméno (Sachs-Ericsson et al., 2002). Když je člověk psem na zvuk upozorněn, zeptá se: „Co to je?“ a pes ho dovede ke zdroji zvuku, nebo – v případě požární signalizace – si lehne (Audrestch et al., 2015).

### 3.1.1.3 Asistenční psi pro osoby s tělesným postižením (servisní, pomocní)

Asistenční pes je indikován pro osoby s onemocněním či postižením jako jsou poranění míchy, roztroušená skleróza, svalová dystrofie, mozková obrna, dětská obrna, postpoliomyelitický syndrom nebo získaná poranění mozku (Sachs-Ericsson et al., 2002). Tito psi poskytují svému majiteli větší nezávislost a pomáhají s každodenními činnostmi, jejichž vykonávání může být pro osoby s omezenou pohyblivostí obtížné, bolestivé nebo dokonce nemožné (Audrestch et al., 2015). AP má obecně dvě hlavní funkce: zlepšit mobilitu jedince a přinášet předměty. AP se učí takové úkoly jako táhnout invalidní vozík, otevírat dveře, rozsvěcet a zhasínat, podat telefon a zvedat různé věci. Lidem chodícím, avšak s poruchami pohyblivosti, může pes sloužit jako opora při vstávání a pomáhat držet rovnováhu během chůze. Pes tak může ušetřit čas i fyzickou námahu svému majiteli nebo osobě, která o něj pečuje. AP pomáhají nejčastěji při cestách do společnosti, procházkách v okolí domu, podávání komunikačních zařízení, dále při oblékání, upravování se, v nouzových situacích, při koupání, jídle a na toaletě. Někdy psi pomáhají i v práci nebo ve škole (Sachs-Ericsson et al., 2002).



**Obrázek 2:** Asistenční pes pro tělesně postižené (zdroj: Audrestch et al., 2015).

### 3.1.1.4 Psi určené k detekci zdravotních problémů (signální)

Tito psi jsou chováni jako společníci lidí, u nichž mohou vycítit příznaky zdravotní poruchy dříve, než se projeví. Psi rozpoznají změnu pachu související s určitým stavem, jako je hypoglykémie u diabetiků nebo nastávající záchvat u epileptiků (Audrestch et al., 2015).

### **3.1.1.5 Asistenční psi pro osoby s poruchami autistického spektra**

Asistenční psi pomáhají autistickým dětem zprostředkovat sociální interakce s ostatními lidmi (Audrestch et al., 2015). Porucha autistického spektra je vývojová porucha nervového systému, charakterizovaná zhoršenými sociálními a komunikačními dovednostmi jedince (Leung et al., 2016). Rodiče, jejichž dítě s poruchou autistického spektra má asistenčního psa, vyhodnotili, že jejich dítě je díky psu více chráněno před nebezpečnými situacemi, vnímali, že se veřejnost k dítěti chová více zodpovědně a s respektem, a cítili se více schopni dítě zvládnout. Dítě je se psem většinou připoutáno pomocí pásku a vodítka. AP zabrání nebezpečnému chování dítěte, např. útěku, a má uklidňující účinek (Burgoyne et al., 2014).

### **3.1.1.6 Psychoterapeutičtí asistenční psi**

Využívají se u lidí se širokou škálou duševních onemocnění, například depresemi a úzkostnými stavy. Úkolem takového psa je například připomínat majiteli, aby si vzal léky, probudit ho, poskytnout podporu a pocit bezpečí při pocitu úzkosti (Audrestch et al., 2015). Podobnou funkci mohou mít psi u lidí se stařeckou demencí. Lidé s demencí trpí ztrátou paměti, poruchami řeči a mnoha dalšími problémy. Velkou pomocí pro ně může být smartphone, který nabízí funkce a aplikace, jež mohou zmírnit jejich handicap. Někteří lidé trpící demencí však odmítají používat takové zařízení, kvůli nedostatku psychologické interakce. Proto Oshima et al. (2015) navrhli koncept asistenčního psa, který bude nosit smartphone připevněný na zádech. Přiběhne k majiteli vždy, když telefon upozorní zvukovým signálem. Za pomoci asistenčního psa může smartphone lidem s demencí poskytnout lepší pomoc.

### **3.1.1.7 Víceúčeloví psi**

Někteří psi zastávají více rolí při pomoci člověku s kombinovaným postižením. Musí ovládat mnoho specifických dovedností, aby mohli naplnit individuální potřeby svého majitele. Příkladem je vodící a zároveň signální pes pro hluchoslepe (Audrestch et al., 2015).

## **3.1.2 Význam asistenčních psů**

Audrestch et al. (2015) uvádí, že v současné době jsou asistenční psi používáni jen malou částí lidí se zdravotním postižením. Podle Kotýnka a Chráneckého (2014) bylo v roce 2012 v České republice více než jeden milion lidí se zdravotním postižením různého typu a míry. Z nich ovšem jen asi 39 % potřebovalo kompenzační pomůcky. Kolik je v ČR aktuálně

používáno asistenčních psů lze jen těžko odhadnout, protože žádná oficiální statistika neexistuje. Určitou představu můžeme získat z počtu asistenčních psů předaných organizacemi, které je cvičí. Přehled významnějších organizací je uveden na začátku této kapitoly (Tabulka 1). Z nich například občanské sdružení „Pes pomůže“ předalo od roku 2001 přibližně 120 asistenčních psů (Kaufmanová, 23. února 2016, osobní sdělení), Pomocné tlapky, o.p.s., předalo od roku 2001 celkem 180 asistenčních psů (Pomocné tlapky, o.p.s., 2016a). Paní Daušová (23. února 2016, osobní sdělení) z centra Helpes odhaduje, že psů asistenčních a signálních (nepočítají se tedy vodící) by aktuálně ve službě mohlo být kolem 500.

Stále chybí výzkumy, které by kvantifikovaly jejich přínos pro společnost. Skutečnost, že asistenční psi nejsou součástí politiky sociální péče, svědčí o nerozpoznání jejich role v rámci integrovaného přístupu ke zvýšení zdraví a sociální inkluze osob se ZP. Do budoucna je potřeba multidisciplinární přístup, financování nezávislých výzkumů, zvýšení úrovně evidence a poskytnutí důkazů, které by umožnily tvůrcům sociální politiky rozpoznat skutečnou hodnotu asistenčních psů ve společnosti (Audrestch et al., 2015).

V současné době se rozšiřuje literatura, která rozpoznává pozitivní vliv interakce se zvířaty na mentální i fyzické zdraví člověka (Burgoyne et al., 2014). Ačkoli pozitivní vliv zvířete nebyl zatím definitivně potvrzen ani vyvrácen, Sachs-Ericsson et al. (2002) uvádí studie, ve kterých většina respondentů potvrdila, že díky svému asistenčnímu psu mají větší kontrolu nad svým životem, jsou samostatnější, cítí se lépe, zapojují se do více aktivit, lépe zvládají stres, mají vyšší sebedůvěru, cítí se méně osamělí a více spokojení.

Hlavním přínosem asistenčních psů je, že pomáhají snížit negativní dopad zhoršeného zdravotního stavu či postižení, a to v mnoha oblastech. Usnadňují každodenní činnosti, zvyšují bezpečnost, podporují sociální integraci a zlepšují psychické zdraví. Celkově poskytují člověku větší samostatnost a nezávislost na pomoci ostatních lidí (Audrestch et al., 2015).

Lidé uvažující o pořízení asistenčního psa by měli zvážit i jeho případné nevýhody. Patří mezi ně finanční náklady, zodpovědnost za péči o psa, možné problémové chování psa nebo problémy s přístupem veřejnosti ke psu. Některé činnosti trvají se psem déle, na malém prostoru se se psem hůř manévruje, ostatní lidé si často chtějí psa pohladit. Majitel psa se také musí smířit s tím, že jeho společník jednou zemře, což může být psychicky hodně náročné (Sachs-Ericsson et al., 2002).

### **3.1.3 Zdraví asistenčních psů**

Organizace cvičící asistenční psy jsou v kontaktu s veterináři a věnují velkou pozornost welfare psa. Pokud je pes k práci nezpůsobilý nebo o něj není dostatečně postaráno, je z práce vyřazen. To znamená, pokud vykazuje příznaky nemoci, strádání nebo stresu. Veterinární kontroly pracujících vodících psů a asistenčních psů pro osoby se zdravotním postižením se provádí dvakrát za rok k posouzení celkového zdraví a kondice a kvůli potvrzení, zda jsou i nadále schopni práce. Tyto veterinární kontroly mohou mít i širší význam než jen posouzení práce schopnosti jednotlivých psů. Například fyzické problémy, u nichž lze vysledovat dědičné příčiny, mají výrazný vliv na šlechtitelské programy. Veterinář nevyšetřuje jen fyzické zdraví. Musí si všimnout i známek toho, že pes není schopen se vyrovnat s vysokými nároky, které jsou na něj kladeny. Psi, stejně jako lidé, mohou podléhat stresu. Stres způsobuje menší spolehlivost psa při práci, což může být příčinou zhoršení vztahu pes–majitel, který je pro spolupráci klíčový. Na zdraví psa kromě majitele a veterináře dohlíží i cvičitel psa, který klienta pravidelně navštěvuje i po ukončení výcviku (Lane et al., 1998).

## **3.2 Opěrně-pohybové ústrojí psa**

### **Kosterní soustava**

Opěrnou – pasivní – část pohybového ústrojí tvoří kosterní soustava (systema sceleti). Tvoří ji kosti, chrupavky a jejich spoje, společně se skládající v kostru zvířete (Najbrt a kol., 1980). Kostra zastává mnoho životně důležitých funkcí. Je oporou a mechanickým podkladem celého těla a spolu se svaly, které ji uvádí do pohybu, tvoří pohybové ústrojí. Ohraničuje tělní dutiny (např. lebeční nebo hrudní) a chrání v nich uložené vnitřní orgány, jako je mozek, mícha, srdce, plíce a další. Podílí se významně na krvevorbě a metabolismu minerálních látek (Marvan a kol., 2003).

Kostra představuje asi třetinu hmotnosti těla (Najbrt a kol., 1980). Kvantitativní poměry kostry k ostatním orgánovým soustavám jsou geneticky determinované, ale lze je do určité míry ovlivnit šlechtěním a výživou. Platí, že čím je zvíře větší, tím mohutnější má kostru a naopak. Poměr hmotnosti kostry k celkové hmotnosti klesá s věkem, protože kostra roste pomaleji než svaly a další orgány (Marvan a kol., 2003).

## **Spojení kostí**

Kosti mohou být spojeny sponami. Toto spojení není příliš pohyblivé a bývá velmi pevné. Spona může být vazivová (syndesmosis), pak jsou kosti spojeny pomocí kolagenního nebo elastického vaziva. Příkladem vazivové spony jsou švy, vklínění zubů do čelisti nebo spojení loketní a vřetenní kosti. Chrupavková spona (synchondrosis) umožňuje spojení kostí v místech namáhaných tlakem i tahem. Jedná se o spojení hrudní kosti, pánevní sponu či meziobratlové ploténky. Kostní spona (synostosis) vzniká osifikací z vazivové nebo chrupavkové spony. Toto spojení je nejpevnější a není vůbec pohyblivé: například křížové obratle srostlé v křížovou kost.

Kloub (articulatio) je pohyblivé spojení kostí. Kloubní pouzdro je zevnitř potaženo synoviální membránou. Synoviální membrána produkuje nažloutlou synoviální tekutinu, která snižuje tření a zajišťuje tak, aby po sobě kloubní plochy kostí v kloubní dutině hladce klouzaly. Její funkcí je také výživa sklovité kloubní chrupavky. Chrupavka nemá krevní a mízní cévy ani nervy. Tvoří ji amorfni mezibuněčná hmota a relativně malý počet buněk. Během růstu je chrupavka schopna regenerace, po skončení růstové fáze však už jen minimálně (Reece, 1998). Součástí některých kloubů jsou disky a menisky z vazivové chrupavky, které vyrovnávají nerovnosti kloubních ploch. Najdeme je v koleni nebo ve skloubení dolní čelisti. Pokud kloub obsahuje jen dvě kosti, označuje se jako jednoduchý, naopak složitý kloub se skládá z více než dvou kostí. Pohyby v kloubu závisí primárně na tvaru kloubních ploch a dále jsou omezeny vazy zesilujícími kloubní pouzdro. Rozlišujeme klouby kulovité (ramenní a kyčelní, které u zvířat provádí pohyb jen ve dvou směrech), sedlovité, válcovité, kladkové (loket), ploché (kloubní výběžky obratlů). Základními pohyby jsou ohnutí – flexe a natažení – extenze, přitažení – addukce a odtažení – abdukce, otáčení – rotace (Marvan a kol., 2003).

## **Stavba kostry**

Kostru můžeme rozdělit na dvě základní části – osovou kostru a kostru končetin. Osová kostra se skládá z kostry hlavy a trupu. Kostra hlavy neboli lebka se dělí na část mozkovou – neurokranium a část obličejovou – splanchnokranium.

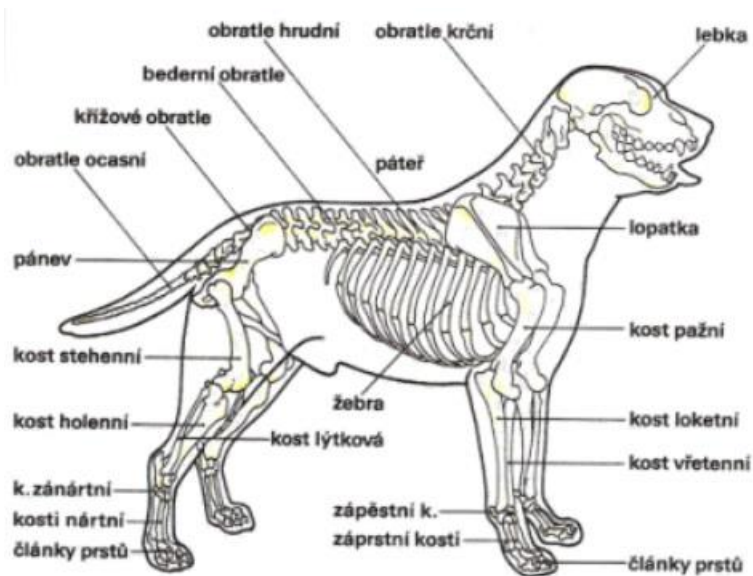
Kostra trupu je tvořena páteří, ke které jsou v hrudním úseku připojena žebra a na ně se ventrálně napojuje hrudní kost (Marvan a kol., 2003). Páteř a hrudní koš tvoří oporu celého těla (Najbrt a kol., 1980). Páteř – columna vertebralis je složena z jednotlivých obratlů. Podle tvaru se obratle rozlišují na 7 krčních, 13 hrudních, 7 bederních, 3 křížové (srostlé v křížovou kost) a 20 až 23 ocasních (Marvan a kol., 2003). Nejpohyblivější je samozřejmě ocasní páteř,



na druhém místě je to krční páteř, především v oblasti prvních dvou obratlů, nosiče a čepovce. Křížové obratle jsou srostlé, a tudíž nepohyblivé, nejmenší pohyby se uskutečňují v hrudním úseku páteře, i když u šelem je oproti jiným zvířatům možné větší prohnutí a nahnbení. Na páteři jsou patrná dvě ventrální prohnutí – krční a bederní lordóza – a dorzální vyklenutí v podobě hrudní kyfózy. Obratlové otvory společně tvoří páteřní kanál, který chrání míchu s jejími obaly (Najbrt a kol., 1980). Obratle jsou spojeny pomocí chrupavkových spon (meziobratlových plotének) a kloubů (Marvan a kol., 2003).

