

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra obecné zootechniky a etologie



Fyzioterapie psů

Bakalářská práce

Autor práce: Barbora Rychtaříková

Obor studia: Kynologie

Vedoucí práce: Dr. Ing. Naděžda Fiala Šebková

© 2018 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Fyzioterapie 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 neporušil autorská práva třetích osob. Dále prohlašuji, že tato bakalářská práce nepropaguje kupírování uší za účelem vzhledu, dle novely zákona č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů.

V Praze dne 19.04. 2018

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Dr. Ing. Naděždě Fiale Šebkové za trpělivost, ochotu a podporu při psaní této bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat celému týmu centra PhysioDOG, za možnost nahlédnutí do fyzioterapeutické praxe a za umožnění pořízení fotografií. Také bych ráda poděkovala své rodině a přátelům za cenné rady a připomínky, které mi pomohly mou práci vylepšit.

Fyzioterapie psů

Souhrn

Fyzioterapie, která je nedílnou součástí základní péče o pacienta v humánní medicíně, se stává populární i v medicíně veterinární. Ať už se jedná o péči pooperační, po úrazech nebo jako prevence u zdravých psů, kteří jsou vystavováni nadměrné aktivitě při sportu nebo v pracovním nasazení. Prevencí lze předejít možným úrazům. Cílem fyzioterapie je zajistit pacientovi navrácení do plnohodnotného života.

Tato bakalářská práce byla zaměřena na sepsání ucelené a přehledné literární rešerše na téma fyzioterapie psů. Pro vykonávání profese fyzioterapeuta je nezbytné mít základní anatomické a fyziologické znalosti. Proto bylo v první části práce popsáno pohybové ústrojí psa a následně nervová soustava. Skladba pohybového ústrojí psa je složena z kosterní a svalové soustavy, kdy kosterní soustava tvoří pasivní část pohybového ústrojí a svalová soustava ji uvádí do pohybu, a tím je částí aktivní. Nervová soustava je komunikační síť, která přizpůsobuje tělo zvířete a jeho části změnám ve vnitřním i vnějším prostředí. Nervová síť, která je protkaná organismem, umožňuje nejen reakce nezávislé na vůli jedince, ale také zajišťuje vědomé vnímání a pohyby a zpracování informací.

V dalším úseku práce bylo stručně popsáno pět nejčastěji se vyskytujících onemocnění u ortopedických pacientů. Jedná se o osteochondrózu, artrózu, dysplazie kyčelní a loketních kloubů a luxace pately.

Poslední část bakalářské práce se zabývala fyzioterapií. Počáteční úsek byl věnován fyzioterapeutům. Následovalo popsání průběhu vyšetření pohybového aparátu fyzioterapeutem, které se skládá ze dvou hlavních částí, a to je subjektivní a objektivní hodnocení. Dále bylo vysvětleno osm základních metod, které se využívají v rámci rehabilitací. Mezi osm základních metod využívaných v centru PhysioDOG patří: aquaterapie, aktivní a pasivní cvičení, masáže, strečink, termoterapie, elektroterapie a manuální techniky. Každý pacient má sestaven individuální plán rehabilitace, ve kterém se v různé míře promítne těchto osm základních metod. Jelikož se fyzioterapie neustále rozvíjí, mohou být pacientům do rehabilitačního plánu přidány další formy rehabilitace, které byly popsány na závěr práce. Mezi další formy rehabilitací byly zařazeny metody tradiční čínské medicíny: akupunkturu a akupresuru, spoušťové body, ultrazvukovou terapii a magnetoterapii.

Klíčová slova: pes, fyzioterapie, dysplazie, luxace, úrazy, zlepšení hybnosti psa

Canine physiotherapy

Summary

Physiotherapy, which is an integral part of the basic care of a patient in human medicine, is becoming popular in medical veterinary. Whether it is post-operative care, post-injury care or as a prevention in healthy dogs, that are exposed to excessive activity in sports or at work. Prevention can prevent possible injuries. The aim of physiotherapy is to ensure that the patient returns to full life.

This bachelor thesis was focused on writing comprehensive and well-arranged literary research on canine physiotherapy. Physical therapist is required to have basic anatomical and physiological knowledge. Therefore, in the first part of my work, the dog's locomotive system and the nervous system were described. The composition of the locomotive system of the dog is composed of a skeletal and muscular system, where the skeletal system forms the passive part of the locomotive system and the muscular system is put the skeletal system into motion and thereby is the active part. The nervous system is a communication network that adapts the animal's body and its parts to internal and external changes. The nervous network that is intertwined with the organism allows not only a reaction independent of the will of the individual but also ensures conscious perception and movement and processing of information.

In the other part of the thesis, there were five the most frequently occurring diseases in orthopedic patients were briefly described. These include osteochondrosis, arthrosis, hip dysplasia and elbow dysplasia, and patellar luxation.

The last part of the bachelor thesis dealt (deals) with physiotherapy. The initial section was devoted to physiotherapists. This was followed by a description of the physiotherapist's examination of the locomotive apparatus, which consists of two main parts - the subjective and the objective evaluation. Further, eight basic methods have been explained, which are used in rehabilitation. The eight basic methods used in the PhysioDOG center include: aquatherapy, active and passive exercises, massages, stretching, thermotherapy, electrotherapy and manual techniques. Each patient has an individual rehabilitation plan in which these eight basic methods are used to. As physiotherapy continues to develop, other forms of rehabilitation can be added to the rehabilitation plan, which were described in the conclusion of the thesis. Among other forms of rehabilitation I have included methods of traditional Chinese medicine: acupuncture and acupressure, trigger points, ultrasound therapy and magnetotherapy.

Keywords: dog, physiotherapy, dysplasia, luxation, luxation, injuries, improvement of canine movement

Obsah

1 Úvod	1
2 Cíl práce	2
3 Literární rešerše	3
3.1 Pohybové ústrojí psa	3
3.1.1 Kosterní soustava	3
3.1.1.1 Páteř	5
3.1.1.2 Hrudní končetina	6
3.1.1.3 Pánevní končetina	7
3.1.2 Svalová soustava	8
3.1.2.1 Svaly trupu	10
3.1.2.2 Svaly hrudní končetiny	11
3.1.2.3 Svaly pánevní končetiny	13
3.2 Nervová soustava	16
3.2.1 Nervová tkáň	16
3.2.1.1 Neuron	17
3.2.1.2 Synapse	18
3.2.2 Přenos vzruchu	18
3.2.2.1 Klidový membránový potenciál	18
3.2.2.2 Akční potenciál	18
3.2.3 Reflex a reflexní oblouk	19
3.2.3.1 Spinální (míšňní) reflexy	19
3.2.3.2 Tělní a útrobní reflexy	19
3.2.3.3 Postojové reflexy a reakce	19
3.2.4 Centra reflexů	20
3.2.5 Centrální nervová soustava	20
3.2.6 Periferní nervová soustava	21
3.3 Onemocnění pohybového aparátu	22
3.3.1 Osteochondróza (OCD)	22
3.3.2 Artróza	22
3.3.3 Dysplazie kyčelního kloubu	22
3.3.4 Dysplazie loketního kloubu	23
3.3.5 Luxace pately	24
3.4 Fyzioterapie	25
3.4.1 Práce fyzioterapeuta	25
3.4.2 Vyšetření pohybového aparátu	26
3.4.3 Metody fyzioterapie	26

3.4.3.1	Aquaterapie	26
3.4.3.2	Aktivní cvičení	28
3.4.3.3	Pasivní cvičení	28
3.4.3.4	Masáže.....	28
3.4.3.5	Strečink	29
3.4.3.6	Termoterapie	30
3.4.3.7	Elektroterapie	31
3.4.3.8	Manuální terapie kosterního aparátu	31
3.4.4	Další formy rehabilitace.....	31
3.4.4.1	Akupunktura.....	31
3.4.4.2	Akupresura	32
3.4.4.3	Trigger points – spoušťové body.....	33
3.4.4.4	Ultrazvuková terapie	34
3.4.4.5	Magnetoterapie.....	34
4	Závěr.....	36
5	Odkazy	37

1 Úvod

V humánní medicíně je fyzioterapie velmi využívána a patří do základní péče o pacienta po úrazu či operaci. V posledních letech vzrostla následná rehabilitační péče ve veterinárním lékařství. Fyzioterapie pomáhá navrátit kvalitní úroveň života, pomáhá rychlejší regeneraci po úrazech nebo operacích a ulevuje od bolesti. Někdy je také rehabilitace poslední nadějí pro pacienty, které není možné operovat.

Fyzioterapie je vhodnou doplňkovou péčí pro sportovně vyčerpány psy, i přes to, že se jedná o celkově zdravé jedince. V tomto případě je fyzioterapie prevencí vzniku úrazu a pomáhá psa udržovat v lepší tělesné kondici.

Jedná se o komplexní péči o pohybový aparát. K pacientovi je nutné vždy přistupovat individuálně. Nejdříve dojde k vyšetření pacienta a následně k sestavení rehabilitačního plánu. Využívá se kombinace různých technik a metod. Základ rehabilitací je tvořen většinou stejnými technikami a metodami, ovšem v rozdílném časovém úseku. Následně se mohou přidat další metody, které známe z humánní medicíny, jako například elektroterapie nebo ultrazvuková terapie a mnoho dalších.

Rehabilitace se také může dělit na práci s ortopedickými nebo neurologickými pacienty. Základ je vždy obdobný, ale práce do hloubky se u těchto pacientů liší.

2 Cíl práce

Cílem práce je sepsání co nejucelenější a nejkompletnější aktuální vědecké rešerše na dané téma.

3 Literární rešerše

3.1 Pohybové ústrojí psa

Složení pohybového aparátu je ze dvou částí, a to z kosterní a svalové soustavy. Kosterní soustava zajišťuje oporu těla a pohybové spojení kostí (vazy a chrupavky). Kostí do pohybu uvádějí svaly, jsou tak aktivní částí pohybového aparátu. Kostru psa tvoří 271 - 282 kostí (Hartl, 1979). Celková svalová soustava je tvořena u savců ze 400 – 500 svalů. Kosterní svalovina utváří asi 30 – 50 % z celkové tělesné hmotnosti (Marvan, 1992).

3.1.1 Kosterní soustava

Základ opěrného aparátu je tvořen ze středního zárodečného listu (mezoderm). Vrstvy mezodermy se během vývoje zárodku dále dělí na tkáně, které dají vznik vazům, šlachám a fasciím a na řídké vazivo z kterého vznikají kosti a chrupavky. Mezi hlavní funkce kosterní soustavy patří nosná funkce kostry, ochrana orgánů, pevný podklad pro úpony svalů, vazů a fascií, zásobárna vápníku a fosforu a účastní se na ukládání tukových buněk v kostní dřeni jako zásoba tuku (Evans et DeLahunta, 2013). Základní stavební hmotou je kostní tkáň, která se v těle objevuje ve dvou typech. Prvním je hutná kostní tkáň (*substantia compacta*) a druhým houbovitá kostní tkáň (*substantia spongiosa*). Na vnějším povrchu kostí se vyskytuje okostice (*periost*), výjimkou jsou místa, kde je kost kryta chrupavkou. Okostice je tvořena vnějším tuhým fibrosním pláštěm a vnitřní kambiovou vrstvou. Kambiová vrstva obsahuje buňky vytvářející novou kost, periostální osteoblasty (Najbrt, 1973). *Substantia compacta* je pevná hmota, zatímco *substantia spongiosa* má trámce (trabekul) z minerální tkáně. Uspořádání trabekul má vliv na odolnost a pevnost kosti (Reece, 2011).