Kostra končetin zahrnuje hrudní a pánevní končetiny, které se shodně dělí na pletenec a volnou část. Jejich funkce je nosná a pohybová (Marvan a kol., 2003). Pletenec hrudní končetiny je u psa tvořen jen lopatkou (scapula). Dále hrudní končetinu tvoří pažní kost (humerus), kosti předloktí – kost loketní (ulna) a vřetenní (radius) – 7 kostí zápěstních (ossa carpi), 5 záprstních (ossa metacarpi) a kosti 5 prstů (osa digitorum manus) (Najbrt a kol., 1980). Lopatka je s hrudníkem spojena pomocí svalů, kosti hrudní končetiny jsou mezi sebou spojeny klouby. Jamka na lopatce s hlavicí pažní kosti tvoří ramenní kloub. Složitý loketní kloub se skládá z distálního konce kosti pažní a proximálních částí vřetenní a loketní kosti. Kosti předloktí jsou mezi sebou proximálně a distálně spojeny malým kloubem. Dalším složitým kloubem je zápěstní kloub, který spojuje kosti předloktí s proximální řadou zápěstních kostí, tyto s řadou distální a konečně distální řadu kostí zápěstních s kostmi záprstí. Následují tři klouby každého prstu, u palce jen dva (Marvan a kol., 2003).

Pletenec pánevní končetiny je tvořen dvěma pánevními kostmi (ossa coxae), které jsou dorzálně připojeny ke kosti křížové a ventrálně jsou spojeny sponou pánevní. Pánevní kost vzniká srůstem tří kostí: kyčelní kost (os ilium), sedací kost (os ischii) a stydká kost (os pubis). Pokračováním pánevní končetiny je kost stehenní (femur), čéška (patella), kosti bérce – kost holenní (tibia) a lýtková (fibula), hlezno neboli 7 kostí zánártních (ossa tarsi), 4 kosti nártní (ossa metatarsi), kosti 2. až 5. prstu (ossa digitorum pedis) a kosti sezamské (Najbrt a kol., 1980). Pletenec pánevní končetiny se připojuje k páteři tuhým, plochým křížokyčelním kloubem. Kyčelní kloub je tvořen jamkou na pánevní kosti a hlavicí kosti stehenní. Složitý kolenní kloub tvoří stehenní kost, čéška, kost holenní a menisky. Hleznový kloub je skloubením holenní a lýtkové kosti s kostmi zánártními a spojení kostí zánártních a nártních. Klouby prstů jsou tři pro každý prst (Marvan a kol., 2003).



**Obrázek 3:** Kostra psa (zdroj: [http://nd03.jxs.cz/628/330/6c65870f71\\_62066231\\_o2.gif](http://nd03.jxs.cz/628/330/6c65870f71_62066231_o2.gif)).

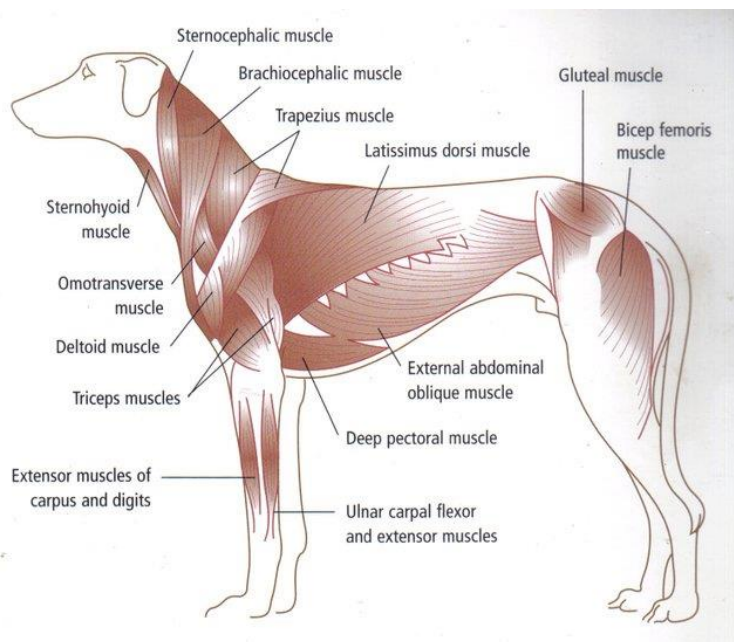
### Svalová soustava

Aktivní složkou pohybového systému je svalová soustava (systema musculorum). Svaly představují 30 až 50 % tělesné hmotnosti (Marvan a kol., 2003). Zajišťují mnoho funkcí jako je pohyb kostry, transport krve po těle, posun tráveniny v trávicí soustavě nebo produkce tepla. Hlavní úlohou kosterní svaloviny je kontrakce a jí způsobený pohyb kostí (Reece, 1998).

U svalu zpravidla rozlišujeme hlavu, břicho a ocas. Pomocí šlach je sval připojen ke kostem, začíná svalovým odstupem a končí svalovým úponem. Pomocnými svalovými orgány jsou povázky (fascie), mazové váčky a šlachové pochvy (Marvan a kol., 2003).

Svaly se rozdělují podle funkce a polohy na svaly hlavy, svaly krku, svaly hřbetu, svaly hrudníku, svaly břicha, svaly hrudní končetiny, svaly pánevní končetiny, svaly ocasu a kožní svaly. Na hlavě rozlišujeme dvě vývojově i funkčně odlišné skupiny svalů – žvýkácí a mimické. Svaly krku jsou uloženy ventrálně od krční páteře. Ohýbají krk a hlavu ventrálně a laterálně. Hřbetní svaly se dělí dle původu na vlastní svaly hřbetu a druhotné svaly hřbetu. Nejvýraznější je musculus trapezius a m. latissimus dorsi. Svaly hrudníku se podobně člení na vlastní a přídavné. Mezi vlastní svaly hrudníku patří např. mezižeberní svaly a bránice, které se podílí na dýchání. Přídavné svaly k hrudníku připojují hrudní končetinu, patří sem prsní svaly. Čtyři vrstvy svalů břicha ohraničují břišní dutinu s vnitřními orgány, tvoří břišní lis a účastní se výdechu. Svaly pletence hrudní končetiny připojují končetinu k trupu. Vlastní svaly hrudní končetiny se dělí na svaly lopatky (např. m. deltoideus), dlouhé masivní svaly paže (např. m. biceps brachii, m. triceps brachii), převážně štíhlé protáhlé svaly předloktí (flexory a

extenzory zápěstí a prstů) a krátké svaly prstů. Svaly pánevní končetiny dělíme na bederní svaly, svaly pánve – ovládají kyčelní kloub (gluteální svaly ad.), svaly stehna (např. m. quadriceps femoris kraniálně, m. biceps femoris kaudálně, adduktory kyčelního kloubu), protáhlé vřetenovité svaly bérce (holenní a lýtkové svaly, flexory a extenzory prstů) a krátké svaly prstů (Marvan a kol., 2003).



**Obrázek 4:** Svalová soustava psa (zdroj: [http://respiratoryandmusculatory-yoshi.weebly.com/uploads/5/4/0/4/54043385/8143786\\_orig.jpg](http://respiratoryandmusculatory-yoshi.weebly.com/uploads/5/4/0/4/54043385/8143786_orig.jpg)).

### 3.3 Onemocnění opěrně-pohybového ústrojí

#### 3.3.1 Dysplazie kyčelního kloubu

Dysplazie kyčelního kloubu (DKK) patří mezi nejčastější ortopedická onemocnění velkých plemen psů. Nejvíce jí trpí velká až obří plemena jako svatobernardský pes, novofundlandský pes, rotvajler, Chesapeake Bay retriever, zlatý retriever, německý ovčák nebo labradorský retriever, ale může se vyskytnout i u menších plemen (Eldredge, 2007). Sánchez-Molano et al. (2014) píší, že postihuje hlavně velká plemena jako je německý ovčák nebo labradorský retriever a má veliký vliv kvůli vysoké prevalenci v těchto plemenech (např. 25–40 % u labradorských retrieverů ve Velké Británii). Fels et al. (2014) uvádí odhadovanou prevalenci u německých ovčáků 35 %, u různých plemen se velmi liší, a to od 1 do 75 %. Podobně podle Nečase a Griffona (2004) je evidována v závislosti na plemeni a původu dat

u 1,8–74 % jedinců. Většinou jsou postiženy kyčelní klouby obou končetin, výskyt unilaterální dysplazie je u různých plemen 3–30 %.

Kyčelní kloub je kulový kloub, který se skládá z hlavice stehenní kosti a acetabula na kosti pánevní. V případě dysplastického kloubu zapadá hlavice femuru do špatně vyvinutého, mělkého acetabula příliš volně. Během vývoje svalů a kostry se kloub stává nestabilním, když zátěž kloubu přesáhne silové limity podpurné pojivové tkáně (Eldredge, 2007). Pokud pes dál zatěžuje kyčle, vzniká tření, které nadměrně opotřebovává chrupavku. Destrukce chrupavky vede ke vzniku zánětů v kloubu; průvodním příznakem je bolest a kulhání a další symptomy osteoartritidy. Primární defekt nemusí být omezen jen na kyčle, ale může být systémový, jak dokazují záznamy o psech s DKK, u kterých se vyskytly abnormality i v dalších kloubech. Věk, ve kterém se objeví příznaky osteoartritidy, stejně jako ostatní klinické příznaky DKK, se mezi jednotlivými psy velmi liší. Někteří psi s genetickými předpoklady nemusí vykazovat klinický fenotyp (Wahl et al., 2008).

## **Etiologie**

Etiologie onemocnění zahrnuje dědičnou složku a environmentální faktory. Způsob dědičnosti je kvantitativní, polygenní (Nečas a Griffon, 2004). Je jisté, že DKK je dědičné onemocnění, diskutuje se však o tom, jak velký vliv na rozvoj nemoci má genotyp jedince a jaký faktory vnějšího prostředí, především fyzická zátěž jedince a výživa (Dostál, 2007). DKK je složitý znak řízený několika hlavními a mnoha vedlejšími lokusy (QTL – quantitative trait loci) (Wahl et al., 2008). U německých ovčáků byly na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  lokalizovány QTL pro DKK na 9 různých chromozomech: 1, 3, 4, 8, 9, 16, 19, 26, a 33 (Marschall a Distl, 2007).

Sánchez-Molano et al. (2014) ve své studii identifikovali v populaci labradorského retrievera QTL ovlivňující DKK a s ní související znaky na chromozomech 1, 11, 21 a 24. Nicméně žádný z těchto genů není zodpovědný za víc než 23 % genetické variance znaků. Tato studie, v souladu s předchozími studiemi, vyvozuje, že genetická architektura DKK je nejspíše založena na mnoha genech s malým či nevýrazným efektem. Z toho podle autorů vyplývá, že vhodnou strategií pro snížení výskytu tohoto onemocnění by mohla být genomická selekce, spíše než markery asistovaná selekce.

Fels et al. (2014) svou studií ověřili kandidátní geny pro DKK na pěti QTL. V rámci studie vyvinuli 37 informativních jednonukleotidových polymorfismů (SNPs – single nucleotide polymorphisms) v rámci 13 QTL již dříve identifikovaných u německých ovčáků. Určili genotyp těchto SNP u 95 NO s diagnostikovanou DKK a u kontrolní skupiny 95 psů

odpovídajícího plemene, pohlaví a věku. Výsledkem byla identifikace devíti SNP významně souvisejících s DKK v rámci pěti QTL na chromozomech 3, 9, 26, 33 a 34. Účinky genotypu těchto SNP vysvětlovaly 22–34 % fenotypové variability DKK u NO. Nejvýznamnější SNP byly lokalizovány na CFA33 a 34 v rámci kandidátních genů *PNCP*, *TRIO* a *SLC6A3*.

Odhady dědivosti se pohybují v rozmezí 0,1 až 0,68 (Breur et al., 2002). Todhunter a Lust (2003) uvádějí odhadovanou dědivost přibližně mezi 0,2 až 0,7. Závisí na studovaném plemeni a rodokmenu a na radiografické metodě, kterou jsou kyčle posuzovány. Podle Felse et al. (2014) je dědivost u německých ovčáků z různých evropských zemí 0,2–0,35. Dostál (2007) uvádí heritabilitu u různých plemen psů 0,11 až 0,57 (tabulka 2). V literatuře jsou dle autora uváděny různé hodnoty heritability i v rámci jednoho plemene. Ve většině případů je však vliv vnějšího prostředí větší než vliv genotypu.

**Tabulka 2:** Heritabilita DKK u některých plemen asistenčních psů (upraveno podle Dostál, 2007)

Plemeno	Počet vyšetřených	Výskyt dysplazie	$h^2$
Německý ovčák	48173	26–58 %	0,11–0,49
Zlatý retriever	9347	20 %	0,44
Labradorský retriever	18736	10–30 %	0,35–0,57

### Příznaky

Psi, kteří mají genetickou predispozici k DKK, se narodí s normálními kyčlemi, ale postupně se u nich vyvíjí biomechanická nerovnováha mezi rozvojem svalové hmoty a zátěží kostry, což má negativní dopad na kyčelní klouby. Kloub bývá přetěžován při nepřiměřené aktivitě psa (Nečas a Griffon, 2004) a nadměrné hmotnosti – krmení rostoucích psů energeticky bohatým krmivem může zhoršit predispozice k DKK (Eldregde, 2007). Kyčelní kloub se nejvíce vyvíjí v prvních 60 dnech života psa. Pokud je v tomto období překročen elastický limit podpurných měkkých tkání, kloub se stává příliš volným a dochází k abnormálnímu pohybu, nestabilitě a remodelaci kloubu. Může vzniknout degenerativní kloubní onemocnění – DJD (Nečas a Griffon, 2004).

Klinicky zřejmá kloubní laxita se u psů s predispozicí k DKK vyvíjí po 2. měsíci života, DJD nejčastěji po 4.–6. měsíci, často ale i mnohem později. Na základě klinických příznaků se typicky popisují dvě skupiny pacientů. U mladých psů ve věku 4 až 12 měsíců se objevuje

náhlá bolest či kulhání a snížená aktivita (Nečas a Griffon, 2004). Eldredge (2007) i Nečas a Griffon (2004) uvádějí jako příznaky u štěnat bolest v kyčli, kulhání a kolébání při chůzi, „bunny-hopping“ neboli skákání zadními končetinami při běhu snožmo, obtíže při vstávání, Eldredge (2007) přidává ještě poklesnutí pánve při zatlačení na záď a neschopnost roztáhnout zadní nohy v pozici vleže na zádech. Přidružit se může svalová atrofie. U pacientů je většinou zjištěn Ortolaniho příznak. U starších psů jsou klinické příznaky důsledkem pokročilého DJD (Nečas a Griffon, 2004). Tito psi trpí chronickou bolestí kloubů, objevují se poruchy chůze – ztuhlost, nižší a kratší krok, „bunny hopping“ a obtíže při vstávání, stoupání do schodů nebo skákání (Ginja et al., 2010), progresivní bilaterální kulhání, svalová atrofie a snížený rozsah pohybu. Ortolaniho test bývá negativní (Nečas a Griffon, 2004).

### **Vyšetření, diagnostika**

Samotnému klinickému vyšetření postižené končetiny by mělo předcházet celkové vyšetření pacienta, zahrnující zhodnocení chůze, postojů a další součásti ortopedického a neurologického vyšetření končetin. Samotný kyčelní kloub by pak měl být vyšetřen z několika hledisek – rozsah pohybu, bolestivost při manipulaci s kloubem, pseudokrepitace a laxita. Laxita se vyšetřuje nejlépe v sedaci, s využitím palpačních technik – podle Bardense, Slocuma a Ortolaniho. Psi s DKK mívají i přidružené klinické nálezy, jako hyperextenzi hlezenních kloubů, někdy spojenou s osteochondritis dissecans (OCD) talu (Nečas a Griffon, 2004).

Přítomnost DKK se zjišťuje rentgenologickým vyšetřením kyčlí a pánve při silné sedaci nebo anestezii (Eldredge, 2007). Pes leží na zádech, stehenní kosti jsou rovnoběžné a česky mezi kondyly femuru (Nečas a Griffon, 2004), snímek je pořízen z ventrodorsálního pohledu (Wahl et al., 2008).

Na rentgenovém snímku je patrné zploštění acetabula a hlavice stehenní kosti, subchondrální sklerotizace kosti a osteofyty na okraji acetabula a krčku stehenní kosti (Wahl et al., 2008). Dále se posuzuje zanoření hlavice femuru do acetabula, příznaky DJD a Norberg-Olssonův úhel. Na těchto kritériích je založen stupnicový systém, který používá Ortopedická nadace pro zvířata (OFA = Orthopedic Foundation for Animals) pro diagnostiku a registraci stavu kyčelních kloubů u všech psů od 2 let věku. Problémem mohou být falešně negativní diagnózy (Nečas a Griffon, 2004). Některé feny vykazují subluxaci kyčlí v době estru (Eldredge, 2007).

Fenotypové hodnocení kyčlí podle OFA je rozděleno na sedm kategorií: normální (vynikající – excellent, dobré – good, slušné – fair), hraniční – borderline a dysplastické

(mírně – mild, středně – moderate, těžce – severe). Výsledné hodnocení konkrétního psa je rozhodnuto na základě posouzení třemi nezávislými radiology (Orthopedic Foundation for Animals, 2010). U zdravé kyčle hlavice stehenní kosti těsně zapadá do správně utvářeného acetabula a je mezi nimi minimální prostor. Pes s těžkou dysplazií má hlavici femuru zcela mimo kloub a artritické změny – opotřebení a zploštění hlavice femuru, nerovný povrch uvnitř kloubu – jsou zřetelné. OFA vede uzavřený (neveřejný) registr čistokrevných psů s DKK. Provádějí se i předběžná vyšetření štěňat ve 4 měsících (Eldredge, 2007).

Mezinárodní kynologická federace (FCI = Fédération Cynologique Internationale) využívá ve svém klasifikačním systému jednotlivých stupňů DKK podobná rentgenologická kritéria jako OFA. Stupně jsou A až E, A – bez příznaků dysplazie, B – hraniční dysplazie, C – mírná dysplazie, D – střední dysplazie, E – těžká dysplazie.

Britská veterinární asociace (BVA = British Veterinary Association) používá bodový klasifikační systém s těmito parametry: Norberg-Olssonův úhel, subluxe hlavice femuru, kraniální, dorzální a kaudální okraj acetabula, kraniální efektivní okraj acetabula, acetabulární jamka, exostózy na hlavici a krčku femuru, změna tvaru hlavice femuru.

Další metodou posuzující stavbu kyčelního kloubu s dysplazií je distrační projekce (Wahl et al., 2008). S její pomocí se posuzuje pasivní laxita kyčelních kloubů a je možné předpovědět vývoj degenerativního onemocnění kloubů. Existuje několik různých distračních technik podle polohy pacienta. Dle Farese, Badertschera, Fluckingera nebo dle Smithe (distrační index). Nejvíce rozšířená distrační metoda je tzv. PennHip technika, kterou popsal Gail Smith (Nečas a Griffon, 2004). Zjišťuje se laxita kloubu, rentgenové snímky jsou porovnány se snímky ostatních psů daného plemene. Psu je potom přidělena hodnota distračního indexu kloubní laxity, v rozmezí od 0,0 (perfektní) do 1,1 (těžce dysplastický). Nečas a Griffon (2004) však dodávají, že klinické příznaky tohoto onemocnění se nemusí projevit u všech psů se zvýšeným DI (nad 0,3), protože pasivní laxita se nemusí vždy rozvinout do funkční laxity. Problémy bývají s falešně pozitivními diagnózami.

Mezi diagnostické metody patří i projekce na dorzální okraj acetabula. Pacient je ve sternální poloze, zadní končetiny směřují kraniálně, kolena jsou přitisknuta k trupu. Při této projekci je lépe zobrazena zátěžová plocha acetabula, tzn. dorzální okraj (Nečas a Griffon, 2004).

Cílem diagnostických metod DKK je stanovení skutečné prevalence onemocnění, genetická kontrola onemocnění a přesné předpovězení nemoci a její závažnosti co nejdříve před projevem klinických příznaků (Nečas a Griffon, 2004). Wahl et al. (2008) píše, že žádná

z diagnostických metod pro hodnocení stavu kyčlí není 100 % přesná a citlivá pro diagnostiku mladých psů s DKK, protože dysplazie je znak řízený mnoha geny.



**Obrázek 5:** Rentgenové snímky zobrazující: (A) normální kyčle v extenzi (pozice pro měření Norbergova úhlu); (B) dysplastické kyčle v extenzi; (C) normální kyčle v pozici pro měření skóre dorzolaterální subluxe; (D) dysplastické kyčle ve stejné pozici jako (C), je patrná subluxe hlavice femuru; (E) normální kyčle v pozici pro měření DI; (F) dysplastické kyčle v distrakční pozici (zdroj: Zhu et al., 2009).

### Prevence

Prevenčí u konkrétního jedince je například zamezení obezité a nadměrnému váhovému přírůstku štěněte během růstu, aby kyčle nebyly příliš zatěžovány. Štěňata by měla být krmena kvalitním krmivem v takovém množství, které odpovídá normálnímu růstu. Mladí psi by měli být hlídáni, aby nedopadali prudce na zadní končetiny a aby příliš často nestáli na zadních. Těmito opatřeními je možné u mnoha psů geneticky predisponovaných k DKK nástup nemoci oddálit (Eldredge, 2007).

V krevních liniích je prevence DKK založena na selektivních šlechtitelských postupech. Dysplazie je dvakrát častější u sourozenců, z jejichž rodičů má jeden kyčle dysplastické. Na základě zkušeností chovatelů se ukázalo, že výskyt DKK v predisponovaných krevních liniích se významně snižuje, pokud jsou v chovu opakovaně používáni pouze psi se zdravými kyčlemi (Eldredge, 2007). Například v rámci šlechtitelského programu labradorských retrieverů v Česku se mohou bez omezení pářit psi se stupněm DKK A nebo B (hodnocení



FCI). Psi se stupněm C se mohou pářit jen s jedinci s lepším stavem kyčlí a psi se stupněm D nebo E jsou z chovu vyloučeni (Vostrý a kol., 2012). U OFA a PennHip lze získat informace o rizicích jednotlivých plemen. Potenciálním zájemcům o koupi štěněte plemene, u něhož je DKK častým problémem, je doporučováno zkontrolovat certifikáty OFA, PennHip nebo GCD (Genetic Disease Control) v rodokmenech zejména otce a matky. Pokud je to možné, ideální je dohledat i ohodnocení sourozenců rodičů a prarodičů (Eldredge, 2007). Vostrý a kol. (2012) uvádí, že ve většině chovných programů psů je selekce založena na fenotypu jedince, přičemž bývá dosaženo variabilních výsledků. Selekcce rodičů by však měla být založena spíše na individuální genetické hodnotě zvířete, tedy plemenné hodnotě. Ta může být odhadována pomocí smíšeného lineárního modelu nebo prahového modelu, který Vostrý a kol. (2012) doporučují. Plemenná hodnota je genetický parametr založený na stavu kyčlí příbuzných a potomků. Je přesnějším ukazatelem genetické kvality psa než samotný záznam fenotypu jedince (Ginja et al., 2010). Důležité je rozpoznat nositele špatné alely dříve, než jsou použiti v chovu (Wahl et al., 2008).

Z praktického hlediska je důležité, zda lze DKK selekcí z populace odstranit a jak dlouho to může trvat. V USA je výskyt onemocnění sledován, ale postižení jedinci nebývají vyloučeni z chovu, a tedy z reprodukce. I když je preferováno využívání zdravých jedinců, volba je na chovateli. Bylo ověřeno, že pokud jsou postižení jedinci z reprodukce vyloučeni, po několika letech se významně zvýší procento zdravých a sníží podíl nemocných jedinců – viz tabulka 3 (Dostál, 2007).

**Tabulka 3:** Podíl zdravých a postižených jedinců před vyloučením postižených z reprodukce a po 10 letech (upraveno podle Dostál, 2007)

<b>Plemeno</b>	<b>Výskyt zdravých</b>	<b>Výskyt postižených</b>	<b>Po 10 letech zdravých</b>	<b>Po 10 letech postižených</b>
Německý ovčák	2,5 %	20,7 %	4,1 %	16,8 %
Zlatý retriever	1,8 %	23,4 %	3,1 %	16,1 %
Labradorský retriever	10,4 %	14,5 %	15,9 %	11,6 %

Leighton (1997) ve své studii ukázal, že svědomité selektivní šlechtění může redukovat prevalenci DKK v chovech i bez použití genetických testů. V této studii byli na základě odhadnuté plemenné hodnoty vybráni nejlepší rodiče pro další generaci. Procento NO, kteří

měli ve 12 až 16 měsících DKK, kleslo z 55 na 24 % během méně než 5 generací selekce. U labradorských retrieverů byl pokles ze 30 na 10 %.

## **Léčba**

Existují chirurgické a nechirurgické, neboli konzervativní, způsoby léčby. Konzervativní léčba bývá zvolena hlavně u štěňat a starších psů s pokročilou artrózou, jinak může doplňovat léčbu chirurgickou. Jejím účelem je především analgezie a zachování funkce kloubu (Nečas a Griffon, 2004). Využívá se fyzikální terapie (Wahl et al., 2008), často plavání a další formy rehabilitace (Nečas a Griffon, 2004), je kontrolována tělesná hmotnost a omezen pohyb, z léčivých látek se používají analgetika a protizánětlivé látky, primárně ve formě NSAID – nesteroidních protizánětlivých léčiv (Johnston, 1992). Nutriční doplňky obsahují většinou chondroitin sulfát, případně směs různých vitamínů, enzymů, minerálních látek, proteinů, aminokyselin a mukopolysacharidů, které mají zlepšit stav chrupavky (Nečas a Griffon, 2004).

Na základě rentgenových snímků může veterinář doporučit operaci kyčelního kloubu (Eldredge, 2007). Při výběru vhodné chirurgické metody záleží na věku psa, jeho tělesné hmotnosti, závažnosti klinických příznaků (Nečas a Griffon, 2004), preferenci a doporučení chirurga, na výši finanční investice, potenciálních rizicích a vyžadované pooperační péči (Bergh a Budsberg, 2014). Chirurgické zákroky jsou rizikové svou invazivitou a poměrně vysokou perioperační morbiditou a vyžadují specialistu (Nečas a Griffon, 2004). Bergh a Budsberg (2014) na základě systematického přehledu publikované „peer review“ literatury došli k závěru, že není možné určit, zda chirurgický zákrok u psů s DKK zajistí trvalé navrácení normální funkčnosti pohybové soustavy. Jen malá část těchto publikací poskytla důkazy, které by umožnily možnost navrácení normální funkce přiměřeně posoudit.

První možnost chirurgické léčby je profylaktická, což může být trojitá osteotomie pánve (Ocal a Sarierler, 2007) nebo juvenilní symfyziodéza (Nečas a Griffon, 2004). Druhá možnost je terapeutická, při které je snahou léčit a zachránit kyčel s artrózou. Sem patří totální endoprotéza kyčelního kloubu (Kim et al., 2005), resekce hlavičky femuru (Rawson et al., 2005), myektomie hřebenového svalu a artroplastika dorsálního okraje acetabula (Eldredge, 2007).

Trojité osteotomie pánve (TPO) se provádí u štěňat do 10 měsíců, která nemají degenerativní kloubní změny. Úspěšnost se pohybuje mezi 72 a 92 % (Nečas a Griffon, 2004). Cílem je umístit hlavičku femuru hlouběji do kloubní jamky, aby byla zachována normální funkce kloubu a nevyvinula se artritida (Eldredge, 2007). Juvenilní symfyziodéza os

pubis (JPS) je finančně, technicky i časově nenáročná a efektivní. Spočívá v působení na růstovou ploténku os pubis a vyvolání termické nekrózy zárodečných chondrocytů. Díky tomu se dále vyvíjí jen dorzolaterální část pánve a acetabula rotují ventrolaterálně přes hlavice stehenních kostí, takže je více překrývají a kloub je stabilnější (Nečas a Griffon, 2004). Totální endoprotéza kyčelního kloubu (THR) znamená odstranění kyčelního kloubu a nahrazení novým, umělým. Úspěšnost je kolem 95 % (Eldredge, 2007). Resekce hlavice a krčku femuru (FHNO) je operace vhodná pro psy s DKK spojenou s DJD, avšak jen na jedné z končetin, a o maximální hmotnosti 18–20 kg, ideálně bez svalové atrofie (Nečas a Griffon, 2004). Operace spočívá v odstranění hlavice femuru, která je poté postupně nahrazena vazivem (Eldredge, 2007). Úspěšnost se uvádí mezi 60 a 83 % a závisí na velikosti pacienta a pooperační fyzikální terapii (Nečas a Griffon, 2004). Při myektomii hřebenového svalu (musculus pectineus) je odstraněn m. pectineus. Tato operace pomůže na určitý čas zmírnit bolest, průběh onemocnění kloubu ale nezpomalí. Arthroplastika dorsálního okraje acetabula spočívá v tom, že pomocí kosti z jiné části těla psa je vybudován nový okraj acetabula, aby jamka byla hlubší a hlavice femuru v ní lépe držela (Eldredge, 2007).

### 3.3.2 Dysplazie loketního kloubu

Pojem dysplazie loketního kloubu (DLK) zahrnuje několik různých poruch růstu loketního kloubu, které se mohou vyskytnout jednotlivě nebo v kombinaci: osteochondróza na mediálním kondylu humeru (OC – osteochondrosis)/osteochondritis dissecans (OCD), volný (nepřiosifikovaný) processus anconeus (UAP), malformace nebo fragmentovaný mediální processus coronoideus (FCP), anomálie kloubní chrupavky, inkongruita kloubu (způsobující zakřivení radia) (Nečas a Griffon, 2004; Dostál, 2007).

Dysplazie lokte způsobuje artrózu, inkongruenci v kloubu či degenerativní kloubní onemocnění, které může být velmi devastující (Nečas a Griffon, 2004). Čím více defektů se v kloubu objeví, tím spíše se u psa vyvine degenerativní artritida (Eldredge, 2007). Za hlavní příčinu DLK je v současnosti považována inkongruita kloubu, i když u některých pacientů hraje roli i osteochondróza. Inkongruita může být způsobena nestejnou délkou ulny a radia, což vede ke špatnému skloubení hlavice radia. Přesný mechanismus však kvůli své složitosti není stále objasněn (Michelsen, 2013).

DLK je zaznamenána u psů všech velikostí, zvláště častá je však u velkých plemen psů, protože mají relativně rychlý podélný růst kostí (Lavrijsen et al., 2014). Poznatky z USA a z Anglie ukazují, že dysplazie lokte postihuje hlavně velká plemena psů; nejčastěji byla

zaznamenána u německých ovčáků. Plemena, u kterých se vyskytla alespoň jedna z forem DLK jsou: německý ovčák, border kolie, zlatý retriever, labradorský retriever, bernský salašnický pes, německá doga, německý boxer, irský vlkodav, anglický setr, dalmatin, rotweiler, čau-čau, novofundlandský pes a další (Dostál, 2007; Eldredge, 2007).

Prevalence DLK se značně liší dle plemene, od 0 do 64 % (Lavrijsen et al., 2014). Hou et al. (2013) ve své studii zaznamenali výskyt od 1,2 do 47,9 % u 78 plemen. Vysokou prevalenci uvádějí i Nečas a Griffon (2004), až 48 % u plemene čau-čau. Lavrijsen et al. (2014) v rámci své studie vyšetřili 9788 psů, jejichž celková prevalence DLK byla 8,9 %. U ovčáckých plemen a retrieverů se pohybovala mezi 5 a 6 %.