Osifikace, neboli kostnatění, se definuje podle prostředí, ve kterém se kost tvoří. Rozeznáváme osifikaci heteroplastickou, chondrogenní a dezmozogenní. Heteroplastická osifikace nastává, když se kostní tkáň tvoří jinde než v kostře. Tento typ osifikace se u psa objevuje při vzniku os penis. O chondrogenní osifikaci se jedná v případě vývoje kostí z chrupavky, tímto způsobem se vyvíjí většina dlouhých kostí. Chrupavčité modely kostí se vytváří především u plodu. Takový typ osifikace pokračuje i po narození v oblastech růstových chrupavek a okostice. Dezmozogenní osifikace je tvorba kostí bez účasti chrupavčité tkáně. Model kostí vzniká pomocí fibrózní membrány, ta je poté infiltrována osteoidní tkání, která později kalcifikuje. Tímto způsobem vznikají především ploché kosti lebky, obličejové části lebky a spodní čelist (Reece, 2011).

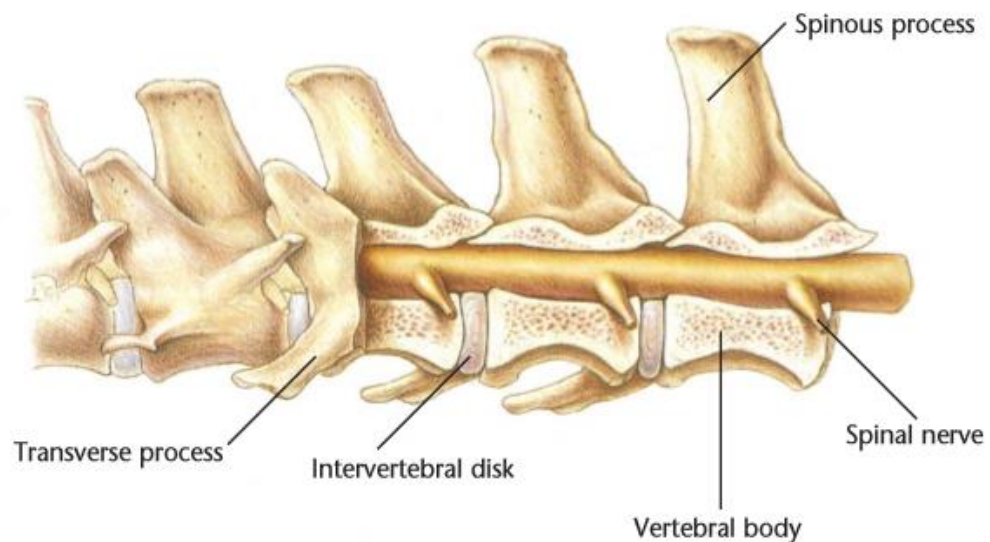
Tvar kostí je velmi rozmanitý. Kostí rozeznáváme podle velikosti na ploché, krátké a dlouhé. Rozdílná velikost jim umožňuje plnit odlišné funkce v mechanice pohybu a také při tvorbě dutin těla. Ploché kosti mají uzpůsobený tvar jejich funkci, kterou je ochrana důležitých orgánů. K plochým kostem se řadí hrudní kost, lopatka a lebeční kosti. Dlouhé kosti se vyskytují v končetinách a fungují na principu páky, do pohybu jsou uváděny svalovou činností. Středová část se nazývá diafýza a zpravidla rozšířené konce se nazývají epifýzy. Krátké kosti svým tvarem vypadají jako nepravidelné kostky, spojeny do složitých kloubů, a to jim umožňuje vysokou pohyblivost bez ztráty pevnosti. Pro krátké kosti je charakteristické, že mají dřevnou dutinu. Povrch kostí se může být hladký či drsný. Hladký se vyskytuje především u kloubního spojení, nerovnosti na kosti neboli drsný povrch slouží k úponu nebo odstupu svalů, šlach, vazů a povázek (Marvan, 1992).

Spojení kostí se dělí na dva typy, spojení pevné a pohyblivé. Synarthrosis je spojení sousedících kostí pojivovou tkání (kost, chrupavka, vazivo). Pohyblivost v místě spojení je minimální nebo žádná. Spojení kostí vazivem (*junctura fibrosa*) se dělí na spojení fibrózním vazivem (s kolagenními vlákny), spojení elastickým vazivem, švy na plochých lebečních kostech a vklíněním. Spojení kostí chrupavkou (*junctura cartilaginea*) se rozlišuje na hyalinní nebo fibrózní. Spojení kostí pomocí kostní tkáně (*junctura ossea*) dělíme na dva druhy. Prvním je osifikace chrupavčitého a vazivového spojení s výjimkou vklínění kostí u dospělého zvířete. U druhého dochází k druhově specifickému spojení pomocí kostní tkáně již v juvenilním období, např. kost křížová. Poslední druh spojení kostí se vyskytuje v případě připojení lopatky k hrudnímu koši. Jedná se o spojení kostí příčně pruhovanou svalovinou (*symsarcosis*). Lopatka je připevněna pomocí svalů pletence hrudní končetiny u zvířat, která nemají klíční kost. *Junctura synovialis* je pohyblivé spojení dvou nebo více kostí dotýkající se styčnými plochami, které jsou chrupavčité a leží uvnitř vazivového kloubního pouzdra (Čihák, 2016). Jednoduchý kloub (*articulus simplex*) je tvořen spojením dvou kostí. Pokud se ve spojení nachází tři a více kostí, jedná se o kloub složitý (*articulus compositus*). Kloubní plocha může být vypouklá a tvořit tak hlavici kloubu (*caput articulare*), nebo může být kloubní plocha vyhloubena v jamku (*fossa articularis*). Povrch pokrývá tenká vrstva sklovité kloubní chrupavky (*cartilago articularis*). Tloušťka chrupavky je odlišná v jednotlivých kloubech. Kloubní pouzdro (*capsula articularis*) spojuje kosti na obvodě styčných ploch. Rozlišujeme dvě vrstvy, zevní vazivová vrstva (*membrana fibrosa*) a vnitřní vazivová vrstva (*membrana synovialis*). *Membrana synovialis* vystýlá kromě styčných ploch celou kloubní dutinu a do nitra kloubu produkuje synovii neboli kloubní maz (Najbrt, 1973).

3.1.1.1 Páteř

Páteř (*columna vertebralis*) tvoří osovou kostru trupu, je složena z jednotlivých krátkých kostí, obratlů. Jednotlivé úseky páteře jsou odlišně zatíženy, a to se projevuje změnami ve stavbě obratlů. Obratle rozdělujeme na krční, hrudní, bederní, křížové (srostlé v jedinou křížovou kost) a ocasní (Najbrt, 1973).

Každý obratel je složen ze tří odlišně fungujících složek, tělo, oblouk a výběžky (Čihák, 2016). Tělo obratle připomíná trojboký hranol, jehož základny směřují kraniálně a kaudálně (Najbrt, 1973). Obratle jsou mezi sebou spojeny meziobratlovou ploténkou, což je útvar z vazivové chrupavky. Oblouk obratle plní funkci ochrany míchy, je z dorzální strany připojen k obratlovému tělu. Výběžky jsou připojeny k obratlovému oblouku a umožňují pohyb obratle (Čihák, 2016).



OBR 1.: Zobrazení uspořádání páteře a páteřní míchy (Hill's Pet Nutrition, 2004).

Krční páteř je složena ze 7 krčních obratlů. První a druhý krční obratel se liší od sebe navzájem a oba se také liší od ostatních obratlů. První krční obratel je nosič (*atlas*), spojuje krční páteř s lebku. Tvar kloubních ploch umožňuje kývavý pohyb hlavy nahoru a dolů. Druhý krční obratel je čepovec (*axis*) a je spojen s prvním obratlem pomocí nápadného výběžku, zapadajícího do otvoru v nosiči. Toto kloubní spojení umožňuje pohyb hlavy do stran (König et Liebich, 2003a).

Hrudní páteř se skládá ze 13 hrudních obratlů. Pohyblivost hrudních obratlů je částečně omezena skloubením hrudních obratlů se žebry. Spojení obratlů, žeber a hrudní kosti tvoří

hrudní koš, jehož funkcí je ochrana životně důležitých orgánů. Počátek hrudních obratlů má vysoké trnové výběžky pro odstup svalů hlavy a krku. V tomto místě je také přenášena hmotnost těla na přední končetiny (König et Liebich, 2003a).

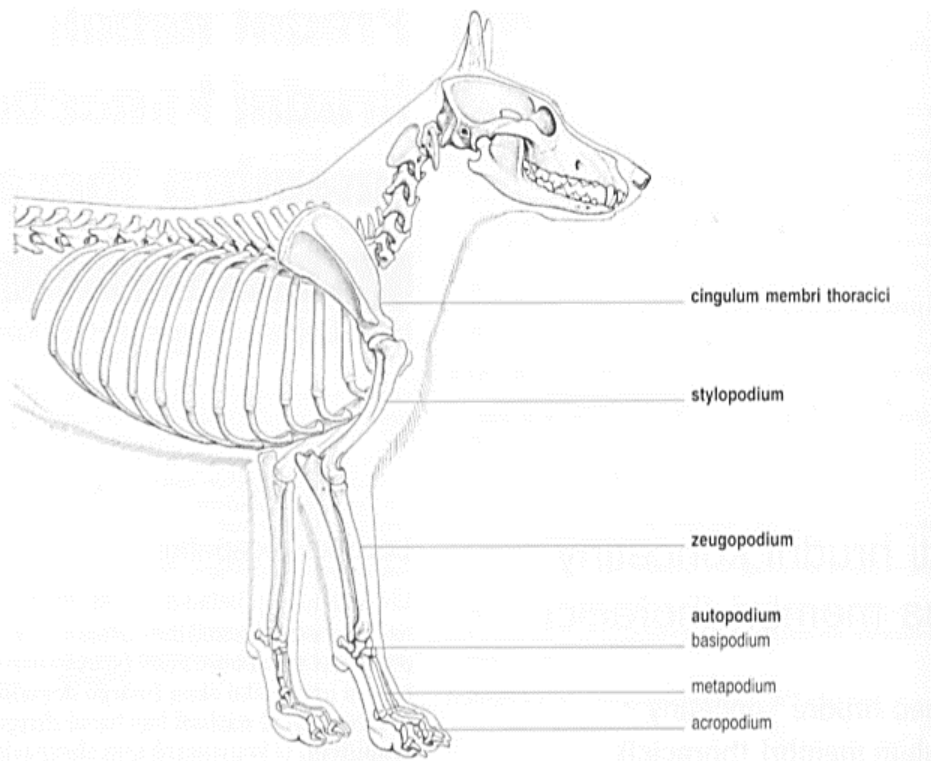
Bederní páteř je složena ze 7 obratlů. Bederní obratle jsou silné a pevné, jejich příčné výběžky jsou výrazné pro úpon svalů a pojivových tkání, není tu žádná mechanická opora. Bederní část nese váhu orgánů břišní dutiny a také zvládá pohybovou zátěž. V bederní oblasti je rozšířen páteřní kanál. Nejpohyblivějším místem je spojení posledního bederního obratle s kostí křížovou (Najbrt, 1973).

Křížové obratle jsou 3. V době nitroděložního vývoje křížové obratle srůstají v kost křížovou. Spojení zajišťuje vyšší stabilitu v tomto úseku páteře, zajišťuje tak přenos síly při pohybu v pánevní oblasti. Spojení mezi pánevní končetinou a kostí křížovou se nazývá křížokyčelní skloubení (König et Liebich, 2003a).

Počet ocasních obratlů se liší dle plemene, pohybuje se v rozmezí 20 - 23 obratlů. Ocasní obratle tvoří kostěný základ ocasu. Kaudálním směrem se obratle postupně redukují, nejdříve ztratí výběžky, poté oblouky a nakonec dochází k redukci těl obratlů (Marvan, 1992).

3.1.1.2 Hrudní končetina

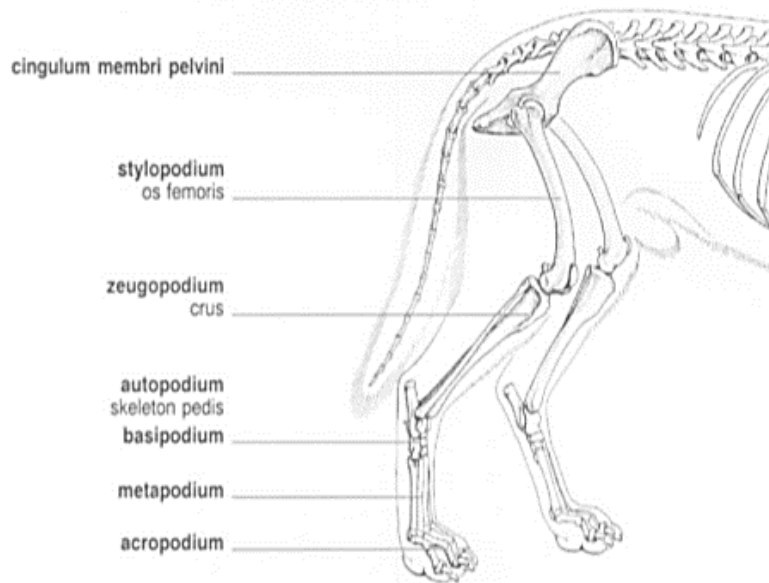
Připojení k trupu zajišťuje pletenec hrudní končetiny. Pro všechny domácí savce, kteří využívají končetiny pouze k chůzi, platí, že zůstala vyvinuta pouze lopatka (*scapula*). Klíční kost (*clavicula*) se vyskytuje pouze jako rudiment, dlouhá chrupavčitá nebo kostěná tyčinka (Najbrt a kol., 1980). *Scapula* je kloubně připojena na spodním konci s kostí pažní (*humerus*) a tvoří tak ramenní kloub. Následuje kloubní spojení v loketním kloubu, kde dochází ke spojení kosti pažní a dvou kostí předloktí, silnější vřetenní (*radius*) a slabší, ale delší kosti loketní (*ulna*) (Komárek, 1997). Za předloktím následují kosti zápěstní. U domácích savců leží kosti ve dvou řadách, přičemž každá řada je tvořena čtyřmi kostmi. První řada (proximální) se spojuje v proximální zápěstní kloub s radiem a ulnou. Druhá řada (metakarpální) se spojuje v distální zápěstní kloub s metakarpálními kostmi. U šelem je vytvořeno pouze 7 zápěstních kostí. Na zápěstní kosti nasedají kosti záprstní. Celkem se na hrudní končetině vyskytuje pět prstů. První prst má pouze dva články, ale u druhého až pátého prstu se vyskytují články tři. Třetí článek tvoří kostěný základ pro dráp, tzv. kost dráповou. Prstní články jsou spojeny s kostmi záprstními a mezi sebou navzájem kloubně. Ve stěnách kloubních pouzder se nachází drobné sezamské kosti (König et Liebich, 2003a).



OBR 2.: Schématické zobrazení kostry hrudní končetiny psa (König et Liebich, 2003a).

3.1.1.3 Pánevní končetina

Pletenec pánevní končetiny spojuje pánevní končetinu s kostrou trupu. Pletenec je tvořen třemi kostmi, kostí kyčelní (*os ilium*), kostí stydkou (*os pubis*) a sedací kostí (*os ischii*). Zmíněné kosti srůstají v pánevní kost. V místě srůstu kyčelní, stydké a sedací kosti vzniká hluboká kloubní jáma (*acetabulum*), do které zapadá hlavičky kosti stehenní (*femur*). Obě pánevní kosti spolu s kostí křížovou (*os sacrum*) a třetím a čtvrtým ocasním obratlem tvoří pánev (Marvan, 1992). Kost stehenní představuje nejsilnější kost ze všech dlouhých kostí. Ke kostře stehna mohou patřit až čtyři sezamské kosti, které jsou vždy vloženy do šlach. Největší sezamská kost je známá jako česka (*patella*). Spodní konec stehenní kosti nese dva kloubní vrcholy pro připojení kosti holenní (*tibia*) a kosti lýtkové (*fibula*) v kolenním kloubu. Distální část končetiny, jinak nazývaná jako kostra bérce, je tvořena dvěma kostmi - *tibia* a *fibula*. Za bérce následují zánártní kosti, uložené do tří řad, proximální, střední a distální. U šelem je vytvořeno všech 7 tarzálních kostí. Za zánártními kostmi následují kosti nártní a kosti prstů (König et Liebich, 2003a).



OBR 3.: Schématické zobrazení kostry pánevní končetiny psa (König et Liebich, 2003a).

3.1.2 Svalová soustava

Z buněk středního zárodečného listu (mezoderm) vzniká svalová tkáň. Pro svalovou tkáň je typická přeměna chemické energie na energii mechanickou (König et Liebich, 2003a). Mezi důležité funkce svalové soustavy patří pohyb kostry, tvorba tělesného tepla a činnost krevního oběhu. Z celkové hmotnosti těla tvoří 45 – 50 % (Reece, 2011). Základní stavební jednotkou svalu je svalové vlákno složené z myofibril (Čihák, 2016). Svalstvo v převážné míře pokrývá kostru, a tím se podílí na utváření vnějšího povrchu zvířat, exteriéru. Celá svalová soustava zahrnuje u savců 400 až 500 svalů (Marvan, 1992). Rozeznáváme tři druhy svalové tkáně: hladké svalstvo, příčně pruhované svalstvo a svalstvo příčně pruhované srdeční (Čihák, 2016).

Hladká svalovina je pojmenována podle toho, že nemá viditelné příčné pruhování, a to z důvodu nepravidelného uspořádání filamentů. Svazky myofilamentů obsahují kontraktilní proteiny aktin a myosin. Hladká svalovina je řízena autonomní nervovou soustavou (Reece, 2011). Svalovina se i v klidovém režimu nachází v určitém tonusu. Obecně platí, že se svalstvo smršťuje pomalu a pomalu stah uvolňuje a prakticky nepodléhá únavě (Čihák, 2016).

Kosterní svalovina je největší částí svalové hmoty v těle zvířat (Reece, 2011). Základní stavební jednotkou příčně pruhované svaloviny je svalové vlákno. Na povrchu svalových

vláken se nachází obal sarkolemma (Čihák, 2016). Kosterní svalovina se vyskytuje v trojím typu, červená, bílá a kombinovaná. Pro červená svalová vlákna je typický vyšší obsah myoglobinu a mitochondrií než u bílých svalových vláken (König et Liebich, 2003a). Kosterní svalovina neobsahuje interkalární disky, proto je zapotřebí pro stimulaci každého svalového vlákna samostatný nervový impuls (Reece, 2011).



OBR 4.: Schématický model svalového vlákna příčně pruhované svaloviny, spojený vazivem ve svalový snopeček, který na konci přechází ve šlachu (Čihák, 2016).

Srdeční svalovina se vyskytuje pouze v srdci, je řízena autonomním nervovým systémem, podobně jako svalovina hladká. Na rozdíl od hladké je pod mikroskopem patrné příčné pruhování. Srdeční svalovina je tvořena protáhlými, rozvětvenými buňkami vytvářející trojrozměrnou síť, navzájem pospojovaných interkalárními disky. Toto uspořádání usnadňuje přenos vzruchu z jedné buňky na druhou (Reece, 2011).

Na většině svalů se rozlišuje svalová hlava, svalové břicho a svalový ocas (cíp) (Marvan, 1992). Sval na jednom konci musí být fixován nebo připojen ke svému podkladu a druhý konec je připojen pomocí šlachy na pohyblivou část těla. Podle toho se popisují odstupy (méně pohyblivá část) a úpony (pohyblivý konec svalu) (Reece, 2011). Svalová hlava vytváří odstup a svalový cíp úpon. Některé svaly mohou mít více hlav (dvouhlavý, čtyřhlavý) (Marvan, 1992).

Svaly se popisují dle pohybu. Čtyři základní druhy pohybu flexory (ohybače), extensory (natahovače), adduktory (přitahovače), abduktory (odtahovače) a sfinktery (svěrače) (Reece, 2011).

3.1.2.1 Svaly trupu

Svaly trupu dělíme na svaly uložené nad páteří (natahovače), svaly pod páteří (ohybače), svaly hrudní stěny, svaly břišní stěny, bránici a svaly ocasu (vzpřimovače – svrchní straně ocasu svaly, schylovače – spodní strana ocasu). Ze svalů hrudní stěny jsou důležité pro dýchání mezižeberní svaly (Komárek, 1997). Svaly hřbetu se dělí vzhledem k původu na vlastní svaly hřbetu a druhotné svaly hřbetu (Marvan, 1992).

Vlastní svaly jsou uloženy na dorzální straně páteře. Jejich funkcí je při oboustranném smrštění vzpřimování páteře a zvedání krku a hlavy. Při jednostranném smrštění vyvolávají boční prohnutí páteře a stočení krku a hlavy na danou stranu (Marvan, 1992). Nejdelší sval *m. longissimus* sahá od křížové kosti až k hlavě. Dále se rozpadá na čtyři samostatné svaly: bederní a hřbetní (*m. longissimus lumborum et thoracis*), krční (*m. longissimus cervicis*), nosičový (*m. longissimus atlantis*) a hlavový (*m. longissimus capitis*) (Černý, 2002). Nejdelší bederní a hřbetní sval odstupuje od křížové a kyčelní kosti a pozvolna se kranialním směrem zužuje. Postupně se upíná na bederní a hrudní obratle a obratlové konce žeber. Nejdelší krční sval odstupuje od příčných výběžků 1. – 7. hrudního obratle a upíná se na příčné výběžky 3. – 7. krčního obratle. Nejdelší nosičový a hlavový sval odstupuje společně na 1. a 2. hrudním obratli a kloubních výběžcích 4. – 6. krčního obratle, v úrovni 3. krčního obratle se svaly osamostatňují a nosičový sval se upíná na křídlo nosiče a hlavový sval se upíná na spánkovou kost (Najbrt, 1973).

Druhotné svaly hřbetu jsou převážně ploché svaly, rozložené povrchově na dorzolaterální ploše hrudníku a krku. Podílejí se na připojení hrudní končetiny k trupu. Patří mezi ně tyto svaly: kápovitý sval (*m. trapezius*), který odstupuje na provazci šijového vazy a na nadtrnovém vazy po celé délce krční a hrudní páteře a upíná se na hřeben lopatky, kosočtverečný sval (*m. rhomboideus*), lopatkopříčný sval (*m. omotransversarius*), nejširší hřbetní sval (*m. latissimus dorsi*), krční ventrální pilovitý sval (*m. serratus ventralis cervicis*) (Černý, 2002).

Svaly hrudníku se spolu se žebry a hrudní kostí podílejí na tvorbě bočních stěn a spodiny hrudní dutiny. Podle funkce se dělí na svaly vlastní a přídavné (Marvan, 1992).

Vlastní svaly hrudníku reprezentují svaly dýchací. Dýchací svaly se upínají výhradně na hrudník. Dýchací svaly jsou dvojího typu, ty které rozšiřují hrudník, a tím umožňují proudění vzduchu do plic, způsobují inspiraci (nádech) a ty které zužují hrudník a zbavují se tak vzduchu z plic a dýchacích cest, způsobují expiraci (výdech) (König et Liebich, 2003a). Vnější mezižeberní svaly (*mm. intercostales externi*) odstupují na kaudálním okraji předchozího žebra

a upínají se na kraniálním okraji žebra následujícího. Při smrštění táhnou žebra dopředu, tím rozšiřují hrudník a pomáhají tak nádechu. Vnitřní mezižeberní svaly (*mm. intercostales interni*) jsou uloženy pod vnějšími mezižeberními svaly. Odstupují na kraniálním okraji žebra a upínají se na kraniální okraj žebra předchozího. Při smrštění táhnou žebra dozadu, a tak podporují výdech (Marvan, 1992). Nejmhutnějším dýchacím svalem je bránice (*diaphragma*). Tvoří svalovou přepážku mezi hrudní a břišní dutinou. Vyklenuje se kupolovitě do hrudní dutiny, kterou svými kontrakcemi výrazně rozšiřuje (Najbrt, 1973). Dále se tu vyskytuje kraniální a kaudální dorzální pilovitý sval (*m. serratus dorsalis caudalis/cranialis*).