V rámci některých plemen jsou častěji postiženi psi než feny (Dostál, 2007). Stejný poznatek uvádí i Hou et al. (2013), podle nichž je možnou příčinou rychlejší růst a celkově větší hmotnost samců.

### **Etiologie**

Toto onemocnění není příliš podrobně geneticky prostudováno, pravděpodobně i proto, že všechny tři formy dysplazie je možné chirurgicky napravit (Dostál, 2007).

Ze studií rodokmenů německých ovčáků vyplývá, že DLK je velmi pravděpodobně geneticky podmíněna. Výskyt DLK u potomstva byl zvýšený v případě příbuzenské plemenitby. Genetická kontrola nemoci je nejasná, protože na základě pokusných křížení německých ovčáků s greyhoundem je zřejmé, že není kontrolována jedinou dominantní či recesivní alelou jednoho genu (Dostál, 2007). Osteochondróza a fragmentovaný processus coronoideus se dědí jako polygenní nebo multifaktoriální znak (Nečas a Griffon, 2004).

Hou et al. (2013) uvádí odhadovanou heritabilitu přibližně 0,17. Lavrijsen et al. (2014) píše, že heritabilita bývá odhadována od 0,1 do 0,77. Ve svém článku analyzovali výsledky hodnocení DKK a DLK čistokrevných psů v Nizozemí mezi lety 2002 a 2010. Dědivost znaků souvisejících s DLK (IEWG skóre, osteoartritida, skleróza) se pohybovala v rozmezí 0,0 až 0,39. Znaky související s DLK mezi sebou vykazovaly vysoké korelace, ale se znaky DKK korelovaly jen v malém rozsahu (od -0,09 u zlatých retrieverů do 0,37 u rotweilerů).

### **Příznaky**

Může být postižen jeden nebo oba klouby. Příznakem je bolest loketních kloubů, která způsobuje různý stupeň kulhání na přední končetiny a otok kloubu (Dostál, 2007). Oteklý kloub bývá držen laterálně od hrudníku (Eldredge, 2007).

První příznaky se objevují ve 4 až 6 měsících (Nečas a Griffon, 2004; Dostál, 2007). Eldredge (2007) uvádí věk, kdy se většinou objeví příznaky, od 4 až do 10 měsíců. Processus anconeus se při normálním vývoji spojí s ulnou okolo 6 měsíců věku (Eldredge, 2007).

### **Vyšetření, diagnostika**

Přestože byla DLK podrobně zkoumána, nebyl dosud stanoven ideální diagnostický přístup, který by přesně určil přítomnost a rozsah onemocnění. Standardně se využívá rentgenologická diagnostika. Kompletní vyšetření zahrnuje 4 projekce: mediolaterální projekce, mediolaterální projekce loktů ve stoje, kraniokaudální projekce a kaudomediální-kraniolaterální 15 ° šikmá projekce (Cook a Cook, 2009). Při mediolaterální projekci jsou lokty ve 45 ° flexi, v neutrální pozici je úhel asi 110 °, při projekci kraniokaudální je končetina v 15 ° pronaci. FCP se obvykle diagnostikuje v kaudomediální-kraniolaterální 15 ° šikmé projekci, kdy je končetina v extenzi a 15 ° supinaci. Vyšetřují se psi starší 12 měsíců (Nečas a Griffon, 2004).

U velkých psů je processus anconeus na ulně samostatným osifikačním centrem. Fýza spojená s tímto centrem je normálně vidět na rentgenu do 20 až 22 týdnů věku. Pokud zůstává viditelná i později, je považována za nespojenou – UAP (Cook a Cook, 2009). U psa s dysplazií má processus anconeus v důsledku artritických změn hrubý a nepravidelný povrch. Nestabilita kloubu je na rentgenu patrná v podobě zvětšeného kloubního prostoru. Před 7. měsícem věku štěněte může být obtížné rentgeny interpretovat (Eldredge, 2007).

Kromě rentgenu se využívají i další zobrazovací metody pro diagnostiku: scintigrafie, ultrasonografie, počítačová tomografie (CT) nebo magnetická rezonance (Cook a Cook, 2009).

OFA hodnotí rentgeny a spravuje registry pro psy s DLK. Minimální věk psa pro certifikaci od OFA je 24 měsíců (Eldredge, 2007). Cílem OFA je poskytnout kritéria výběru a zásady chovu pro majitele a chovatele psů a tím snížit výskyt dědičných onemocnění jako DLK a DKK a sekundární osteoartrity u psů (Hou et al., 2013).

FCI provádí jednotné hodnocení jak DKK, tak i DLK. Je specifikováno minimální stáří jedince při kontrole a podmínky, za nichž hodnocení akceptují všechny členské země FCI. Mezinárodní certifikát obsahuje podrobné identifikační údaje vyšetřeného psa a údaje o tom, kdo vyšetření provedl (Dostál, 2007).

Čtyři stupně dysplazie loketního kloubu podle IEWG (International Elbow Working Group) jsou:

0 – zdravý kloub bez příznaků dysplazie,

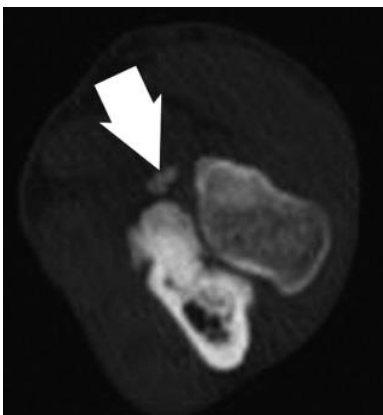
1 – mírný stupeň dysplazie (mírná artróza), na rentgenu patrná skleróza subchondrální kosti u trochleárního zářezu ulny, schodek  $\geq 2$  mm mezi ulnou a radiem, osteofyty do velikosti 2 mm,

2 – střední stupeň dysplazie (střední artróza), velikost osteofytů 2–5 mm

3 – vysoký stupeň dysplazie (těžká artróza), osteofyty  $> 5$  mm a/nebo primární DLK jako je UAP, OCD, FCP (Nečas a Griffon, 2004; Dostál, 2007, Hou et al., 2013). Dostál (2007) dodává, že stupně DKK jsou podle FCI oproti tomu označovány písmeny, aby nedošlo k záměně hodnocení.



**Obrázek 6:** Rentgenové snímky lokte, diagnóza FCP: (A) mediolaterální projekce – mediální processus coronoideus má nezřetelný proximální okraj (šipka), mediální epikondyl, processus anconeus a hlavice radia s osteofyty (hroty šipek); (B) kraniokaudální projekce – osteofyty na ulně (zdroj: Cook a Cook, 2009).



**Obrázek 7:** Transverzální CT: Processus coronoideus s fragmentem (šipka) (zdroj: Cook a Cook, 2009).

## **Prevence**

Osteoartritida způsobená dysplazií je nevy léčitelná a progresivní. Lze jí však předcházet zlepšením stavby kloubů, a to pomocí správného šlechtění psů. Selektivní křížení by mělo být založené na odhadované plemenné hodnotě (EBV). Například u labradorských retrieverů by bylo možné urychlit obecné genetické zlepšení vyloučením většího podílu psů se špatnými klouby z chovatelské základny. Tento postup však není možný u málo početných plemen (Hou et al., 2013).

## **Léčba**

Léčebné postupy jsou obdobné jako u DKK. Volbou většiny majitelů psa s DLK je operace. O zvoleném typu chirurgického postupu rozhoduje počet a závažnost defektů v kloubu, věk psa a další faktory (Eldredge, 2007).

Léčbou by měly být napraveny patologické změny v kloubu dřív, než dojde k jeho významnějšímu poškození. V raných stádiích je nemoc obtížně rozeznatelná, proto musela být vyvinuta řada postupů ke zvládnutí pokročilých stádií nemoci. Patří mezi ně osteotomie pažní kosti (SHO), PAUL (proximal abducting ulna osteotomy), povrchová náhrada kloubu (joint resurfacing), kloubní náhrada, denervace kloubu a artrodéza. Léčba různých typů patologie v kloubu zahrnuje připojení volných fragmentů, resekci poškozené subchondrální kosti a odstranění nebo výměnu poškozené chrupavky. V ideálním případě by zákroky měly probíhat artroskopicky. Zákroky určené ke zmírnění bolesti se provádí, pokud je loket ve vážném stavu, nejsou však zatím dostatečně definované vhodné indikace a účinnost těchto zákroků. Obecně je u DLK potřeba další výzkum, například analýza chůze v podobě biomechanického testování loketního kloubu, která by pomohla stanovit vhodný způsob léčby tohoto častého onemocnění (Michelsen, 2013).

### **3.3.3 Panostitida**

Panostitida je běžné idiopatické onemocnění psů postihující kosti. Vyznačuje se proliferací a nadměrnou přestavbou kostní tkáně. Obvykle postihuje mladé psy velkých plemen (Muir et al., 1996). Projevuje se u rychle rostoucích štěňat ve věku 5 až 12 měsíců. Vyskytuje se např. u německých ovčáků, německých dog, dobrmanů, irských setrů, airdale teriérů, svatobernardských psů, basetů, malých kníračů a dalších plemen. Psi bývají postiženi čtyřikrát častěji než feny (Eldredge, 2007). Nejčastěji jsou postiženy dlouhé kosti (Collard et al., 2005). Panostitida obvykle vzniká v proximální části diafýzy ulny, ve střední části radia,

v distální i proximální části humeru, ve střední a proximální části femuru a v proximální části tibie. Méně případů bylo zaznamenáno u metakarpálních kostí a pánevní kosti (Lewis et al., 2009).

Během panostitidy se zvyšuje aktivita osteoblastů a fibroblastů. Nejprve jsou složky normální dřene nahrazeny vazivovou tkání, k čemuž dochází v oblasti vyživující tepny a menších krevních cév dřene. Z vaziva následně vzniká kostní tkáň. Zároveň dochází k proliferaci kompaktní kostní tkáně, která ve formě trámců zasahuje do dřevné dutiny (Lewis et al., 2009).

### **Etiologie**

Příčina této nemoci není objasněna a zůstává kontroverzním tématem. Některé teorie jsou přijímány více než jiné, ale obecně je příčina onemocnění přisuzována více faktorům (Trostel et al., 2003). Jeden z předpokladů je polygenní dědičnost (Eldredge, 2007). Muir et al. (1996) píše, že další možnou příčinou je virová infekce, ale dosud byly snahy o izolaci infekčního agens neúspěšné. Jak uvádí ve své studii Schawwalder et al. (2002), rozsáhlá klinická pozorování naznačují úzkou souvislost mezi výskytem tohoto onemocnění a komercializací krmiv pro psy, která jsou vysoce kalorická a bohatá na bílkoviny. Nadměrné hromadění bílkovin v organismu způsobuje nitrokostní edém, který tlačí na kostní dřeň a krevní cévy. V kosti vzniká ischemie vedoucí k deficitnímu metabolickému stavu (nedostatečný přísun živin, okysličování, odstraňování metabolitů, narušení biochemických procesů a lokální acidóza), přidává se i zánět.

### **Příznaky**

Projevuje se akutním kulháním a bolestí při hluboké palpaci kosti (Muir et al., 1996). Štěně přerušovaně kulhá na jednu či více končetin, přičemž můžeme vyloučit trauma. Bolest je způsobena tlakem na tělo postižené kosti. Charakteristické je, že bolest a kulhání má tendenci přecházet v průběhu několika týdnů až měsíců z jedné končetiny na druhou. Proto se této nemoci také přezdívá wandering leg lameness (Eldredge, 2007).

### **Vyšetření, diagnostika**

Na rentgenu je vidět charakteristicky zvýšená hustota dřevné dutiny postižené kosti (Collard et al., 2005). Panostitida může být lehce zaměněna za jiné příčiny kulhání u rostoucích štěňat, jako je osteochondróza, dysplazie kyčelního kloubu a dysplazie lokte (Eldredge, 2007).



Panostitida prochází třemi fázemi, které jsou na rentgenu patrné. V počáteční fázi je vidět zvýšená radiodenzita uvnitř kostní dřeně a nedá se rozlišit kortikální kost od dřeně. Ve střední fázi nestejněmá radiodenzita dřeňové dutiny způsobuje skvrnitý vzhled kostní dřeně. Intramedulární denzita může v této fázi být stejná jako denzita kompaktní kosti. Centrem těchto změn může být foramen nutricium. Dále se zesiluje kompakta a tvoří se nová kostní tkáň v periostu a endostu. Pozdní fáze je charakterizována remodelací kosti a dřeňová dutina získává opět normální podobu (Lewis et al., 2009).



**Obrázek 8:** Rentgenový snímek levé a pravé tibie a fibuly psa ve věku 7 měsíců – je patrné zvýšené množství kostní tkáně ve dřeňové dutině diafýzy levé tibie (na obrázku vlevo) (zdroj: Kasström et al., 2010).

### **Léčba a prevence**

Tato nemoc sama po čase odeznívá. Kulhání může trvat i několik měsíců, ale většinou vymizí do věku 20 měsíců. Pokud je postižení těžké, je vhodné omezit pohyb psa na minimum. Proti bolesti je možné podávat analgetika (Eldredge, 2007). Prognóza pro psy postižené panostitidou je dobrá. Většinou se pes spontánně zotaví, ale v některých případech mohou záchvaty přetrvávat nebo se opakovat (Muir et al., 1996).

### **3.3.4 Wobbler syndrom**

Wobbler syndrom je častý neurologický syndrom u velkých a obřích plemen psů. Spočívá v kompresi míchy a míšních kořenů v krční oblasti. Nejčastěji se vyskytuje u dobrmanů a německých dog (80 % všech případů) (Danourdis, 2004), ale byl zaznamenán i u německých ovčáků (Wahl et al., 2008). Tato nemoc se nazývá také kaudální cervikální

spondylomyelopatie (CCSM), syndrom nestability krčních obratlů, syndrom malformace – malartikulace nebo cervikální spondylolistéza (Danourdis, 2004).

Wobbler syndrom u psů byl poprvé rozpoznán v 70. letech 20. století (Jeffery a McKee, 2001). V současnosti se rozeznávají dva klinické typy cervikální spondylomyelopatie – disc-associated Wobbler syndrome (Wobbler syndrom spojený s výhřezem meziobratlové ploténky) a osseous-associated Wobbler syndrome (Wobbler syndrom způsobený kostní tkání) (Mouzakitis et al., 2013).

Hlavní abnormality přítomné při cervikální spondylomyelopatii (CSM) jsou malformace kostí a osteoartritické změny, které způsobují stenózu páteřního kanálu a kompresi míchy. Osteoartritidou mohou být postiženy kloubní výběžky krčních obratlů, pediculus arcus vertebrae nebo dorsální lamina arcus vertebrae. Příčina osteoartritidy není zcela známá (Armstrong et al., 2014)

### **Etiologie**

Přesná etiologie a patogeneze není známá, zatím nebyl proveden dostatek dlouhodobě pokračujících studií (Stabile et al., 2015). Pravděpodobně je zapojeno více faktorů, včetně nadměrné výživy, hyperkalcitoninismu, mechanických faktorů, genetických faktorů a degenerativního postižení meziobratlových plotének (Danourdis, 2004). Martin-Vaquero a da Costa (2015) také uvádějí genetiku a výživu, a navíc vrozené vývojové faktory, rychlý růst, tělesnou stavbu a nadměrné zatížení krční páteře. Způsob dědičnosti není určen, u německých dog, dobrmanů a barzojů je považován za autozomálně recesivní (Wahl et al., 2008).

Martin-Vaquero a da Costa (2015) se ve své studii snažili prokázat nebo vyvrátit hypotézu, že kombinace velké hlavy a dlouhého krku způsobuje abnormální zátěž krční páteře a podílí se na patogenezi CSM u německých dog. Autoři nezjistili žádné statisticky významné rozdíly v tělesných rozměrech mezi klinicky zdravými psy a psy postiženými CSM. Výsledky této studie tedy nepodporují hypotézu, že rozdíly v tělesné stavbě, velikosti hlavy, délce krku, tělesné hmotnosti či délce těla německých dog hrají roli v patogenezi CSM.

### **Příznaky**

Mezi klinické příznaky patří ataxie, paréza (postihující převážně pánevní končetiny) a bolest v oblasti krku (Jeffery a McKee, 2001). Neurologické projevy se mohou velmi lišit svou závažností, od pouhé bolesti krku po parézu všech čtyř končetin a potíže s dýcháním (Mouzakitis et al., 2013). Příznaky onemocnění jsou způsobeny kompresí (útlakem) krční míchy a/nebo míšních kořenů. Příčinou komprese může být vyhřeznutí meziobratlové

ploténky nebo stenóza kaudálního cervikálního páteřního kanálu, případně kombinace obou (Jeffery a McKee, 2001). Podle Danourdis (2004) může být myelopatie také důsledkem nestability obratlů, hypertrofie ligament, proliferace kloubního pouzdra nebo vzniku osteofytů. Léze se nachází obvykle na obratlích C4–C6 u dog a na C –C7 u dobrmanů.

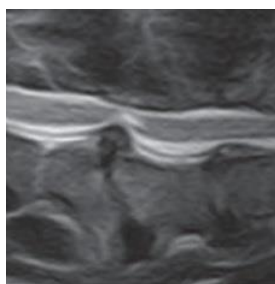
Forma CSM, která se vyskytuje u starších dobrmanů, se označuje jako disc-associated Wobbler syndrome (neboli disc-associated CSM) Její příčinou bývá mimo jiné vyhřeznutí meziobratlové ploténky v oblasti kaudální krční páteře. Často je protruze ploténky kombinována s anomáliemi kostí páteře a kompresí míchy v důsledku hypertrofie ligamentum flavum.

Druhá forma, osseous-associated Wobbler syndrome (nebo osseous-associated CSM), se vyskytuje u mladých psů obřích plemen, nejčastěji u německé dogy. Dochází k hypertrofii některých částí obratlů (kloubních plošek, pediklů a dozrálních částí obratlových oblouků), která způsobí stenózu páteřního kanálu (Stabile et al., 2015).

### **Vyšetření, diagnostika**

Pro stanovení diagnózy je zásadní zobrazení páteře, které se může uskutečnit pomocí radiografie, myelografie, počítačové tomografie nebo magnetické rezonance (Mouzakitis et al., 2013). Podle tohoto autora je pro diagnostiku CSM lepší magnetická rezonance než myelografie, avšak nálezy magnetické rezonance bývají někdy falešně pozitivní.

Magnetická rezonance v lineární trakci (linear traction magnetic resonance imaging) se provádí ke zjištění přítomnosti dynamické složky u DA-CSM, o které se předpokládá, že je významným faktorem patogeneze tohoto onemocnění. Magnetická rezonance v lineární trakci poskytuje informace o dynamických změnách struktury ligament, výhřezu meziobratlové ploténky a, což je nejdůležitější, efektu těchto změn na kompresi míchy (Stabile et al., 2015).



**Obrázek 9:** Zobrazení páteře magnetickou rezonancí – patrná protruze meziobratlové ploténky mezi C6 a C7 způsobující kompresi míchy (zdroj: Stabile et al., 2015).

## **Léčba a prevence**

Jelikož není jasná patogeneze onemocnění, existují různé názory na léčbu CSM. Bývá doporučována chirurgická i konzervativní léčba a není prokázáno, že by se významně lišily výsledky mezi psy léčenými konzervativně a chirurgicky (Stabile et al., 2015).

Konzervativní léčba spočívá ve striktním omezení zvířete a podávání steroidních nebo nesteroidních protizánětlivých léků. Cílem chirurgické léčby je odstranit tlak na míchu. Základem pro plánování operace je snímek páteře pořízený pomocí některé ze zobrazovacích technik. Proces rozhodování o chirurgickém zákroku je komplikovaný, protože existuje mnoho různých chirurgických technik (Mouzakitis et al., 2013).

Z metod přímé dekomprese jsou to například ventrální dekomprese (ventral slot) a dorzální laminektomie. Nepřímá dekomprese se provádí v podobě distrakce, fenestrace či fixace, např. jako meziobratlová stabilizace, stabilizace pomocí kovového implantátu a kostního cementu, použití šroubů, distrakce s použitím „zátky“ (plug) z polymetylmetakrylátu (PMMA) (Jeffery a McKee, 2001).

Po všech chirurgických zákrocích byla vysoká krátkodobá míra úspěšnosti (přibližně 80 %), ale byla patrná vysoká míra recidivy (asi 20 %). Zdá se tedy, že syndrom je multifokální onemocnění. Statisticky nebyl významný rozdíl v míře úspěšnosti jednotlivých dekompresních chirurgických technik (Jeffery a McKee, 2001).

Komplikací chirurgické léčby CSM je degenerace přilehlého pohybového segmentu (adjacent segment disease), nedávno byly zavedeny techniky pro zachování pohybu zaměřené na snižování jejího výskytu (Mouzakitis et al., 2013).

### **3.3.5 Méně častá onemocnění**

#### **3.3.5.1 Hemivertebra**

Jako hemivertebra se označují vrozené vertebrální malformace, většinou klínovitý či zkrácený obratel (Charalambous et al., 2014). Hemivertebra může způsobit patologické ohnutí páteře s posunutím obratlů, kompresí míchy a neurologickými poruchami (Schlensker a Distl, 2012), dorzoventrální či laterální stenózu páteřního kanálu (Jeffery et al., 2007). Nejčastěji se objevuje od pátého po devátý hrudní obratel (Schlensker a Distl, 2012), ale může se vyskytnout i v bederní nebo krční páteři. Postižen může být jeden i více obratlů (Moissonnier et al., 2011).

Je běžná u brachycefalických chondrodystrofických plemen se zatočeným ocasem, jako je francouzský buldoček, anglický buldok, mops nebo bostonský teriér (Schlensker a Distl, 2012). Obvykle postihuje psy malých plemen (Charalambous et al., 2014), ale méně často se vyskytuje například i u německých ovčáků (Wahl et al., 2008). O této nemoci zatím není k dispozici dostatek podrobných informací (Jeffery et al., 2007).

### **Etiologie**

Hemivertebra je způsobena dědičnou narušenou osifikací (Schlensker a Distl, 2012). Vývoj tohoto onemocnění je vysvětlován asymetrickým vznikem a poruchou spojení dvou původních osifikačních center nebo abnormálním rozmístěním intersegmentálních arterií. Hemivertebra je vrozená vada a předpokládá se, že je dědičná například u anglických buldoků, yorkshireských teriérů a německých ohařů (Moissonnier et al., 2011). Způsob dědičnosti je autozomálně recesivní (Wahl et al., 2008).

### **Příznaky**

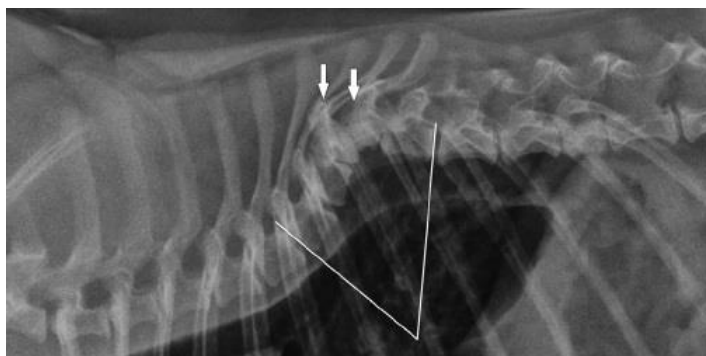
Neurologické příznaky se objevují v rozmezí od mírné progresivní ataxie pánevních končetin až po paraparézu spojenou s neschopností chůze (Charalambous et al., 2014). Mezi možné příznaky patří ataxie a paréza pánevní končetiny, ztráta reflexů, kyfóza, lordóza a skolióza, atrofie a atonie pánevních končetin a inkontinence (Schlensker a Distl, 2012). Někdy lze palpativně deformitu ve střední části hrudní páteře (Jeffery et al., 2007).

Příznaky mohou být přítomny už při narození, nebo se mohou objevit až později v důsledku meziobratlové nestability (Moissonnier et al., 2011). Podle Schlenskera a Distla (2012) se typické příznaky objevují obvykle ve věku tří nebo čtyř měsíců.

### **Vyšetření, diagnostika**

Pomocí zobrazovacích technik – magnetické rezonance (MRI), počítačové tomografie nebo myelografie – se prohlíží obvykle T3–L3 segment míchy, určuje se přesné místo léze a povaha poruchy míchy (Moissonnier et al., 2011). Magnetickou rezonancí se provádí sagitální a transverzální zobrazení hrudní páteře. Dále se posuzují laterální a ventrodorzální radiografické projekce páteře (Charalambous et al., 2014).

Radiografie poskytuje diagnostiku stavu a také ukazuje, kolik obratlů je postiženo. Rozsah dorzálního zakřivení páteře a komprese míchy může být vidět na laterálním myelogramu, magnetické rezonanci a počítačové tomografii. Diferenciálními diagnózami jsou traumatické a patologické fraktury (Schlensker a Distl, 2012).



**Obrázek 10:** Laterální pohled na hrudní páteř – hrudní dorzální hemivertebracie T8 a T9 (šipky), kyfóza T7–T9 (zdroj: Charalambous et al., 2014).

### Léčba a prevence

Chirurgická léčba pacientů s příznaky hemivertebracie a zakřivením páteře je náročná a dosud je ve veterinární literatuře jen několik málo zaznamenaných případů (Charalambous et al., 2014). Jeden ze záznamů popisuje úspěšný případ štěněte labradorského retrievera, u něž byla provedena částečná ventrální korpektomie a fixace pomocí hřebů a PMMA (Meheust a Robert, 2010).

Obvyklým léčebným postupem je dekompresní operace sestávající z dorzální laminektomie nebo hemilaminektomie a stabilizace obratlů, za účelem napravení komprese míchy (Schlensker a Distl, 2012). Používají se Kirschnerovy dráty, zevní fixace pomocí šroubů či hřebů a PMMA kostního cementu (Jeffery et al., 2007) a/nebo polypropylenová sutura (stehy) navázané na trnové výběžky obratlů. Ortopedické dráty se připevňují na trnové výběžky obratlů. Velikost, délka a počet Steinmannových hřebů jsou založeny na velikosti a věku psa a nálezech zobrazovacích technik (Charalambous et al., 2014). Jeffery et al. (2007) tvrdí, že jejich studie dokazuje, že léčbou dekompresí míchy a stabilizací páteře může být dosaženo uspokojivých a funkčních výsledků. Dekomprese míchy může obnovit schopnost chůze psa (Moissonnier et al., 2011).

Mohou se objevit okamžité nebo pozdější pooperační komplikace jako migrace nebo uvolnění implantátu. Po několika letech se může objevit reziduální ataxie či opětovné zhoršení parézy (Charalambous et al., 2014).

Pokud jsou neurologické obtíže mírné a stabilizované v době, kdy obratle přestávají růst, je vhodná konzervativní léčba. Ta zahrnuje odpočinek v kotci a podávání léků proti bolesti (Schlensker a Distl, 2012).

### 3.3.5.2 Osteochondróza

Osteochondróza (OC) je vývojové onemocnění kloubní chrupavky, které nejčastěji postihuje mladé, rychle rostoucí psy velkých až obřích plemen. Větší riziko tohoto onemocnění bylo zaznamenáno u těchto plemen: německá doga, labradorský retriever, zlatý retriever, novofundlandský pes, mastif a německý ovčák (Cook et al., 2008). Pojem osteochondróza je používán pro označení několika stavů, které se vyskytují u různých živočišných druhů (Bieżyński et al., 2012). Osteochondróza byla zaznamenána u psů, koní, prasat a lidí (Dingemanse et al., 2013). Rozlišujeme tři modifikace, a to osteochondrosis latens – změny jsou omezeny na chrupavku epifýzy, osteochondrosis manifesta – nastává inhibice endochondrální osifikace a osteochondrosis dissecans – v kloubní chrupavce vznikají trhliny. Osteochondrosis dissecans je charakterizována aseptickou nekrózou chrupavky a kosti, postihuje rostoucí dlouhé kosti (Bieżyński et al., 2012). Při osteochondróze dochází k nerovnoměrné kalcifikaci chrupavky, proto na koncích kostí vznikají oblasti s defektní chrupavkou. Při zatížení kloubu se defektní chrupavka láme na volné fragmenty nazývané „joint mice“ (kloubní myšky). Tento stav bývá provázen bolestí a otokem kloubu (Eldredge, 2007).

V chirurgii malých zvířat se pojem osteochondróza obvykle používá v souvislosti s poruchami endochondrální osifikace kloubních ploch v lokti, rameni, hleznu nebo koleni. Zřídka se může objevit i u kostí křížové (Mathis et al., 2009). OC postihující mediální condylus humeru je běžnou součástí dysplazie loketního kloubu. Zvýšené riziko OC lokte mají labradorští retrieveri, zlatí retrieveri a novofundlandští psi (Quinn a Preston, 2014). Po loketním a ramenním kloubu je třetím nejčastěji postiženým kloubem hlezno, neboli talokrurální kloub, představuje 4 až 9 % ze všech případů OC. Přibližně v 50 % je OC hlezna bilaterální, přestože na obě nohy kulhá jen asi 30 až 50 % psů (Dingemanse et al., 2013). Čtvrtým nejčastěji postiženým kloubem je koleno, kde OC většinou postihuje nosnou část laterálního kondylu femuru (Cook et al., 2008). OC je častější u samců než u samic (Quinn a Preston, 2014).

#### **Etiologie**

Patogeneze a etiologie OC není zcela objasněna (Quinn a Preston, 2014), ale byly prokázány některé faktory ovlivňující vznik tohoto onemocnění – dědičnost, rychlý růst, anatomická struktura, zranění, špatná strava (Bieżyński et al., 2012) či pohyb (Quinn a Preston, 2014).

## **Příznaky**

Nemoc se klinicky projevuje bolestí, kulháním a progresivní osteoartritidou. Obvykle se vyskytuje také výron v koleni, snížený rozsah pohybu a atrofie svalů (Cook et al., 2008). Kulhání se často zhoršuje s aktivitou psa. Bolest se objevuje při ohýbání a natahování končetiny. Příznaky mohou být podobné příznakům panostitidy nebo luxace česky (Eldredge, 2007). Nemoc se objevuje už od 5 až 7 měsíců věku psa, nicméně diagnostikována může být až o hodně později, protože v raných stádiích je snadno přehlédnutelná (Cook et al., 2008). Bieżyński et al. (2012) uvádí počátky příznaků u psů mezi 4 a 10 měsíci věku, Eldredge (2007) mezi 4 a 8 měsíci.

## **Vyšetření, diagnostika**

Na rentgenu může být vidět fragmentace kloubní chrupavky nebo uvolněný kousek chrupavky v kloubu (Eldredge, 2007). Přestože je často v diagnostice OC používáno zobrazování pomocí rentgenu, počítačová tomografie může pomoci s definitivní diagnózou, když je rentgenové vyšetření neprůkazné. Při CT se vyhneme problémům s překrýváním kostních struktur a poskytuje lepší zobrazení subchondrálních kostních lézí, což umožňuje zjistit přesnou lokalizaci, velikost a počet přítomných fragmentů (Dingemans et al., 2013). Diagnóza není definitivní, dokud psu není 18 měsíců (Eldredge, 2007).