Přídavné svaly hrudníku slouží především k připojení hrudní končetiny k hrudníku. Patří k nim: hrudníkový ventrální pilovitý sval (*m. serratus ventralis thoracis*), povrchový prsní sval (*m. pectoralis superficialis*), který se skládá ze dvou samostatných svalů, sestupný a příčný prsní sval, které při kontrakci vyvolají addukci končetiny a hluboký prsní sval (*m. pectoralis profundus*) (Černý, 2002).

Svaly břicha jsou čtyři ploché přes sebe přeložené svaly, řadí se mezi ně zevní šikmý břišní sval (*m. obliquus externus abdominis*), vnitřní šikmý břišní sval (*m. obliquus internus abdominis*), přímý břišní sval (*m. rectus abdominis*), příčný břišní sval (*m. transversus abdominis*). Bílá čára (*linea alba*) je silný vazivový pruh, který se nachází v mediální rovině ventrální stěny břicha, ve kterém srůstají protilehlé břišní svaly (Černý, 2002).

Svaly ocasu obalují ocasní obratle a kontrakcemi ovládají pohyb ocasu. Patří sem laterální a mediální zvedač ocasu, laterální a mediální schylovač ocasu a ocasní sval (Marvan, 1992).

3.1.2.2 Svaly hrudní končetiny

Svaly hrudní končetiny můžeme rozdělit na svaly pletence hrudní končetiny a vlastní svaly hrudní končetiny. Svaly pletence mají za funkci připojení hrudní končetiny k trupu. Funkcí vlastních svalů hrudní končetiny je ovládání jednoho nebo více kloubů na končetině (König et Liebich, 2003a).

Svaly pletence hrudní končetiny odstupují z hřbetu, krku a hrudníku a upínají se na lopatku a pažní kost. Vlastní svaly hrudní končetiny se dělí na svaly lopatky, paže, předloktí a krátké svaly prstů (Marvan, 1992).

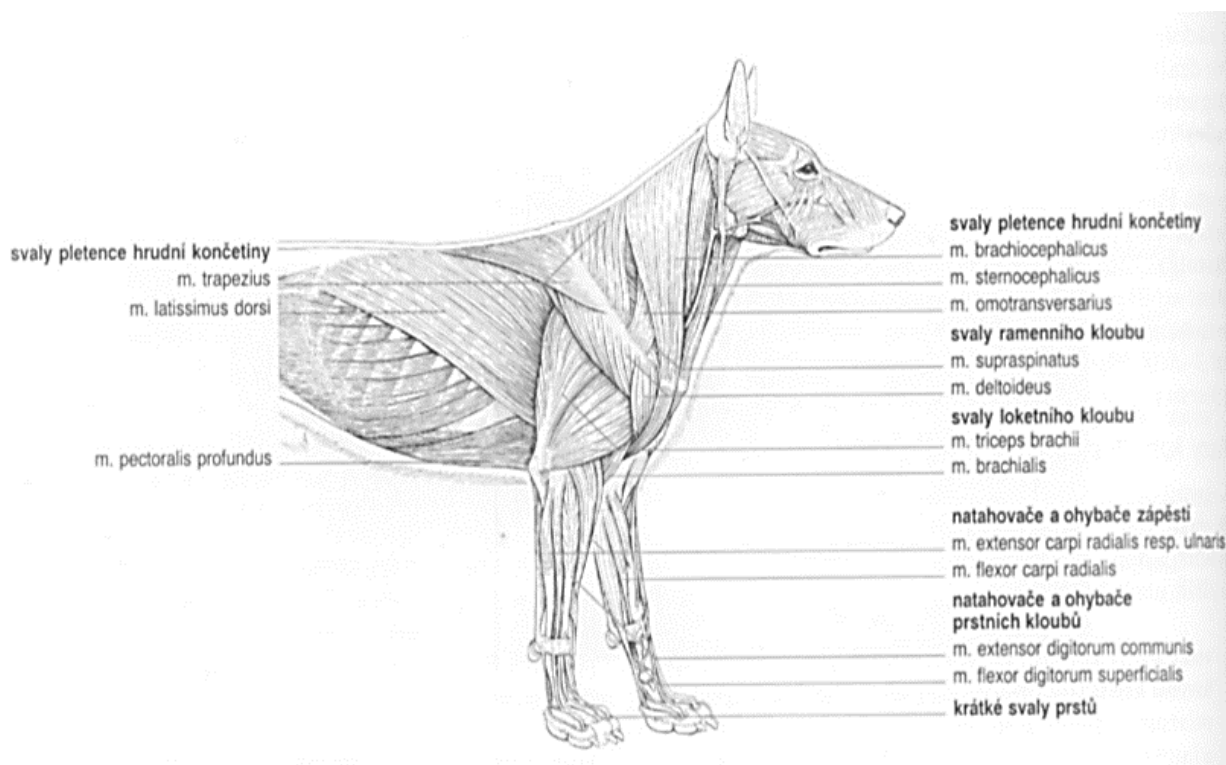
Lopatkové svaly dělíme podle polohy na laterální a mediální skupinu. Laterální skupina svalů ovládá ramenní kloub, jsou to převážně natahovače. Nadhřebenový sval

(*m. supraspinatus*), který odstupuje ze dna nadhřebenové jámy a lopatkového hřebene a upíná se krátkou a silnou šlachou na velký hrbol pažní kosti. Podhřebenný sval (*m. infraspinatus*), který odstupuje z lopatkové chrupavky, hřebene lopatky a ze dna podhřebenné jámy a upíná se na laterální ploše proximální epifyzy pažní kosti a velkém hrbolu. Deltový sval (*m. deltoideus*) je napnut mezi lopatkou a deltovou drsnatinou, sval má dvě hlavy, jednu odstupující od nadpažku a druhou odstupující z hřebene a kaudálního okraje lopatky a obě hlavy částečně srůstají a upínají se na deltovitou drsnatinu pažní kosti. Mediální skupina svalů ovládá také ramenní kloub, ale tyto svaly jsou především ohybače. Podlopatkový sval (*m. subscapularis*) je uložen v podlopatkové jámě, odstupuje ze dna zmíněné jámy a upíná se na malém hrbolu pažní kosti. Velký oblý sval (*m. teres major*) odstupuje na kaudálním okraji lopatky a upíná se na oblou drsnatinu pažní kosti (Najbrt, 1973).

Svaly paže jsou převážně dlouhé mohutné svaly rozložené kolem pažní kosti, působí současně na ramenní i loketní kloub. Dvouhlavý pažní sval (*m. biceps brachii*) odstupuje z nadkloubního hrbolu lopatky a upíná se na drsnatinu vřetenní kosti. Pažní sval (*m. brachialis*) odstupuje z krčku pažní kosti a upíná se na mediálním okraji vřetenní kosti. Dlouhá hlava trojhlavého pažního svalu (*m. triceps brachii*) odstupuje na kaudálním okraji lopatky, laterální hlava odstupuje na laterální a mediální hlava na mediální ploše těla pažní kosti úponové šlachy srůstají a upínají se na okovec loketní kosti (Marvan, 1992).

Svaly předloktí se funkčně uplatňují jako natahovače a ohybače zápěstního kloubu a také kloubů prstů. Podle uložení je rozdělujeme na kraniální a kaudální skupinu. Kraniální skupina svalů plní funkci natahovačů zápěstí a prstů. Vřetenní natahovač zápěstí (*m. extensor carpi radialis*) je nejsilnější sval celé skupiny, odstupuje na laterálním nadhrbolí a vřetenní jámě pažní kosti a upíná se silnou šlachou na drsnatinu třetí záprstní kosti. Loketní natahovač zápěstí (*m. extensor carpi ulnaris*) odstupuje na laterálním nadhrbolí pažní kosti a upíná se na přídatnou zápěstní kost. Společný natahovač prstů (*m. extensor digitorum communis*) odstupuje na laterálním nadhrbolí pažní kosti, při odstupu splývá s vřetenním natahovačem zápěstí, nad zápěstím se dělí na čtyři složky, na zápěstí přecházejí ve šlachy, které se upínají na hřebenu drapové kosti druhého až pátého prstu. Dále se vyskytuje: postranní natahovač prstů (*m. extensor digitorum lateralis*). Kaudální skupina plní funkci ohybačů zápěstí a prstů. Vřetenní ohybač zápěstí (*m. flexor carpi radialis*) odstupuje na mediálním nadhrbolí pažní kosti a upíná se na základnu druhé a třetí záprstní kosti. Loketní ohybač zápěstí (*m. flexor carpi ulnaris*) má dvě samostatné hlavy loketní a silnější pažní. Pažní odstup začíná na mediálním nadhrbolí pažní kosti a loketní na mediální ploše okovce loketní kosti, samostatně se upínají

na přídatnou zápětní kost. Dále se tu vyskytují: povrchový ohybač prstů (*m. flexor digitorum superficialis*), hluboký ohybač prstů (*m. flexor digitorum profundus*) (Najbrt, 1973).



OBR 5.: Schématické zobrazení povrchových svalů pletence hrudní končetiny a vlastních svalů hrudní končetiny psa (König et Liebich, 2003a).

3.1.2.3 Svaly pánevní končetiny

Dělí se na svaly bederní, pánevní, svaly stehenní a svaly bércevé. Vpředu a zevně jsou uloženy ohybače hlezenního kloubu a natahovače prstů a na zadní ploše se vyskytují natahovače hlezenního kloubu a ohybače prstů (Komárek, 1997). Funkčně se svaly pánevní končetiny rozdělují na pletence pánevní končetiny a vlastní svaly pánevní končetiny (König et Liebich, 2003a).

Svaly pletence přiléhají na ventrální stranu bederní páteře a směřují k pánvi. Tato svalová soustava slouží ke stabilizaci a fixaci páteře a pánve, ale zajišťuje také jemnou koordinaci pohybů při prohýbání hřbetu. Označují se jako vnitřní bederní svaly, vzhledem ke své poloze. Jelikož spojení křížové kosti a pánve je téměř nepohyblivé, tyto svaly nejsou příliš robustní (König et Liebich, 2003a). Malý bedrovec (*m. psoas minor*) odstupuje na ventrální ploše těl posledních tří hrudních obratlů a prvních 4 - 5 bederních obratlů a upíná se pomocí šlachy na tělo kyčelní kosti. Velký bedrovec (*m. psoas major*) odstupuje na obratlových úsecích posledních dvou žeber a na tělech a žeberních výběžcích všech

bederních obratlů a upíná se na malý chochlík stehenní kosti. Kyčelní sval (*m. iliacus*) odstupuje na těle i křídle kosti kyčelní, srůstá s úponovou šlachou velkého bedrovce a upíná se na malý chochlík stehenní kosti (Najbrt, 1973).

Pánevní svaly obalují pánev a kost křížovou, z hlediska funkce ovládají kyčelní kloub. Dělíme je na zevní a hluboké pánevní svaly. Ze skupiny zevních svalů, napínač široké povázky je ohybačem kyčelního kloubu, hluboký hýžd'ovec odtahuje kyčelní kloub a zbylé svaly této skupiny jsou natahovače (König et Liebich, 2003a). Napínač široké povázky (*m. tensor fasciae latae*) odstupuje na kyčelním hrbolu kyčelní kosti, vějířovitě se rozšiřuje a přechází do široké povázky, která povléká laterální plochu čtyřhlavého stehenního svalu. Povrchový hýžd'ovec (*m. gluteus superficialis*) odstupuje od kaudálního konce křížové kosti, upíná se distálně na velký chochlík stehenní kosti. Střední hýžd'ovec (*m. gluteus medius*) odstupuje v celé šíři křídla kyčelní kosti, upíná se krátkou silnou šlachou na velký chochlík stehenní kosti. Hluboký hýžd'ovec (*m. gluteus profundus*) odstupuje na svalových čarách sedacího trnu, na kaudální části těla kyčelní kosti i na těle sedací kosti. Tento vějířovitý odstup se laterálně zužuje a upíná se na mediální stranu velkého chochlíku stehenní kosti. Hruškovitý sval (*m. piriformis*) odstupuje na laterální straně kosti křížové a na *ligamentum sacrotuberosum* a upíná se na velký chochlík stehenní kosti (Najbrt, 1973).