## **Léčba a prevence**

Klasická léčba sestává z nechirurgických postupů. Omezuje se pohyb psa, může se použít podpurné bandážování a nesteroidní protizánětlivé léky (Cook et al., 2008). Konzervativní léčba zahrnuje také snížení hmotnosti psa (Quinn a Preston, 2014). Kromě analgetik je možné podávat i chondroprotektiva. Přípravky obsahující polysulfovaný glykosaminoglykan (jako například Adequan) mohou omezit další degeneraci chrupavky a zmírnit bolest a zánět (Eldredge, 2007).

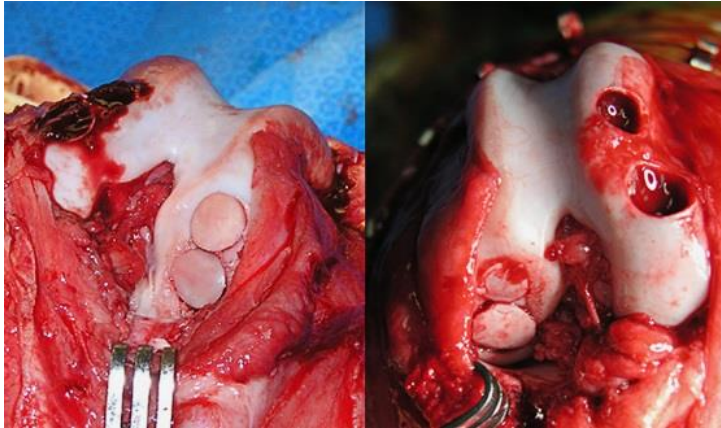
Další možností je paliativní chirurgická léčba. Nejčastěji zahrnuje odstranění defektní kloubní chrupavky a kosti. Následně je proveden seškrab ložiska OC až na krvácející subchondrální kost, což indukuje proliferaci fibrózní chrupavky v místě poškození. Chirurgická léčba může být provedena pomocí artronomie nebo artroskopie. Obě techniky mají omezenou úspěšnost (Cook et al., 2008).

Přestože se stav psa může po chirurgickém zákroku zlepšit, mnoho psů i nadále kulhá a rozvíjí se u nich degenerativní kloubní onemocnění (Quinn a Preston, 2014). Nejlepších výsledků bývá dosaženo u ramenních a loketních kloubů. Méně příznivé jsou výsledky pro



hlezno, jakožto malý kloub, a pro koleno, které je složeným kloubem. V těchto kloubech se pravděpodobněji časem vyvine degenerativní kloubní onemocnění (Eldredge, 2007).

Cook et al. (2008) ve své studii testovali nový způsob chirurgické léčby OC kolene pomocí autogenních osteochondrálních štěpů. Vyhodnotili je jako bezpečný a – na základě pozorování majitelů operovaných psů 6 až 15 měsíců po zákroku – účinný pro zlepšení funkcí a kvality života.



**Obrázek 11:** Chirurgická léčba osteochondrózy kolenního kloubu (laterálního kondylu) pomocí autogenních osteochondrálních štěpů (zdroj: Cook et al., 2008).

### 3.3.5.3 Svalová dystrofie

Svalové dystrofie jsou skupinou dědičných poruch kosterního svalstva obecně charakterizované progresivní atrofií svalů a jejich slabostí. Svalová dystrofie psů vázaná na chromozom X byla zaznamenána u zlatých retrieverů, labradorských retrieverů, samojedů, irských teriérů, belgických ovčáků groenendael, malých kníračů a dalších plemen psů. Postižení jsou jen samci (Baroncelli et al., 2014).

Tato svalová dystrofie psů je nejběžnější a nejvíc studovanou dědičnou myopatií u psů. Je charakterizovaná absencí, úbytkem nebo změnou proteinu dystrofinu (Oliveira et al., 2013). Dystrofin je cytoskeletální protein, který pomáhá udržovat strukturální integritu svalu během procesu kontrakce (Miyazato et al., 2011). Absence dystrofinu způsobuje progresivní degeneraci kosterní a srdeční svaloviny. Žádná léčba zatím nedokáže zastavit či obrátit fatální průběh této dystrofie (Fan et al., 2014).

Svalová dystrofie zlatých retrieverů (GRMD) je vhodným modelem pro lidskou Duchennovu svalovou dystrofii (DMD). Na rozdíl od myši s absencí dystrofinu je u psa stejně

jako u člověka nemoc progresivní. Proto se psi postižení GRMD stále více používají v terapeutických preklinických testech (Fan et al., 2014).

### **Etiologie**

Nemoc je způsobena posunovou (frameshift) mutací genu pro dystrofin, která zapříčiní absenci dystrofinu ve svalech (Vieira et al., 2015). Chyba v procesu zpracování mRNA je způsobena změnou jedné báze v intronu 6. Exon 7 je proto vynechán a výsledný transkript způsobí předčasné ukončení čtecího rámce pro dystrofin (Kornegay et al., 2014).

### **Příznaky**

Klinické projevy jsou obvykle pozorovány mezi 6. a 8. týdnem života (Oliveira et al., 2013). Podle Baroncelliho et al. (2014) se příznaky objevují asi od 8 týdnů věku.

Mezi fenotypové a biochemické projevy patří časná progresivní degenerace svalů, atrofie, fibrózy, kontraktury a výrazně zvýšená aktivita sérové kreatinkinázy. Psi s GRMD mohou projevovat dysfágií (porucha polykání) a dysfunkci jícnu, ale ztráta chůze není příliš obvyklá. K předčasnému úmrtí může dojít v prvních týdnech života, ale nejčastěji je to kolem 1 až 2 let, následkem respiračního selhání nebo kardiomyopatie (Vieira et al, 2015).

Psi s GRMD mají některé svaly hypertrofované, např. jazyk, bránici, kraniální část krejčovského svalu a jícen, zatímco většina ostatních svalů je atrofovaná. U novorozenců jsou těžce postižené flexory, protože jsou v této fázi života hodně používány. Účinky nedostatku dystrofinu se liší mezi jednotlivými druhy zvířat i v rámci jednoho druhu. Důvody fenotypové variability svalů s nedostatkem dystrofinu nejsou zatím objasněny (Miyazato et al., 2011). Objevují se i případy, kdy i přes absenci dystrofinu má zvíře svaly funkční (Vieira et al, 2015).

### **Vyšetření, diagnostika**

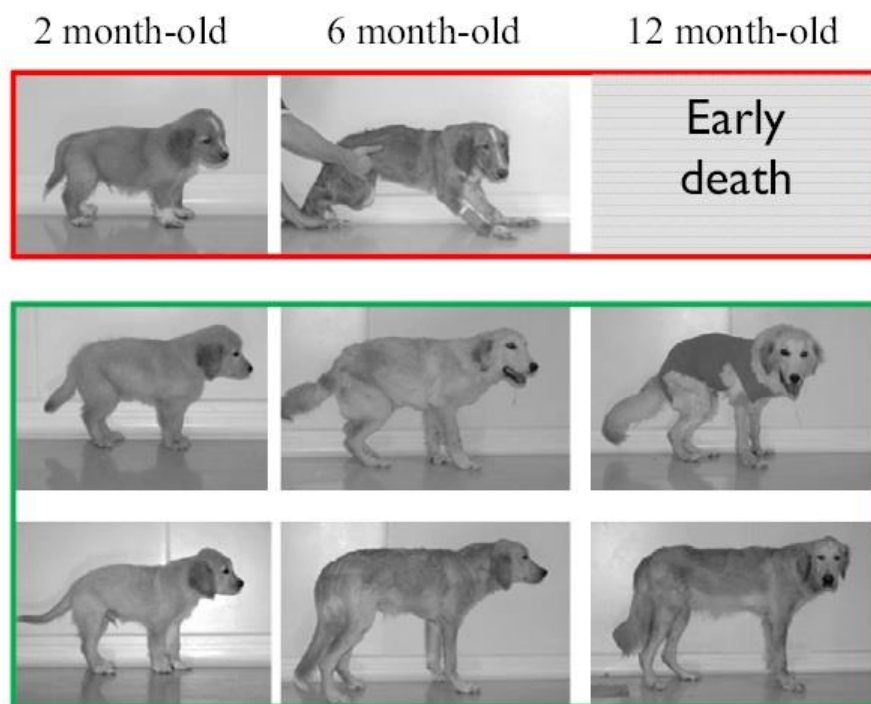
Diagnóza je založena na klinických příznacích, laboratorních testech, elektromyografii, svalové biopsii (Oliveira et al., 2013), používá se i magnetická rezonance (Fan et al., 2014). Zvýšená hladina sérové kreatinkinázy může být zaznamenána už v prvním týdnu života (Baroncelli et al., 2014).

### **Léčba a prevence**

Výsledky studie Miyazato et al. (2011) ukazují, že křížením zlatých retrieverů s labradorskými retrievery je možné snížit závažnost fenotypového projevu GRMD.

GRMD je především modelem pro léčbu DMD u lidí. V současné době je zkoumáno několik terapeutických přístupů, ale zatím není k dispozici žádný způsob terapie, který by nemoc vyléčil (Le Guiner et al., 2014). Nové možnosti léčby se nyní soustředí hlavně na genovou a buněčnou terapii. Genetické strategie zahrnují vnášení dystrofinových transgenů pomocí adenoasociovaných virů, použití antisense oligonukleotidů, které zabrání vynechání exonu a obnoví tak čtecí rámec pro dystrofin, činidla k pročtení stop-kodonové mutace nebo nahrazení dystrofinu v sarkolemě například bílkovinou utrofin. Zvířecí modely jsou důležité pro potvrzení potenciální účinnosti a bezpečnosti léčebných metod. Často se však nepodařilo převést léčbu ze zvířecích modelů (např. myši a psů) na člověka, je proto potřeba pokračovat ve výzkumu. Další studované terapie se zaměřují na navazující stádia nemoci a související poškození, jako nekróza svalu, zánět, fibróza nebo regenerace (Kornegay et al., 2014).

Barthélémy et al. (2012) uvádí i použití imunosupresivní léčby. Tato léčba údajně výrazně zlepšila kvalitu chůze a například sérovou hladinu kreatinkinázy, ale na druhou stranu měření izometrické síly a histologické hodnocení ukazovaly na vážnou progresi nemoci. Proto by se imunosupresivní léčba měla provádět opatrně a vyžaduje další výzkum.



**Obrázek 12:** Těžká forma svalové dystrofie – ztráta chůze před 6 měsíci věku a časná smrt (první pes) a mírná forma (druhý a třetí pes) (zdroj: Barthélémy et al., 2014).

### **3.4 Možnosti genetické diagnostiky onemocnění**

#### **3.4.1 Genetická diagnostika DKK**

Od roku 2012 je dostupný komerční DNA test pro labradorské retrievery, kterým se zjišťuje pravděpodobnost vývoje DKK. Používá se k němu vzorek krve a DNA kit obsahující sedm SNP markerů. Test slouží ke včasné identifikaci psů, u kterých je riziko rozvoje DKK, zařadí psa do skupiny vyjadřující stupeň rizika – minimální, nízké, střední, nebo vysoké. Test s názvem Dysgen byl registrován společností Bioiberica (Ginja et al., 2015). Bartolome et al. (2015) vyvinuli model s vysokou přesností predikce DKK u labradorských retrieverů založený na kombinaci 7 SNP, z nichž některé jsou lokalizovány poblíž genů zapojených do procesů tvorby mezibuněčné hmoty nebo metabolismu kostní tkáně. Zatím chybí výzkumy, zda je tento test použitelný i pro jiná plemena.

#### **3.4.2 Genetická diagnostika GRMD**

Genetickou diagnostiku svalové dystrofie zlatých retrieverů provádí např. americké veterinární laboratoře HealthGene. DNA test je používán pro spolehlivou identifikaci fen, které nenesou mutovaný X chromozom. Test je dostupný pro zlaté retrievery za 85 \$ (HealthGene Corp., 2016). U nás je DNA test dostupný za 1553 Kč u společnosti Labogen, což je česká pobočka mezinárodní veterinární laboratoře Laboklin (Laboklin, 2016a). Test je prováděn ze vzorku nesrážlivé krve nebo bukalních stěrů. Využívá metodu sekvenování k rozpoznání mutace na chromozomu X. Používá se u plemen zlatý retriever a kavalír King Charles španěl (Laboklin, 2016b).

### **3.5 Výběr asistenčních psů do výcviku s ohledem na zdravotní stav**

Tato kapitola je přehledem praktického přístupu některých subjektů, které se v ČR zabývají výcvikem asistenčních psů, k výběru psů do výcviku z hlediska jejich zdravotního stavu a jejich zkušeností s dědičnými chorobami pohybového ústrojí zmiňovanými v této práci. Uváděná zdravotní vyšetření jsou zaměřená především na onemocnění pohybové soustavy, proto mohou chybět informace o vyšetřeních jiných orgánů a orgánových soustav, která subjekty ve skutečnosti provádějí.

V občanském sdružení **Pes pomůže** si cvičitelé vybírají psy do výcviku podle jejich povahy a na základě zdraví rodičů. Není důležité, zda má pes PP (průkaz původu), spíše

bývají vybírána štěňata z osvědčených spojení rodičů. Ve 12 měsících, před začátkem výcviku, prochází pes sérií lékařských vyšetření: RTG kyčlí a loktů, vyšetření srdce, zraku, sluchu apod. V tomto výcvikovém středisku se nesetkali se žádným z dědičných onemocnění uváděných v této práci (Kaufmanová, 23. února 2016, osobní sdělení).

V obecně prospěšné společnosti **Pomocné tlapy** se s některými z nemocí setkali. Co se týče DKK a DLK, pořizují štěňata po negativních jedincích, přesto není zaručeno, že se u psa dysplazie nevyvine. Před zařazením do výcviku prochází pes celkovým vyšetřením, jehož součástí je i RTG kyčlí, loktů a páteře. Občas se u štěňat labradorských retrieverů v předvýchově vyskytne panostitida, jelikož se jedná o rychle rostoucí psy, kteří se pohybují převážně ve městě a mívají někdy problémy s nadváhou. V těchto případech kladou v Pomocných tlapkách důraz na včasnou a správnou diagnostiku, kdy je vyloučeno riziko osteochondrózy. Za 15 let působení se vyskytly jen 2 případy osteochondrózy v rameni a lokti, byly však včas diagnostikovány, léčeny a kloub nebyl poškozen. S onemocněními Wobbler syndrom, hemivertebra a svalová dystrofie se nesetkali. Do výcviku vybírají štěňata po rodičích s negativními genetickými testy na DKK, DLK a další dědičná onemocnění. Štěňata pochází z vlastního chovu, od trenérů či od dlouhodobě spolupracujících chovatelů (Pirnerová, 23. února 2016, osobní sdělení).



**Obrázek 13:** Asistenční pes ve výcviku (zdroj: <http://helppes.cz/img/psi-pomocnici/Nany-foto.JPG>).

**Helppes** – Centrum výcviku psů pro postižené, o.p.s., nemá vlastní chov psů pro výcvik. Z uváděných nemocí zde mají zkušenosti především s DKK a DLK, v menší míře i s jinými, ale psy s takto závažnými zdravotními problémy do výcviku nezařazují (Daušová, 23. února 2016, osobní sdělení). Všichni psi projdou povahovými a zdravotními testy, konkrétně interním vyšetřením, RTG kyčelních, loketních, ramenních a kolenních kloubů a páteře, zjišťuje se výskyt dysplazie, případně u malých plemen jsou vyšetřeny česky (Helppes – Centrum výcviku psů pro postižené, o.p.s., 2016a).

**Středisko výcviku vodících psů SONS ČR** vybírá psy do výcviku především z vlastního chovu. Tento chov byl za pomoci IGDF založen na importu několika chovných jedinců z Anglie, Ameriky a Austrálie a jedná se o chovná zvířata ze služebních linií několik generací šlechtěných pro budoucí výcvik vodících a asistenčních psů. V chovu používají jen psy zcela prosté jakýkoliv zdravotních problémů, tzn. klouby bez příznaků dysplazie, vyšetření zraku, trusu, krve i srdce (Doppler) bez nálezu. Do výcviku mohou být zařazeni jedinci s nízkým stupněm DKK. Pokud je pes jinak absolutně zdravý a vhodný i povahově, je výjimečně přípustný i lehký stupeň DLK. Ostatní výše uvedená vyšetření musí být bez nálezu (Ungrová, 24. února 2016, osobní sdělení).

Ve spolku **Pes pro tebe** podstupují psi po absolvování předvýchovy zdravotní testy – RTG vyšetření ramenních, loketních a kyčelních kloubů, vyšetření EKG, krve a očí. Pokud je nalezena zdravotní vada, která by psa omezovala v práci, není pes zařazen do výcviku. Naopak například pes s DKK, která mu nezpůsobuje bolest, vyřazen být nemusí. Dysplazie a další dědičná onemocnění ale nebývají příliš častým důvodem k vyřazení z výcviku, častěji než zdravotní důvody bývá příčinou nevhodná povaha. Štěňata nakupují pouze od chovatelů, vlastní chov nemají. Selektce pro zlepšení zdravotního stavu zvířat je tedy prováděna chovateli dle příslušných chovatelských řádů. Štěňata do výcviku jsou vybírána po zdravých rodičích (Cyprová, 6. března 2016, osobní sdělení).

## 4 Diskuze

Na základě prostudované literatury jsem dospěla k závěru, že u dědičných onemocnění psů se jako hlavní metoda prevence jeví uvědomělé šlechtění. Selektivní křížení by mělo být založené na odhadované plemenné hodnotě, jak uvádí například Leighton (1997). Například DKK je možné selekci z populace odstranit, pokud vyloučíme z reprodukce postižené jedince, kteří jsou nositeli genů ovlivňujících vznik nemoci. Bylo ověřeno, že pokud jsou postižení jedinci z reprodukce vyloučeni, po několika letech se významně zvýší procento zdravých a sníží podíl nemocných jedinců (Dostál, 2007). To je ovšem možné, pokud je absence DKK primárním cílem u daného plemene, pokud existuje dostatečné množství chovných jedinců a probíhá pravidelná a důkladná kontrola chovu.

U většiny dědičných onemocnění psů stále chybí spolehlivé metody pro rozpoznání postižených jedinců a přenašečů dříve, než jsou vybráni pro chov. Škodlivé alely psů jsou tak nevědomky přenášeny do dalších generací. Chovatelé by měli dokázat podle fenotypu identifikovat psy se špatnými kyčlemi dříve, než je použijí v chovu, a tyto psy do chovu nezařazovat (Wahl et al., 2008).

Problémem je, že u mnoha z těchto onemocnění nebyla dosud zcela objasněna jejich etiologie a patogeneze. Diskuze ohledně příčin nemoci zahrnuje obvykle několik teorií, ale obecně bývá příčina onemocnění přisuzována více faktorům. Nejčastějším předpokladem, který je společným právě pro choroby zmiňované v této práci, je polygenní dědičnost (Dostál, 2007; Nečas a Griffon, 2004; Quinn a Preston, 2013; Stabile et al., 2015; Trostel et al., 2003).

O prevenci většiny chorob (např. panostitida, hemivertebra, osteochondróza) jsem nenašla téměř žádné informace. Pokud je však příčinou dědičnost, je podle mého názoru vhodné vybírat si psa ze zdravého chovu. Tak je tomu i v praxi, jak uvádím v kapitole 3.5. Problém nastává, když chovatelé nejsou o projevech, diagnostice a prevenci nemocí dostatečně informováni, mnozí psy především kvůli vlastnímu zisku či potěšení a nedbají na možné zdravotní komplikace.

Dalšími faktory, které nezdědka ovlivňují vznik a průběh onemocnění, jsou výživa a pohyb. Z toho vyplývá vhodná prevence v podobě kontroly příjmu krmiva, kdy se chovatel snaží zamezit obezitě a nadměrnému váhovému přírůstku štěněte během růstu, aby nebyly příliš zatěžovány klouby a kosti a mohl proběhnout jejich normální vývoj. Také je třeba zabránit psu v nepřiměřeném pohybu, jako jsou prudké dopady z výšky, stání a skákání na zadních končetinách apod. (Eldregde, 2007).

Tato problematika jistě potřebuje další výzkum, protože zatím nebyl proveden dostatek dlouhodobě pokračujících studií těchto onemocnění (Wahl et al., 2008). Svalová dystrofie vázaná na chromozom X má genetickou příčinu poměrně jasnou (Kornegay et al., 2014). Hemivertebra je způsobena dědičnou poruchou osifikace (Schlensker a Distl, 2012) a způsob dědičnosti je autozomálně recesivní (Wahl et al., 2008). Wobbler syndrom je považován za dědičné onemocnění, ale způsob dědičnosti není dosud objasněn (Danourdis, 2004). U DKK byly objeveny některé geny zodpovědné za vznik nemoci, ale vzhledem k polygenní dědičnosti je třeba ve výzkumu pokračovat (Nečas a Griffon, 2004). DLK není příliš podrobně geneticky prostudována, pravděpodobně i proto, že všechny tři formy dysplazie je možné chirurgicky napravit (Dostál, 2007). U osteochondrózy podle literatury etiologie není zcela objasněna, ale za jeden z faktorů vzniku je považována právě dědičnost (Biezyński et al., 2012). U panostitidy je vysvětlení pomocí dědičnosti pouze jednou z teorií (Trostel et al., 2003).

Wahl et al. (2008) uvádí, že je třeba pokračovat ve studiu dědičnosti těchto nemocí, abychom mohli šíření nemocí efektivně zabránit. Canine Health Foundation například oceňuje pomocí grantů laboratoře studující dědičná onemocnění německých ovčáků.

Předmětem výzkumu by měly být například konkrétní geny zodpovědné za vznik onemocnění. Pokud neznáme přesnou příčinu vzniku určitého onemocnění, není v našich silách se tohoto onemocnění spolehlivě vyvarovat. Z dobré znalosti etiologie nemoci vyplývá včasná a cílená prevence i případná léčba. Je pravda, že některé z těchto chorob lze dnes poměrně úspěšně léčit – především chirurgicky (Eldredge, 2007) – ale léčba není úspěšná vždy, někdy je účinná pouze krátkodobě (Budsberg, 2014) a například pro svalovou dystrofii zatím žádný spolehlivý způsob léčby neexistuje (Le Guiner et al., 2014). A samozřejmě je vždy lepší nemoci předejít, než ji muset léčit.

Při výběru psa pro výcvik k asistenčním účelům je vhodné, aby byl vybrán jedinec, který netrpí žádným dědičným onemocněním a ideálně k němu ani nemá predispozice. Je totiž prakticky i ekonomicky nevýhodné, aby byl téměř dva roky pes připravován a cvičen a následně musel být předčasně z výcviku či ze služby vyřazen, léčen, případně utracen. Je tedy důležitý výběr plemene, které není zatíženo těmito chorobami, a dále konkrétního zdravého jedince.



## 5 Závěr

U plemen psů využívaných k asistenčním účelům se mohou vyskytovat dědičná onemocnění opěrně-pohybového ústrojí jako je dysplazie kyčelního kloubu, dysplazie loketního kloubu, panostitida, Wobbler syndrom, hemivertebra, osteochondróza a svalová dystrofie. Jejich etiologie většinou není zcela objasněna, ale mezi příčiny vzniku onemocnění patří polygenní dědičnost a podmínky vnějšího prostředí. Velký vliv má zejména výživa a přiměřený pohyb, je tedy potřeba na tyto faktory při růstu štěněte brát ohled.

Tyto choroby se většinou diagnostikují pomocí rentgenu, počítačové tomografie, myelografie nebo magnetické rezonance. V současnosti jsou však k dispozici i DNA testy na dysplazii kyčelního kloubu a svalovou dystrofií, které umožňují včas rozpoznat nemocné jedince a vyřadit je z chovu. Nejúčinnější prevencí dědičných onemocnění je totiž uvědomělé selektivní šlechtění.

V praxi u subjektů cvičících asistenční psy se tato onemocnění příliš nevyskytují, protože štěňata pocházejí z jejich vlastních chovů nebo od důvěryhodných chovatelů, kteří do chovu vybírají zdravé jedince. Pokud se i tak nemoc u štěněte vyskytne, není zařazeno do výcviku, aby se předešlo zbytečnému vynakládání času, energie a finančních prostředků na přípravu asistenčního psa, který by po několika málo měsících až letech nebyl schopen práci vykonávat.

## 6 Seznam literatury

- Armstrong, J., da Costa, R. C., Martin-Vaquero, P. 2014. *Cervical Vertebral Trabecular Bone Mineral Density in Great Danes With and Without Osseous-Associated Cervical Spondylomyelopathy*. Journal of Veterinary Internal Medicine. 28. 1799-1804.
- Audrestch, H. M., Whelan, C. T., Grice, D., Asher, L., England, G. C. W., Freeman S. L. 2015. *Recognizing the value of assistance dogs in society*. Disability and Health Journal. 8 (4). 469-474.
- Baroncelli, A. B., Abellonio, F., Pagano, T. B., Esposito, I., Peirone, B., Papparella, S., Paciello, O. 2014. *Muscular Dystrophy in a Dog Resembling Human Becker Muscular Dystrophy*. Journal of Comparative Pathology. 150 (4). 429-433.
- Barthélémy, I., Pinto-Mariz, F., Yada, E., Desquilbet, L., Savino, W., Silva-Barbosa, S. D., Faussat, A., Mouly, V., Voit, T., Blot, S., Butler-Browne, G. 2014. *Predictive markers of clinical outcome in the GRMD dog model of Duchenne muscular dystrophy*. Disease Models & Mechanisms. 7 (11). 1253-1261.
- Barthélémy, I., Uriarte, A., Drougard, C., Unterfinger, Y., Thibaud, J.-L., Blot, S. 2012. *Effects of an Immunosuppressive Treatment in the GRMD Dog Model of Duchenne Muscular Dystrophy*. Plos One. 7 (11). e48468.
- Bartolome, N., Segarra, S., Artieda, M., Francino, O., Sánchez, E., Szczypiorska, M., Casellas, J., Tejedor, D., Cerdeira, J., Martínez, A., Velasco, A., Sánchez, A. 2015. *A Genetic Predictive Model for Canine Hip Dysplasia: Integration of Genome Wide Association Study (GWAS) and Candidate Gene Approaches*. Plos One. 10 (4).
- Bergh, M. S., Budsberg, S. C. 2014. *A Systematic Review of The Literature Describing The Efficacy of Surgical Treatments for Canine Hip Dysplasia (1948–2012)*. Veterinary Surgery. 43 (5). 501-506.
- Bieżyński, J., Skrzypczak, P., Piątek, A., Kościólek, N., Drożdżyńska, M. 2012. *Assessment of treatment of Osteochondrosis dissecans (OCD) of shoulder joint in dogs – the results of two years of experience*. Polish Journal of Veterinary Sciences. 15(2), 285-290.

- Breur, G. J., Lust, G., Todhunter, R. J. 2002. *Genetics of hip dysplasia and other orthopedic traits*. In: Ruvinsky, A., Sampson, J. (eds.). *The Genetics of The Dog*. CAB International. Wallingford. 267-298. ISBN: 9781845939403.
- Burgoyne, L., Dowling, L., Fitzgerald, A., Connolly, M., Browne, J. P., Perry, I. J. 2014. *Parents' perspectives on the value of assistance dogs for children with autism spectrum disorder: a cross-sectional study*. *BMJ OPEN*. 4 (6).
- Charalambous, M., Jeffery, N. D., Smith, P. M., Goncalves, R., Barker, A., Hayes, G., Ives, E., Vanhaesebrouck, A. E. 2014. *Surgical treatment of dorsal hemivertebrae associated with kyphosis by spinal segmental stabilisation, with or without decompression*. *The Veterinary Journal*. 202 (2). 267-273.
- Collard, F., Blond, L., Verset, M. 2005. *A case of panosteitis in a cairn terrier*. *Revue de médecine veterinaire*. 156 (8-9). 460-463.
- Cook, C. R., Cook, J. L. 2009. *Diagnostic Imaging of Canine Elbow Dysplasia: A Review*. *Veterinary Surgery*. 38 (2). 144-153.
- Cook, J. L., Hudson, C. C., Kuroki, K. 2008. *Autogenous Osteochondral Grafting for Treatment of Stifle Osteochondrosis in Dogs*. *Veterinary Surgery*. 37 (4). 311-321.
- Cyprová, M. 6. března 2016. osobní sdělení.
- Danourdis, A. M. 2004. *The Diagnostic and Therapeutic Approach to Cervical Spondylomyelopathy*. *Proceedings of the 29th World Congress of the World Small Animal Veterinary Association*.
- Daušová, Z. 23. února 2016, osobní sdělení.
- Dingemanse, W. B., van Bree, H. J. J., Duchateau, L., Gielen, I. M. V. L. 2013. *Comparison of Clinical and Computed Tomographic Features Between Medial and Lateral Trochlear Ridge Talar Osteochondrosis in Dogs*. *Veterinary Surgery*. 42 (3). 340-345.
- Dostál, J. 2007. *Genetika a šlechtění plemen psů*. Dona. České Budějovice. 261 s. ISBN: 9788073221041.

- Eldredge, D. M., Carlson, L. D., Carlson, D. G., Giffin, J. M. 2007. *Dog owner's home veterinary handbook*. 4<sup>th</sup> ed. Wiley Publishing, Inc. New Jersey. p. 628. ISBN: 978-0-470-06785-7.
- Fan, Z., Wang, J., Ahn, M., Shiloh-Malawsky, Y., Chahin, N., Elmore, S., Bagnell, C. R., Wilber, K., An, H., Lin, W., Zhu, H., Styner, M., Kornegay, J. N. 2014. *Characteristics of magnetic resonance imaging biomarkers in a natural history study of golden retriever muscular dystrophy*. *Neuromuscular Disorders*. 24 (2). 178-191.
- Fels, L., Marschall, Y., Philipp, U., Distl, O. 2014. *Multiple loci associated with canine hip dysplasia (CHD) in German shepherd dogs*. *Mammalian Genome*. 25 (5-6). 262-269.
- Ginja, M., Gaspar, A. R., Ginja, C. 2015. *Emerging insights into the genetic basis of canine hip dysplasia*. *Veterinary Medicine: Research and Reports*. 6. 193-202.
- Ginja, M. M. D., Silvestre, A. M., Gonzalo-Orden, J. M., Ferreira, A. J. A. 2010. *Diagnosis, genetic control and preventive management of canine hip dysplasia: A review*. *The Veterinary Journal*. 184 (3). 269-276.
- Hou, Y., Wang, Y., Lu, X., Zhang, X., Zhao, Q., Todhunter, R. J., Zhang, Z. 2013. *Monitoring Hip and Elbow Dysplasia Achieved Modest Genetic Improvement of 74 Dog Breeds over 40 Years in USA*. *Plos One*. 8 (10).
- Jeffery, N. D., McKee, W. M. 2001. *Surgery for disc-associated wobbler syndrome in the dog – an examination of the controversy*. *Journal of Small Animal Practice*. 42. 574-581.
- Jeffery, N. D., Smith, P. M., Talbot, C. E. 2007. *Imaging findings and surgical treatment of hemivertebrae in three dogs*. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 230 (4). 532-536.
- Johnston, S. A. 1992. *Conservative and Medical Management of Hip Dysplasia*. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 22 (3). 595-606.
- Kasström, H., Olsson, S., Suter, P. 2010. *Panosteitis in the dog*. *Acta Radiologica: Diagnosis*. 12 (319). 15-23.
- Kaufmanová, A. 23. února 2016. osobní sdělení.