Svaly skupiny hlubokých pánevních jsou poměrně malé a jejich funkce není příliš významná. Přispívají k přitahování a rotaci kyčelního kloubu (Najbrt, 1973).

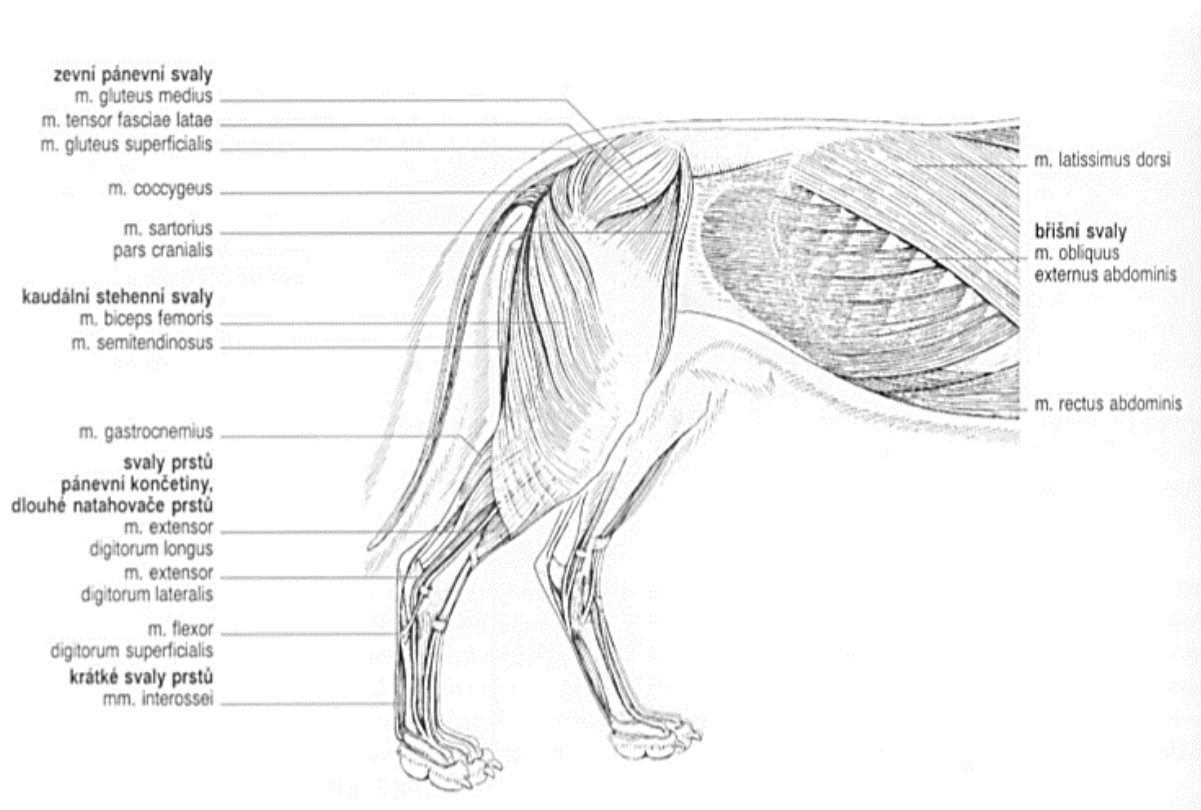
Stehenní svaly jsou uloženy kolem kosti stehenní z kraniální, kaudální a mediální strany. Čtyřhlavý stehenní sval (*m. quadriceps femoris*) je kraniálním svalem a odstupuje čtyřmi hlavami ze stehenní kosti, které srůstají a společně se upínají na čěšku (Marvan, 1992). Kaudální skupinu svalů zastupují tři dlouhé a silné svaly, jejich funkcí je natahování kyčelního a ohýbání kolenního kloubu. Obratlová hlava dvouhlavého stehenního svalu (*m. biceps femoris*) odstupuje z hrbolu sedací kosti a z *ligamentum sacrotuberosum*, pánevní hlava odstupuje silnou šlachou z hrbolu sedací kosti. Hlavy spolu srůstají, ale před úponem se dělí na dvě větve, kraniální větev se upíná na čěšku a kaudální větev se upíná na kraniální okraj holenní kosti. Pološlašitý sval (*m. semitendinosus*) odstupuje na sedacím hrbolu a upíná se na hřeben holenní kosti. Poloblanitý sval (*m. semimembranosus*) odstupuje stejně jako pološlašitý sval ze sedacího hrbolu a upíná se na mediálním hrbolu stehenní a holenní kosti (König et Liebich, 2003a). Mediální skupina zahrnuje čtyři svaly, jejichž funkcí je přitahování končetiny k tělu. Krejčovský sval (*m. sartorius*) má u psa vyvinuta dvě svalová bříška, kraniální odstupuje od trnu kosti kyčelní a hřebene kosti kyčelní, kaudální odstupuje na těle kosti kyčelní, obě bříška splývají a upínají se aponeuroticky do povázky na mediální ploše kolenního kloubu.

Dalšími svaly jsou: přitahovač stehna (*m. adductor*), hřebenový sval (*m. pectineus*) a štíhlý sval (*m. gracilis*) (Najbrt, 1973).

Svaly bérce obklopují holení a lýtkovou kost z laterální, kraniální a kaudální strany. Z mediální strany je holeň kryta pouze kůží. Topograficky se svaly rozdělují na kraniální a kaudální skupinu (Najbrt, 1973). Bércové svaly ohýbají a natahují zánártí a prsty. Kraniolaterální svaly ohýbají hlezno a natahují prsty. Svaly uložené kaudálně natahují hlezno a ohýbají prsty (Marvan, 1992). Kraniální holenní sval (*m. tibialis cranialis*) odstupuje z kraniální plochy holenní kosti a upíná se na druhou zánártní kost a druhou nártní kost. Dlouhý lýtkový sval (*m. peroneus longus*) odstupuje na laterálním hrbolu holenní kosti a upíná se na rudiment první nártní kosti. Krátký lýtkový sval (*m. peroneus brevis*) odstupuje z holenní kosti a v dolní polovině lýtkové kosti. Upíná se na proximálním konci páté nártní kosti. Dlouhý natahovač prstů (*m. extensor digitorum longus*) odstupuje v jámě laterálního hrbolu stehenní kosti, rozděluje se na čtyři větve, které se upínají na distální článek druhého až pátého prstu. Postranní natahovač prstů (*m. extensor digitorum lateralis*) odstupuje na laterálním hrbolu holenní kosti a upíná se tenkou šlachou na proximální článek pátého prstu. Dvojhlavý lýtkový sval (*m. gastrocnemius*) odstupuje dvěma hlavami, do odstupu obou hlav jsou vloženy sezamské kůstky. Laterální hlava odstupuje z laterální nadhrbolové drsnatiny stehenní kosti. Mediální hlava odstupuje z mediální nadhrbolové drsnatiny stehenní kosti. Asi v polovině bérce se svalová bříška mění v samostatné šlachy, ty se kolem sebe spirálovitě stáčejí a tvoří úponovou šlachu, která se upíná na patní kost a podílí se na tvorbě tzv. Achillovy šlachy. Povrchový ohýbač prstů (*m. flexor digitorum superficialis*) odstupuje na laterální nadhrbolové drsnatině stehenní kosti, úponová šlacha se dělí na čtyři větve a upíná se na články druhého až pátého prstu. Podkolenní sval (*m. popliteus*) odstupuje tenkou šlachou ze zákolenní jamky na laterálním výčnělku kosti stehenní a vějířovitě se upíná na kaudomediální straně holeně (König et Liebich, 2003a).

Krátké svaly prstů jsou obdobně uzpůsobeny jako na hrudní končetině. Dělí se do dvou skupin, dorzální a plantární. Jediný sval dorzální skupiny je krátký natahovač prstů (*m. extensor digitorum brevis*) odstupuje na dorzální zánártní ploše, dělí se na tři svalová bříška. Šlacha mediálního bříška se upíná na druhý a třetí prst, axiální (nejsilnější) šlacha se upíná na třetí a čtvrtý prst, laterální šlacha se upíná na čtvrtém prstě. Svaly planární skupiny především zabraňují přílišné extenzi v kloubech prstů. Patří sem: mezikostní svaly (*mm. interossei*), červíkovité svaly (*mm. lumbricales*), odtahovače druhého a pátého prstu (*mm. abductores digiti secundi et quinti*), krátký ohybač prstů (*m. flexor digitorum brevis*), čtyřhranný sval chodidla (*m. quadratus plantae*) a pokud je vyvinut u psa první prst, má

také vyvinutý krátký ohybač prvního prstu (*m. flexor digiti primi brevis*) a odtahovač prvního prstu (*m. abductor digiti primi*) (Najbrt, 1973).



OBR 6.: Schématické zobrazení břišních svalů a povrchových svalů pletence pánevní končetiny psa (König et Liebich, 2003a).

3.2 Nervová soustava

Nervová soustava slouží jako komunikační síť, která zprostředkovává přizpůsobení těla zvířete nebo jeho části změnám ve vnějším a vnitřním prostředí (Reece, 2011). Nervový systém zajišťuje přenos informací a spolu s endokrinními žlázami, s imunitním systémem a se smyslovými orgány řídí souhru mezi podnětem a reakcí. Organismus je protkán nervovou sítí, která inervuje nezávisle na vůli jedince vnitřní orgány, krevní cévy a žlázy, a tak udržuje jako vegetativní nervový systém stálé vnitřní prostředí organismu. Nervová síť také zajišťuje systém umožňující vědomé vnímání, zpracování informací a vědomé pohyby (König et Liebich, 2003b)

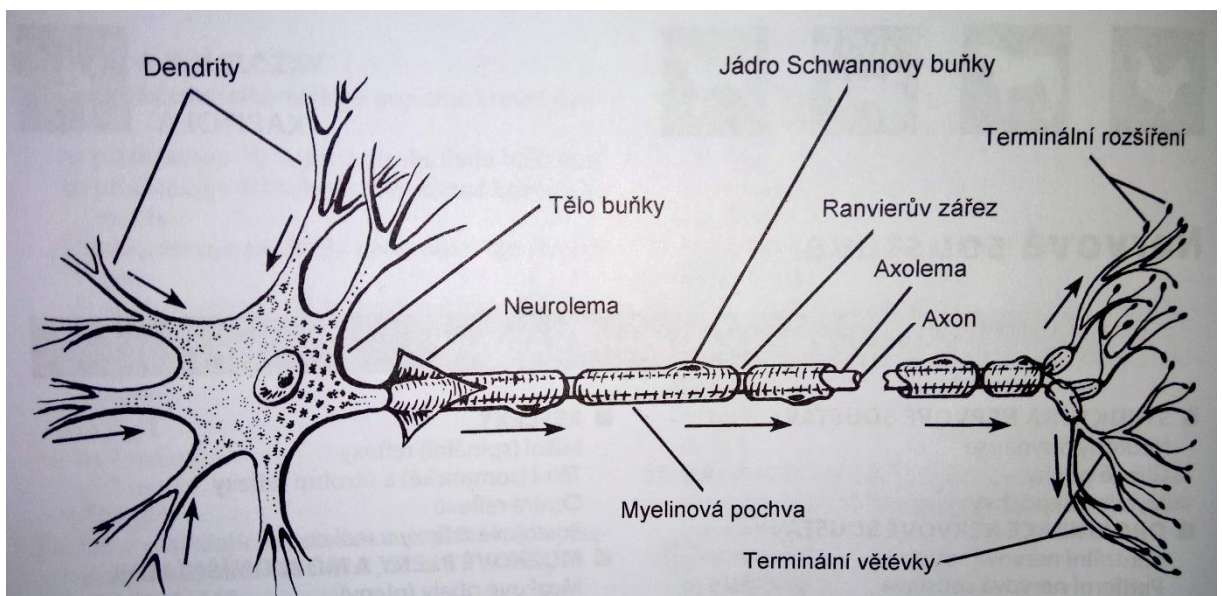
3.2.1 Nervová tkáň

Specifikací nervové tkáně je její dráždivost. Schopnost přijímání podnětů, jejich uspořádání a následné vedení. V nervových centrech se signály z různých nervových drah

shromažďují a zpracovávají (Dylevský et Trojan, 1990). Nervové buňky jsou nositelé těchto funkcí. V nervové tkáni, kromě nervových buněk, je přítomná neuroglie. Některé buňky neuroglií mají funkci podpůrnou i funkci nutriční, jiné buňky tvoří obaly nervových vláken, další mají funkci obranou, fagocytární (Čihák, 2016).

3.2.1.1 Neuron

Základní stavební a funkční jednotkou nervové tkáně je nervová buňka neboli neuron. Neuron se skládá z vlastního těla (Dylevský et Trojan, 1990). Výběžky se rozlišují na dendrity a axon neboli neurit. Dendrity bývají bohatě rozvětveny a vedou vzruchy (dostředivé) do těla neuronu a neurit je obvykle velmi dlouhý a vede vzruchy (odstředivé) od těla k periférii (Komárek, 1997b). Dendrity sbírají informace z ostatních neuronů. Axonu se také říká nervové vlákno. Část membrány neuronu, která pokrývá axon, se nazývá axolema. Dále může být neurit pokryt myelinovou pochvou, ta je tvořena myelinovou vrstvou (neurolema). Myelinová vrstva je v pravidelných úsecích přerušena Ranvierovými zářezy, to jsou místa, kde myelinová pochva chybí. Skupina těl nervových buněk v mozku nebo páteřní míše se nazývá jádro, pokud se obdobná skupina těl vyskytuje mimo mozek a míchu, nazývá se ganglion. Svazek nervových vláken v mozku či míše se jmenuje nervová dráha a podobné uskupení svazku mimo mozek a míchu se jmenuje nerv (Reece, 2011).



OBR 7.: Schématické zobrazení neuronu. Šipky ukazují směr vedení impulzu (Reece, 2011).

3.2.1.2 Synapse

Činnost nervové soustavy závisí na možnosti předávání vzruchů z jednoho neuronu na další neuron nebo na výkonné orgány (svaly, žlázy). Tuto komunikaci zajišťuje synapse neboli nervový zápoj. V místě předávání vzruchů nedochází k fyzickému kontaktu. Konec axonu se větví a každá část se knoflíkovitě rozšiřuje, obvykle se toto rozšíření označuje jako terminální buton (Ganong, 2005). Na terminálním butonu se nachází, v místě synapse, presynaptická povrchová membrána, která do synapse přivádí podněty. Povrchová membrána, která přijímá podněty v synapsi, se nazývá postsynaptická membrána, ta se nachází na dendritu. Mezi membránami se vyskytuje prostor, synaptická štěrbina (König et Liebich, 2003b). Předávání impulzů v synapsi je jednosměrné a probíhá vždy ve směru z axonu na dendrit. Převažujícím typem přenosu na synapsi je přenos chemický. Z nervového zakončení dojde k uvolnění látky, mediátoru, do synaptické štěrbině. Mediátor, který vzniká přirozeným způsobem v nervové soustavě je neurotransmitter (Čihák, 2016b).

3.2.2 Přenos vzruchu

Pomocí přenosu nervového vzruchu probíhá komunikace mezi neurony a buňkami. Nervové buňky mají nízký práh pro podráždění. Nervový vzruch vzniká jako reakce na podněty elektrické, chemické, tepelné i mechanické povahy. Takové podněty jsou nejdříve přijaty buněčnou membránou neuronu. Všechny tělesné buňky mají membránový potenciál, ale pouze nervové buňky mají schopnost produkovat nervový vzruch (Ganong, 2005).

3.2.2.1 Klidový membránový potenciál

Potenciál mezi dvěma stranami v neuronu, které se nachází v klidu, se nazývá klidový membránový potenciál. Klidový membránový potenciál vzniká při nerovnoměrném rozložení iontů sodíků a iontů draslíku na vnějším a vnitřním povrchu membrány. Aktivně se transportují ionty sodíku na vnější povrch membrány, udržuje tak nízkou koncentraci sodíku uvnitř neuronu. Ve stejnou dobu probíhá transport iontů draslíku do nitra neuronu. Klidový membránový potenciál má hodnotu, která nepřekračuje - 70 mV (Reece, 2011).

3.2.2.2 Akční potenciál

Veškeré změny klidového membránového potenciálu zahrnuje akční potenciál. Hodnota membránového potenciálu, při které vzniká akční potenciál, se označuje jako prahová hodnota.

V průběhu akčního potenciálu může depolarizace změnit membránový potenciál z - 70 mV až na + 40 mV. Během repolarizace nastává návrat ke klidovému potenciálu. V období refrakterní fáze není možné nervové vlákno opakovaně stimulovat, dokud nedojde k úplné repolarizaci (Reece, 2011).

3.2.3 Reflex a reflexní oblouk

Základní funkční jednotkou nervové soustavy je reflex. Reflex je automatickou odpovědí organismu na podráždění receptoru. Průběh reflexu probíhá po reflexním oblouku a má pět základních částí. Reflexní oblouk začíná u receptoru, kde je podnět přijat a veden po dostředivé dráze do centra (mozek, mícha). Z centra je odpověď vedena přes dostředivou dráhu do výkonného orgánu. Reflexy jsou děleny podle receptorů (exteroreceptivní, interoreceptivní, proprioreceptivní), podle centra (mozkové, míšní), podle efektoru (somatické – efektem je příčně pruhovaná svalovina, vegetativní – efektem je hladká svalovina, myokard a žlázy) a podle podmínek vypracování reflexu a pevnosti spojení (nepodmíněné = vrozené, podmíněné = získané) (Ganong, 2005).

3.2.3.1 Spinální (míšní) reflexy

Míšní reflex je nejjednodušším reflexem. Příkladem míšního reflexu je patelární reflex. Pod tímto pojmem si představte reflexní pohyb pánevní končetiny při podráždění vazů česky. Tento reflex se řadí mezi proprioreceptivní. Účelem tohoto reflexu je ochrana proti natažení svalu (Čihák, 2016b).

3.2.3.2 Tělní a útrobní reflexy

Pro tělní reflex je efektor složen z příčně pruhované svaloviny. Nebo se vyskytují efekторы složené z hladké či srdeční svaloviny nebo žlázy. Tyto efekторы jsou pro útrobní reflexy. Těmito reflexy jsou řízeny funkce vnitřních orgánů a probíhají v autonomním nervovém systému (Reece, 2011).

3.2.3.3 Postojové reflexy a reakce

Tyto reflexy a reakce pomáhají udržovat vzpřímený postoj. Svalový tonus neboli napětí svalu umožňuje zaujmout a udržovat tělo v přirozené poloze. U psů je aktivita páteřní míchy zhruba desetkrát vyšší než u člověka (König et Liebich, 2003b).

3.2.4 Centra reflexů

Uložení reflexních center nalezneme v centrální nervové soustavě. Účastní se na zapojení složitějších reflexů. Některá centra jsou lokalizována v prodloužené míše, tato centra jsou pro řízení srdeční činnosti, průměru cév, dýchání, kýchání, kašle, polykání a zvracení. V mozečku se nacházejí centra především pro reflexy, které se týkají postoje a pohybu. V hypotalamu se nachází centrum pro regulaci tělesné teploty. Ve středním mozku jsou centra pro zrakové a sluchové reflexy (Dylevský, 2009).

3.2.5 Centrální nervová soustava

Centrální nervová soustava se skládá z mozku a míchy. Na míchu se napojuje mozkový kmen. Ten se skládá z prodloužené míchy, mostu a středního mozku. Další částí je mezimozek, který přivádí informace do největší, ale vývojově nejmladší části koncového mozku. Nad mozkovým kmenem je uložen mozeček (Druga et al., 2011).

Páteřní mícha je provazec válcovitého charakteru, který je v určitých místech dorzoventrálně zploštělý. Při přechodu krční páteře v hrudní a v úseku bederní páteře se mícha zesiluje. V těchto místech vystupují z páteřní míchy nervy ke končetinám. Po obou stranách páteře vystupují dorzolaterálně dorzální míšní kořeny a ventrolaterálně ventrální míšní kořeny, které se vždy na úrovni meziobratlových otvorů spojují a dávají tak za vznik párovému míšnímu nervu. Na hranici bederních a křížových obratlů kaudálním směrem se mícha zužuje v koncové vlákno. Dále už obsahuje páteřní kanál pouze silný svazek kořenů páteřních nervů, označovaných jako *cauda equina* (Červený et al., 1999)

Mozek jako nadřazený integrační koordinační a regulační orgán má v nervové činnosti rozhodující roli. Mozek je uložen v lebeční dutině a dělí se do následujících hlavních částí: velký mozek, mozeček a mozkový kmen. Mezi částmi velkého mozku patří levá a pravá mozková polokoule, které tvoří téměř celou hmotu. Obě polokoule jsou složeny z šedé hmoty, ta se vyskytuje na povrchu mozku a tvoří plášť velkého mozku, označován jako mozková kůra. Vnitřní část mozku tvoří bílá hmota obsahující nervová vlákna, do které jsou zanořeny bazální jádra. Mozková kůra obstarává činnost nervových reakcí, které souvisejí s vědomým chováním. Dále má vysokou schopnost se učit. Obsahuje motorickou oblast. Impulzy z jedné strany polokoule ovlivňují svaly na straně opačné poloviny těla. Dále obsahuje smyslové oblasti, do kterých jsou vedeny vzruchy ze somatosenzorického systému, zrakové oblasti, sluchové oblasti a olfaktorického systému. Bílá mozková hmota zajišťuje spojení mozkové kůry s dalšími částmi mozku a míchou a také propojuje obě hemisféry (Evans et DeLahunta, 2013).

U mozečku se nepředpokládá, že patří k té části mozku, jež má na starost vědomí nebo vnímání. Mozeček provádí automatickou kontrolu nad setrvačnými silami a pohybem končetin, a tak zabezpečuje správný směr pohybu. Mozeček absorbuje podněty z proprioreceptorů, které se nachází v pohybovém aparátu, ze statokinetického ústrojí, ze zrakového centra a z mozkové kůry, ze které se posílá výstupní motorická informace do svalu (Reece, 2011).

Mozkový kmen je složen z mezimozku, středního mozku, mostu a prodloužené míchy. V mozkovém kmeni vznikají hlavové nervy s výjimkou zrakového, sluchového a čichového nervu. Mezimozek se skládá ze tří částí: hypotalamu, talamu a epitalamu. Na hypotalamus je připojen podvěsek mozkový neboli hypofýza, což je významná žláza s vnitřní sekrecí. Ve středním mozku se vyskytují sluchová a zraková reflexní centra. Prodloužená mícha se kaudálně napojuje na páteřní míchu, pomyslnou hranicí je příčná rovina před výstupem prvního krčního nervu. Prodloužená mícha spolu s vyššími centry koriguje dýchání a krevní oběh. Obsahuje také jádra ochranných reflexů oka, horních dýchacích cest a reflexů pro příjem potravy. Z Varolova mostu vystupuje trojklaný nerv, jeho jádro je v mostu uloženo, ostatní jádra v mostu obstarávají kontrolu motoriky (König et Liebich, 2003b).

3.2.6 Periferní nervová soustava

Periferní nervový systém je tvořen z míšních a hlavových nervů. Nervy zprostředkovávají obousměrný přenos informací z centrální nervové soustavy do periferie a naopak. Míšní i hlavové nervy patří mezi nervy somatické, jejich činnost se týká vědomých pohybů svalů. Míšní nervy odstupují po celé délce páteře z páteřní míchy, mezi obratli nebo z meziobratlových otvorů. Počty míšních nervů v hrudní, bederní a křížové oblasti odpovídají počtu obratlů, sedm hrudních, sedm bederních a tři křížové. Výjimku tvoří krční a ocasní obratle. Pes má jako všichni savci sedm krčních obratlů, ale osm párů krčních nervů. Obvykle je méně párů ocasních nervů než je počet obratlů (Reece, 2011).