- Kim, N., Alam, M., Jeong, I., Jong-Il, L., In-Hyuk, C. 2005. *Total hip replacement in a dog*. Journal of Veterinary Science. 6 (2). 169-171.
- Kornegay, J. N., Spurney, C. F., Nghiem, P. P., Brinkmeyer-langford, C. L., Hoffman, E. P., Nagaraju, K. 2014. *Pharmacologic Management of Duchenne Muscular Dystrophy: Target Identification and Preclinical Trials*. ILAR Journal. 55 (1). 119-149.
- Lane, D.R., McNicholas, J., Collis, G. M. 1998. *Dogs for the disabled: benefits to recipients and welfare of the dog*. Applied Animal Behaviour Science. 59 (1-3). 49-60.
- Lavrijssen, I. C. M., Heuven, H. C. M., Meij, B. P. Theyse, L. F. H., Nap, R. C., Leegwater, P. A. J., Hazewinkel, H. A. W. 2014. *Prevalence and co-occurrence of hip dysplasia and elbow dysplasia in Dutch pure-bred dogs*. Preventive Veterinary Medicine. 114 (2). 114-122.
- Le Guiner, C., Montus, M., Servais, L., Cherel, Y., Francois, V., Thibaud, J.-L., Wary, C., Matot, B., Larcher, T., Guigand, L., Dutilleul, M., Domenger, C., Allais, M., Beuvin, M., Moraux, A., Le Duff, J., Devaux, M., Jaulin, N., Guilbaud, M., Latournerie, V., Veron, P., Boutin, S., Leborgne, C., Desgue, D., Deschamps, J.-Y., Moullec, S., Fromes, Y., Vulin, A., Smith, R. H., Laroudie, N., Barnay-Toutain, F., Rivière, C., Bucher, S., Le, T.-H., Delaunay, N., Gasmi, M., Kotin, R. M., Bonne, G., Adjali, O., Masurier, C., Hogrel, J.-Y., Carlier, P., Moullier, P., Voit, T. 2014. *Forelimb Treatment in a Large Cohort of Dystrophic Dogs Supports Delivery of a Recombinant AAV for Exon Skipping in Duchenne Patients*. Molecular Therapy. 22 (11). 1923-1935.
- Leighton, E.A. 1997. *Genetics of canine hip dysplasia*. Journal of The American Veterinary Medical Association. 210 (10). 174-179.
- Leung, R. C., Vogan, V. M., Powell, T. L., Anagnostou, E., Taylor, M. J. 2016. *The role of executive functions in social impairment in Autism Spectrum Disorder*. Child neuropsychology. 22 (3). 336-344.
- Lewis, D. D., Parker, R. B., Bloomberg, M. S. 2009. *Small Animal Orthopaedics*. Manson Publishing. London. p. 192. ISBN: 978-1-874545-82-8.
- Marschall, Y., Distl, O. 2007. *Mapping quantitative trait loci for canine hip dysplasia in German Shepherd dogs*. Mammalian Genome. 18 (12). p. 861-870.

- Martin-Vaquero, P., da Costa, R. C. 2015. *Body conformation in Great Danes with and without clinical signs of cervical spondylomyelopathy*. The Veterinary Journal. 203 (2). 219-222.
- Marvan, F., Hampl, A., Hložánková E., Kresan, J., Massanyi, L., Vernerová, E. 2003. *Morfologie hospodářských zvířat*. 3. vydání. Nakladatelství Brázda, s. r. o. Praha. 303 s. ISBN: 80-209-0319-4.
- Mathis, K. R., Havlicek, M., Beck, J. B., Eaton-Wells, R. D., Park, F. M. 2009. *Sacral osteochondrosis in two German Shepherd Dogs*. Australian Veterinary Journal. 87 (6). 249-252.
- Meheust, P., Robert, R. 2010. *Surgical treatment of a hemivertebra by partial ventral corpectomy and fusion in a Labrador puppy*. Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology. 23 (4). 262-265.
- Michelsen, J. 2013. *Canine elbow dysplasia: Aetiopathogenesis and current treatment recommendations*. Veterinaty Journal. 196 (1). 12-19.
- Miyazato, L. G., Moraes, J. R. E., Beretta, D. C., Kornegay, J. N. 2011. *Muscular Dystrophy in Dogs: Does the Crossing of Breeds Influence Disease Phenotype?*. Veterinary Pathology. 48 (3). 655-662.
- Moissonnier, P., Gossot, P., Scotti, S. 2011. *Thoracic Kyphosis Associated with Hemivertebra*. Veterinary Surgery. 40 (8). 1029-1032.
- Mouzakitis, E. N., Kazakos, G. M., Patsikas, M. N., Polizopoulou Z.S. 2013. *Cervical spondylomyelopathy in dogs*. Journal of The Hellenic Veterinary Medical Society. 64 (4). 255-266.
- Muir, P., Dubielzig, R. R., Johnson, K. A. 1996. *Panosteitis*. Compendium on Continuing Education for The Practicing Veterinarian. 18 (1). 29.s
- Najbrt, R., Červený, Č., Kaman, J., Mikyska, E., Štarha, O., Štěrbá O. 1980. *Veterinární anatomie 1*. 2. vydání. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 524 s. ISBN: 07-097-80.

- Nečas, A., Griffon, D. J. 2004. *Diagnostika a léčba dysplazie kyčelního a loketního kloubu*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. 64 s. ISBN: 80-730-5483-3.
- Ocal, M. K., Sarierler, M. 2007. *Effects of triple pelvic osteotomy on anatomic structures of the pelvic region in the dog*. Schweizer Archive für Tierheilkunde. 149 (10). 467-472.
- Oliveira, K. M., Siano, G. F., Rosado, I. R., Silva, C. M. O., Taguchi, T. M., Melo, E. G. 2013. *X-linked canine muscular dystrophy*. Medicina Veterinaria-Recife. 7 (1). 1-10.
- Oshima, C., Yasuda, K., Uno, T. 2015. *Give a Dog ICT Devices: How Smartphone-Carrying Assistance Dogs May Help People with Dementia*. International Journal of Advanced Computer Science And Applications. 6 (1). 168-176.
- Peham, C., Limbeck, S., Galla K., Bockstahler, B. 2013. *Pressure distribution under three different types of harnesses used for guide dogs*. The Veterinary Journal. 198 (1). e93-e98.
- Pirnerová, H. 23. února 2016. osobní sdělení.
- Quinn, R., Preston, C. 2014. *Arthroscopic Assessment of Osteochondrosis of the Medial Humeral Condyle Treated With Debridement and Sliding Humeral Osteotomy*. Veterinary Surgery. 43 (7). 814-818.
- Rawson, E. A., Aronsohn, M. G., Burk, R. L. 2005. *Simultaneous bilateral femoral head and neck ostectomy for the treatment of canine hip dysplasia*. Journal of The American Animal Hospital Association. 41 (3). 166-170.
- Reece, W. O. 1998. *Fyziologie domácích zvířat*. Grada Publishing. Praha. 456 s. ISBN: 80-7169-547-5.
- Sachs-Ericsson, N., Hansen, N. K., Fitzgerald, S. 2002. *Benefits of Assistance Dogs: A Review*. Rehabilitation Psychology. 46 (3). 251-277.
- Sánchez-Molano, E., Woolliams, J. A., Pong-Wong, R., Clements, D. N., Blott, S. C., Wiener, P. 2014. *Quantitative trait loci mapping for canine hip dysplasia and its related traits in UK Labrador Retrievers*. BMC Genomics. 15:833.

- Schawalder, P., Andres, H. U., Jutzi, K., Stoupis, C., Bösch, C. 2002. *Canine panosteitis: an idiopathic bone disease investigated in the light of a new hypothesis concerning pathogenesis. Part 1: Clinical diagnostic aspects*. Schweizer Archiv für Tierheilkunde. 144 (3). 115-130.
- Schlensker, E., Distl, O. 2012. *Appearance and heredity of hemivertebra in dogs*. Praktische Tierarzt. 93 (1). 14.
- Serpell, J. A., Hsu, Y. 2001. *Development and validation of a novel method for evaluating behavior and temperament in guide dogs*. Applied Animal Behaviour Science. 72 (4). 347-364.
- Stabile, F., Bernardini, M., Bevilacqua, G., Ekiri, A. B., de Stefani, A., de Risio, L. 2015. *Neurological signs and pre- and post-traction low-field MRI findings in Dobermanns with disc-associated cervical spondylomyelopathy*. Journal of Small Animal Practice. 56 (5). 331-338.
- Todhunter, R. J., Lust, G. 2003. *Canine hip dysplasia: pathogenesis*. In: Slatter, D. (ed.). Textbook of Small Animal Surgery. Saunders. Philadelphia. 2009-2019. ISBN: 0721883079.
- Trostel, C. T., Pool, R. R., McLaughlin, R. M. 2003. *Canine lameness caused by developmental orthopedic diseases: Panosteitis, Legg-Calve-Perthe's disease, and hypertrophic osteodystrophy*. Compendium on Continuing Education for The Practicing Veterinarian. 25 (4). 282.
- Ungrová, K. 24. února 2016. osobní sdělení.
- Vieira, N. M., Guo, L. T., Estrela, E., Kunkel, L. M., Zatz, M., Shelton, G. D. 2015. *Muscular dystrophy in a family of Labrador Retrievers with no muscle dystrophin and a mild phenotype*. Neuromuscular Disorders. 25 (5). 363-370.
- 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). 60-69.



Wahl, J. M., Herbst, S. M., Clark, L. A., Tsai, K. L., Murphy, K. E. 2008. *A review of hereditary diseases of the German shepherd dog*. Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research. 3 (6). 255-265.

Zhu, L., Zhang, Z., Friedenber, S., Jung, S., Phavaphutanon, J., Vernier-Singer, M., Corey, E., Mateescu, R., Dykes, N., Sandler, J., Acland, G., Lust, G., Todhunter, R. 2009. *The long (and winding) road to gene discovery for canine hip dysplasia*. The Veterinary Journal. 181 (2). 97-110.

### **Elektronické zdroje**

Česko. *Zákon č. 329 ze dne 10. prosince 2014, kterým se mění zákon č. 329/2011 Sb., o poskytování dávek osobám se zdravotním postižením*. In: Sbírnka zákonů České republiky. 2014. částka 131. s. 4186-4187. Dostupné také z <<http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/ViewFile.aspx?type=z&id=27595>>.

HealthGene Corp. *Available tests*. [online]. HealthGene Corp. 2016. [cit. 2016-3-4]. Dostupné z <<http://www.healthgene.com/canine-dna-testing/test/?tId=24>>.

Helppes – Centrum výcviku psů pro postižené, o.p.s. *Přednosti našich psů – proč psiho pomocníka z Helppes?* [online]. Helppes. 2016a. [cit. 2016-3-1]. Dostupné z <<http://www.helppes.cz/psi-pomocnici/prednosti-nasich-psu-proc-psiho-pomocnika-z-helppes/>>.

Helppes – Centrum výcviku psů pro postižené, o.p.s. *Vhodná plemena pro výcvik* [online]. Helppes. 2016b. [cit. 2016-2-2]. Dostupné z <<http://www.helppes.cz/psi-pomocnici/vhodna-plemena-pro-vycvik/>>.

Kotýnek, J., Chrámecký, T. *Se zdravotním postižením žije každý desátý občan ČR*. [online]. Český statistický úřad. 16. 4. 2014. [cit. 2016-3-1]. Dostupné z <[https://www.czso.cz/csu/czso/se\\_zdravotnim\\_postizenim\\_zije\\_kazdy\\_desaty\\_obcan\\_cr\\_20140416](https://www.czso.cz/csu/czso/se_zdravotnim_postizenim_zije_kazdy_desaty_obcan_cr_20140416)>.

Laboklin. *Ceník testů na dědičné choroby a barvy srsti psů*. [online]. Laboklin. 2016a. [cit. 2016-3-4]. Dostupné z <[http://www.labogen.cz/pdf/cz/cenik\\_psi\\_2015.pdf](http://www.labogen.cz/pdf/cz/cenik_psi_2015.pdf)>.

Laboklin. *Svalová dystrofie zlatých retrívrů*. [online]. Laboklin. 2016b. [cit. 2016-3-4]. Dostupné z <[http://www.laboklin.com/index.php?link=labogen/pages/html/sk/geneticdiseases/dog/pes\\_grmd\\_cz.html](http://www.laboklin.com/index.php?link=labogen/pages/html/sk/geneticdiseases/dog/pes_grmd_cz.html)>.

Orthopedic Foundation for Animals. *The OFA's hip radiograph producers* [online]. Orthopedic Foundation for Animals. 2010. [cit. 2016-2-4]. Dostupné z <[http://www.offa.org/hd\\_procedures.html](http://www.offa.org/hd_procedures.html)>.

Pomocné tlapky, o.p.s. *Naši psi a klienti*. [online]. Pomocné tlapky. 2016a. [cit. 2016-3-1]. Dostupné z <<http://www.pomocnetlapky.cz/cz/nasi-psi-a-klienti/>>.

Pomocné tlapky o.p.s. *Výcvik vodících psů pro nevidomé a slabozraké* [online]. Pomocné tlapky. 2016b. [cit. 2016-2-2]. Dostupné z <[www.pomocnetlapky.cz/cz/nase-sluzby/vycvik-vodicich-psu-pro-nevidome/vycvik-vodicich-psu-pro-nevidome-a-slabozrake-717.html](http://www.pomocnetlapky.cz/cz/nase-sluzby/vycvik-vodicich-psu-pro-nevidome/vycvik-vodicich-psu-pro-nevidome-a-slabozrake-717.html)>.

Středisko výcviku vodících psů SONS ČR. *Štěňata* [online]. SVVP SONS ČR. 2014. [cit. 2016-2-2]. Dostupné z <<http://www.vodicipsi.cz/main/stenata.php>>.

## 7 Seznam použitých zkratk

ADEu – Assistance Dogs Europe

ADI – Assistance Dogs International

AP – asistenční pes

BVA – British Veterinary Association – Britská veterinární asociace

CSM – cervikální spondylomyelopatie

CT – computed tomography – počítačová tomografie

DA-CSM – disc-associated cervical spondylomyelopathy – cervikální spondylomyelopatie spojená s vyhřeznutím meziobratlové ploténky

DI – distrakční index

DJD – Degenerative Joint Disease – degenerativní kloubní onemocnění

DKK – dysplazie kyčelního kloubu

DLK – dysplazie loketního kloubu

DMD – Duchenne muscular dystrophy – Duchennova svalová dystrofie

EBV – estimated breeding value – odhadovaná plemenná hodnota

EGDF – European Guide Dog Federation

EKG – elektrokardiografie

FCI – Fédération Cynologique Internationale – Mezinárodní kynologická federace

FCP – fragmented coronoid process – fragmentovaný processus coronoideus

FHNO – femoral head and neck ostectomy – resekce hlavice a krčku femuru

GRMD – golden retriever muscular dystrophy – svalová dystrofie zlatých retrieverů

IGDF – Intenational Guide Dog Federation

JPS – juvenile pubic symphysiodesis – juvenilní symfyziódeza os pubis

MRI – magnetic resonance imaging – magnetická rezonance

NO – německý ovčák

NSAID – nonsteroidal antiinflammatory drug – nesteroidních protizánětlivý lék

OC – osteochondróza

OCD – osteochondritis dissecans

OFA – Orthopedic Foundation for Animals – Ortopedická nadace pro zvířata

PAUL – proximal abducting ulna osteotomy

PMMA – polymethylmetakrylát

RTG – rentgen, rentgenologické vyšetření

SHO – sliding humeral osteotomy – osteotomie pažní kosti

SNP – single nucleotide polymorphism – jednonukleotidový polymorfismus  
SONS – Sjednocená organizace nevidomých a slabozrakých  
QTL – quantitative trait loci – lokus kvantitativního znaku  
THR – total hip replacement – totální endoprotéza kyčelního kloubu  
TPO – triple pelvic osteotomy – trojitá osteotomie pánve  
UAP – ununited anconeal process – volný processus anconeus  
ZP – zdravotní postižení