Hlavové nervy se člení na 12 párů. Inervují zpravidla jednotlivé části hlavy a krku. Výjimkou je bloudivý nerv, ten inervuje hltan a hrtan a poskytuje také parasympatická vlákna vedoucí do orgánů v hrudní a břišní dutině. Samostatnou částí periferní nervové soustavy je autonomní nervový systém. Autonomní nervový systém je složen ze sympatiku, parasympatiku a enterálního nervového systému. Do průběhu spinálních a hlavových nervů jsou uložena ganglia, ta přivádějí aferentní (senzitivní) informace do centrální nervové soustavy (Dubový et Jančálek, 2008).

3.3 Onemocnění pohybového aparátu

3.3.1 Osteochondróza (OCD)

Onemocnění kloubní chrupavky jsou nejčastěji zasaženy ramenní, loketní, kolenní a hlezenní klouby. Příčinou onemocnění je nedostatečné spojení chrupavky s kostí, a tím dochází k narušení krevního zásobení a výživy chrupavky, což vede k postupnému odumírání (Dunová et Zemanová, 2016). Na chrupavce vznikají trhliny nebo se chrupavka může částečně odloučit a v kloubním pouzdru se chová jako cizí částice (Slater et al., 1991). Osteochondróza se vyskytuje téměř výhradně u jedinců s hmotností nad 20 kilogramů. Až na výjimku osteochondrózy v hlezenním kloubu se tento stav vyskytuje 2x častěji u psů než u fen. Výskyt se také liší napříč plemeny (Olsson, 1987). Přítomnost OCD je především u velkých a obřích plemen psů. Jedná se o polyfaktoriální onemocnění. Význam má dědičnost, ale také vnější vlivy (Svoboda, 2001). Nejvýznamnějším příznakem je kulhání. Ze začátku je téměř nepatrné, často se stává, že se střídá období klidu s obdobím kulhání. Tento stav je způsoben pohybem odloučeného fragmentu chrupavky v kloubním pouzdru. S narůstajícím věkem se kulhání stupňuje, jelikož dochází k artrotickým změnám v kloubu (Vedrine et al., 2008).

3.3.2 Artróza

Jedná se o degenerativní onemocnění kloubu. Méně často se vyskytují primární artrózy, u kterých nelze zjistit příčinu vzniku. Takové nacházíme u starších a obézních psů (Svoboda, 2001). Artróza se vyvíjí sekundárně k jiným kloubním onemocněním. Degenerativní změny se rozvíjí i následkem úrazu (Kunst et al., 2014). Vlivem zátěže dochází k opotřebení kloubu a jeho abnormálnímu utváření, a to vede k příčinám vzniku. Kolagenní vlákna kloubní chrupavky praskají a zvyšuje se obsah vody v kloubním pouzdru (Grandalen et Lingaas, 1991). Příznakem onemocnění je stupňující se kulhání a výrazná bolestivost v kloubu. Bolest se může stupňovat v chladném a vlhkém počasí i po nadměrné zátěži. Při vyšetření je zjištěna omezená pohyblivost v kloubu (Bhathal et al., 2017).

3.3.3 Dysplazie kyčelního kloubu

Dysplazie kyčelního kloubu se vyskytuje jako velmi časté onemocnění dědičného charakteru. U některých plemen dochází k vyšší predispozici než u ostatních (Oberbauer et al., 2017). Nejčastěji bývají postiženi mladí a rychle rostoucí jedinci velkých a obřích plemen

(Dunová et Zemanová, 2016). U psů se jedná o vývojové onemocnění s polygenní dědičností. Projev fenotypu je také ovlivněn vlivy vnějšího prostředí, jako je správná výživa nebo nepřiměřená námaha (Svoboda, 2001). Dysplazie kyčelního kloubu se také označuje jako kloubní laxita (Kirkby et Lewis, 2012). Toto onemocnění je charakterizováno chybným vývojem kloubní jamky, hlavice stehenní kosti, kloubního pouzdra a kapitálního vazy. První společnou příčinou všech následujících změn v kloubu je laxita kapitálního vazy. Uvolněný kapitální vaz způsobuje v kloubu patologický pohyb hlavice do strany. Tato dočasná subluxace se opakuje a způsobí tak degenerativní a artrotické změny v kloubu (Barr et al., 1987). Na okraji kyčelní jamky, v místě úponu kloubního pouzdra, se začínají tvořit osteofyty a dochází k oplošťování hlavice (Griffiths, 2014). Příznaky tohoto onemocnění se projevují u dvou typických skupin. První skupinou jsou mladá zvířata, která projevují neochotu k pohybu, kulhání, časté odpočívání při vycházkách, odmítají vyskakovat do výšky (např. do auta), změny se často objevují náhle. Druhou skupinou jsou stará zvířata, která začínají kulhat s postupující artrózou. U starých psů se také vyskytuje tzv. fenomén rozehrátí, zlepšení pohybu po krátkém rozehrátí kloubů (Norris, 2011). Současná pravidla klasifikace jsou stanovena dle FCI, že minimální věk u psa na diagnostiku musí být 12 měsíců a u velkých plemen 18 měsíců. Dysplazie je hodnocena pěti stádii: A – bez příznaků, B – téměř normální, C – lehká dysplazie, D – střední dysplazie, E – těžká dysplazie (Verhoeven et al., 2009).

3.3.4 Dysplazie loketního kloubu

Dysplazie loketního kloubu je polygenní dědičné onemocnění, vyskytující se především u velkých a obřích plemen. Kromě dědičnosti u tohoto onemocnění hrají také roli vlivy vnějšího prostředí (špatná výživa, nepřiměřená námaha) (Michelsen, 2013). Toto onemocnění má za následek artrotické změny v kloubu, nesoulad kloubů a křehkost (Pfahler et al., 2012). Na základě výzkumu se prokázalo, že psi jsou častěji postiženi než feny (Kirberger et Stander, 2007). Loketní dysplazie je onemocnění, které je způsobeno abnormálním vývojem kloubu. Tento abnormální vývoj se podílí na rozvoji souboru postižení, která provázejí dysplazii loketního kloubu. Soubor se skládá ze čtyř postižení: fragmentovaný *processus coronoideus* (FCP), volný *processus anconeus* (UAP), osteochondóza (viz. výše) a nepravidelnost kloubních ploch lokte (Cook et Cook, 2009). Fragmentovaný *processus coronoideus* se projevuje odloučenými výběžky na laterální a mediální straně loketní kosti, tyto výběžky podírají kost pažní a nesou hmotnost těla při zatížení končetiny. Volný *processus anconeus*, tento výběžek má samostatné osifikační centrum, při správném vývoji kostí by měl srůstat s kostí loketní ve 20 - 24 týdnu. Toto onemocnění způsobuje, že výběžek nesrůstá s kostí loketní, je udržován

na místě pomocí vazů, neputuje volně, ale kloubní spojení je nestabilní a bolestivé. Nepravidelnost kloubních ploch je ovlivněna dvěma faktory, dědičností a mechanickými vlivy. V obou případech dochází k nadměrnému tření a následnému poškození chrupavky a všech struktur kloubu (Podadera et Bell, 2010). Nestabilita kloubu a uvolněné fragmenty způsobují kulhání, což je hlavním příznakem tohoto onemocnění. Většina případů dysplazie je zaznamenaná v období 6 - 12 měsíců věku. Poté dojde ke zmírnění příznaků, protože se ukončí vývoj kloubu a chrupavky. S navyšujícím se věkem dochází k těžkému poškození chrupavky, objevují se záněty a vzniká artróza (Martí-Angulo et al., 2014). Dalším z příznaků je výskyt bolestivosti při manipulaci s končetinou, je prokázáno, že při maximální flexi loketního kloubu dochází k nejvýraznější bolesti (Fitzpatrick et Yeadon, 2009). Pravidla stanovená pro klasifikaci dysplazie loketního kloubu dle FCI jsou hodnocena čtyřmi stádii: 0 – normální loketní kloub bez abnormalit, 1 – mírná artróza, osteofyty nejsou širší než 2 mm, 2 – střední artróza, osteofyty od 2 – 5 mm, 3 – těžká artróza, osteofyty širší než 5 mm (Moore et al., 2008).

3.3.5 Luxace pately

Patelární luxace je jedním z nejběžnějších ortopedických onemocnění (Di Dona et al., 2016). Vykloubení česky může být dvojího původu. Buď se jedná o vrozené onemocnění, nebo onemocnění získané. Vrozené vykloubení česky je polygenního charakteru, které postihuje především malá a trpasličí plemena. Získaná luxace je způsobena traumatem a může postihnout kterékoliv plemeno (Svoboda, 2001). Česka je zachycena v úponové šlaše čtyřhlavého stehenního svalu a při vykloubení se dostává mimo žlábek stehenní kosti. Podle směru vykloubení rozlišujeme luxaci na mediální a laterální (Newman et Voss, 2017). Mediální luxace je mnohem častější než laterální, a to jak u malých, tak i velkých plemen. Frekvence postižení obou končetin se pohybuje v rozmezí 50 – 93 %. Toto poukazuje na častější výskyt postižení obou končetin (Bosio et al., 2017). Na základě výsledků, které ukazují, že fený jsou častěji postiženy než psi, se předpokládá ovlivnění onemocnění hormony nebo dokonce vazností na pohlavní chromozom X. Tato teorie však nebyla potvrzena, ale zatím ani vyvrácena (Soontornvipart et al., 2013). Toto onemocnění se projevuje kulháním nebo dokonce nezatěžováním končetiny. V prvních příznacích může pes při venčení končetinu normálně zatěžovat a občas ji nadlehčí a nese ji. Může být také patrný otok kolenního kloubu (Wangdee et al., 2014). Systém hodnocení luxace pately je stanoven čtyřmi stupni. Při prvním stupni může být česka vykloubena pouze manuálně a dochází k jejímu okamžitému navrácení do původní polohy. Druhý stupeň luxace je již samovolný pohyb česky, ale pořád má tendenci se vracet do správné polohy. Při třetím stupni je česka permanentně vykloubena a navrácení do správné

polohy je možno pouze manuálně. Nejzávažnější čtvrtý stupeň je charakterizován permanentně vykloubenou českou, kterou nelze ani manuálně navrátit zpět (Wangdee et al., 2017).

3.4 Fyzioterapie

Veterinární odborníci stále častěji vyhledávají rehabilitační terapie pro společenská zvířata, která trpí, anebo se zotavují z muskuloskeletálního nebo spinálního onemocnění. Veterinární klinické výzkumy poskytují důkazy o účinnosti rehabilitačních programů a postupů pro specifické muskuloskeletální problémy. Nicméně se z velké části u veterinárních pacientů v současné době využívá rehabilitační terapie s přihlédnutím k principům základních věd o hojení tkání a klinické praxi humánní medicíny (Owen, 2006). Dr. Millis v rozhovoru uvedl, že nejčastějšími uživateli rehabilitací jsou postoperační pacienti, ale také přibývá chronických a geriatrických případů. Pro některé pacienty to může být jediná možnost pomoci, protože nemusí být vhodnými kandidáty na operaci nebo žádná chirurgická metoda zatím neexistuje (Wetzel, 2009). Rehabilitace v praxi malých zvířat je stále častější a i nadále se bude rozvíjet. Využití rehabilitace vzrůstá také jako wellness a prevence, jedná se o nový trend mezi majiteli jako je redukce hmotnosti a udržení svalové hmoty a její síly (Millis et Levine, 2013). Fyzioterapie je zaměřená na udržování a zlepšování mobility, funkce a nezávislosti pacienta. Přínosy se dají sledovat napříč věkem, od štěňat, přes střední věk, až po psy geriatrické. Pacienty rozdělujeme na ortopedické, neurologické nebo pacienty, kteří mají obtíže s výkonem (Price, 2014). Je důležité si uvědomit, že chrupavky, svaly, šlachy, vazy a kosti podléhají atrofii se sníženým užíváním končetin. Pro vhodnou rehabilitaci muskuloskeletálních onemocnění se musí zahrnovat tyto znalosti pro bezpečnou remobilizaci a posilování těchto tkání (Millis et Ciuperca, 2015).

3.4.1 Práce fyzioterapeuta

Asociace kvalifikovaných fyzioterapeutů ve zvířecí terapii (ACPAT) byla založena v roce 1985, ve Velké Británii. Tato asociace zplnomocňuje nové členy. Lidé, kteří se stávají kvalifikovanými zvířecími terapeuty, jsou vyučeni v lidské fyzioterapii. Buď v ní dříve pracovali, nebo stále ještě pracují. Uplatnění znalostí z lidské fyzioterapie je velmi dobře přenosné do zvířecí fyzioterapie. Fyzioterapeuti jsou odborníci, kteří používají své ruce k posouzení svalového tonusu, atrofie, bolesti a křeče. Mnoho členů ACPAT paralelně pokračuje v práci s lidmi v různém rozsahu specifikací (Price, 2014).

Asociace fyzioterapie a rehabilitace zvířat České republiky je organizace, která sdružuje veterinární lékaře, odborníky v rehabilitaci zvířat a ostatní zájemce o oblast fyzioterapie a rehabilitace zvířat, kteří mají stejné profesní zájmy. Asociace působí na celém území České republiky. Fyzioterapeut musí dodržovat etický kodex. Profesní povinností fyzioterapeuta je poskytnutí kvalifikované a zodpovědné profesionální služby (2016).

3.4.2 Vyšetření pohybového aparátu

Fyzioterapeut by měl přijmout pacienta s písemným doporučením od veterinárního lékaře. Tento dokument by měl obsahovat písemný souhlas veterinárního lékaře s rehabilitací, diagnózu pacienta a případně informace o používaných lécích a o předchozích zdravotních problémech, kterými pacient trpěl. Fyzioterapeut také potřebuje písemný souhlas majitele s léčbou. Fyzickému vyšetření předchází subjektivní hodnocení. Subjektivní hodnocení je složeno z odpovědí majitele na řadu otázek týkajících se pacienta, to umožní fyzioterapeutovi vytvořit si obraz o normálním zdravotním stavu pacienta, úrovni cvičení a stravě. Také se v subjektivním hodnocení mohou ukázat náznaky problémů, kterými pacient trpí. Část subjektivního hodnocení je založena na specializovaných otázkách, ve kterých fyzioterapeut zjišťuje, zda je pacientovi lépe po ránu nebo na večer, jestli něco jeho potíže stěžuje či naopak zlehčuje. Důležité je pacienta zahřát před cvičením, u starších psů to může zabrat delší dobu pro uvolnění kloubů. Všechny tyto odpovědi pomohou fyzioterapeutovi určit, zda se jedná o formu akutního nebo chronického onemocnění a také mu pomohou naplánovat rehabilitační plán a domácí cvičení. Následuje objektivní hodnocení stavu pacienta, při kterém fyzioterapeut pozoruje pacienta v klidu, v chůzi, v klusu a v přechodech mezi sednutím a lehnutím. Zaměří se na délku pacientova kroku, držení končetin a pohyblivost kloubů. Fyzioterapeut pokračuje vyšetřením palpací hlavních svalových skupin. Hodnotí jejich symetrii, napětí, otok a případně bolest. V případě potřeby je možné doplnit celkový posudek o neurologické vyšetření. Po provedení všech vyšetření se stanoví cíle rehabilitace a sestaví se rehabilitační plán (Price, 2014).

3.4.3 Metody fyzioterapie

3.4.3.1 Aquaterapie

Aquaterapie zahrnuje léčebné cvičení formou plavání nebo chůze ve vodě. Stále častěji se zahrnuje do pooperační rehabilitace pro ortopedické i neurologické pacienty, také se využívá při problémech s nadváhou (Prankel, 2008). Na základě výzkumu je doporučeno udržovat

teplotu vody na 33 °, aby se zabránilo tachykardii, hyperventilaci a hypertermii. Byla měřena srdeční frekvence, která se výrazně liší u malých, středních a velkých plemen. Byla vytvořena rovnice, která předpovídala srdeční frekvenci pro každou kategorii. Z výsledků je doporučeno udržovat cvičení v rozsahu 15 až 30 minut v závislosti na plemeni (Millis et Ciuperca, 2015). Aquaterapie v rehabilitaci zlepšuje svalovou sílu a vytrvalost, rozsah pohybu, rovnováhu, mobilitu, funkci kloubů a současně snižuje bolestivost, svalové spasmy, otoky a výpotky v kloubech. Vzhledem k odporu vody tepová a dechová frekvence značně narůstá, proto pacient musí vynaložit stejné množství energie i při pomalejším tempu, navíc odpor vody snižuje hmotnost a tělo tak nadlehčuje, což může pomoci snížit bolest. Aquaterapie také preventivně působí na minimalizování poškození měkkých tkání a vzniku zánětů (Waining et al., 2011). Využívá se dvou principů, a to vyhřívaného bazénu a podvodního běžeckého pásu (Randall, 2014). Podvodní běžecké pásy jsou častěji využívány pro fitness účely než k zábavnému plavání. Nutností je silný filtrační systém. Velkou výhodou je, že zabírají méně prostoru. Klíčovou výhodou podvodních běžeckých pásů je možnost sledovat a hodnotit pohyb končetin zvenku. Mnoho terapeutů však dává přednost bazénům, protože jsou považovány za všestrannější a hydroterapeut je blíže ke zvířeti. Psi obecně mají tendenci být klidnější a více hrají v bazénech (Prankel, 2008).



OBR 8.: Podvodní běžecký pás v centru PhysioDOG. (Foto: archiv autorky)

3.4.3.2 Aktivní cvičení

Aktivní cvičení doplňuje manuální terapie. Vhodná využití tohoto cvičení je v případě potřeby obnovení správného vzorce chůze, při odstranění kulhání nebo při jednostranném zatěžování těla (Plačková, 2016). Terapeut na základě vyšetření určí konkrétní typ, intenzitu, trvání a průběh cvičení. Obecně je aktivní cvičení založeno na nízké intenzitě a trvání, ale postupně se náročnost zvyšuje. Pro větší rozsah pohybu se využívá chůze přes překážky. Překračování zvyšuje sílu a pohyblivost v kloubech (Levine et al., 2005). Je téměř nemožné zaměřit se pouze na jeden konkrétní sval, proto se při aktivním cvičení zabývá svalovými skupinami. Je důležité dbát na to, aby pes při cvičení zatěžoval postiženou končetinu, jelikož pes má tendenci končetinu nadlehčovat, pokud je bolestivá (McGowan et Goff, 2016). V případě, že se pes není schopen sám správně pohybovat, může fyzioterapeut použít ručník nebo speciální postroj, aby pacientovi pomohl a vedl krok (Rivière, 2007). Součástí aktivního cvičení je balanční část, kdy jsou využívány balanční podložky, desky, gymnastické míče a bosu. Základem pro pacienta je najít a udržet své těžiště i přes aplikaci rušivých pohybů přímo na pacienta nebo na balanční pomůcku (Owen, 2006).

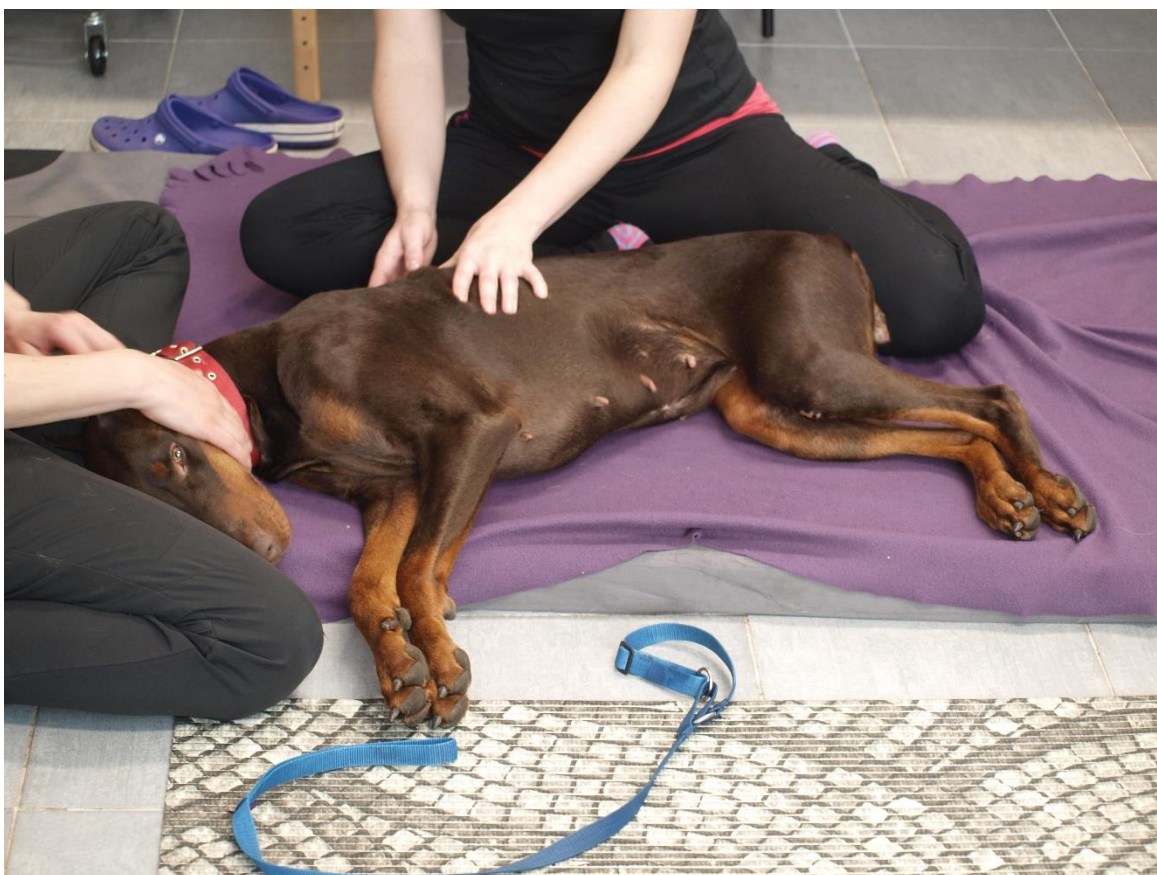
3.4.3.3 Pasivní cvičení

Pasivní mobilizace slouží k zachování nebo zvýšení flexibility a rozsahu kloubů a také ke stimulaci svalů a nervové soustavy. Pacient leží na boku a neměl by klást odpor při pohybu s končetinami. Svaly by měly být nahřáty, aby se dosáhlo lepšího uvolnění (Grewal et al., 2006). Terapeut postupně procvičuje každý kloub na postižené končetině. Končetina je jemně ohnuta a poté protažena několikrát za sebou, v opakování 10 krát až 20 krát, bez způsobení bolesti. Pokud je kloub ztuhlý a je pozorována bolestivost, zmenší se rozsah ohnutí a protažení (Rivière, 2007). Toto cvičení lze zakončit pohybem tzv. jízdy na kole, který poskytuje konečnou stimulaci celého nervového systému. Toto cvičení je ve větší míře využíváno u neurologických pacientů, nicméně je zahrnuto i do celkové rehabilitační péče pro ortopedické pacienty (Owen, 2006).

3.4.3.4 Masáže

Masáž je jedním z prvních léčebných postupů, které byly popsány i s odkazy na techniku již v roce 2500 př. n. l. Přínos masáží není pouze ve sportovní medicíně (Formenton et al., 2017). Masáž je jemná manipulace svalů a měkkých tkání. Při manipulaci s měkkou tkání

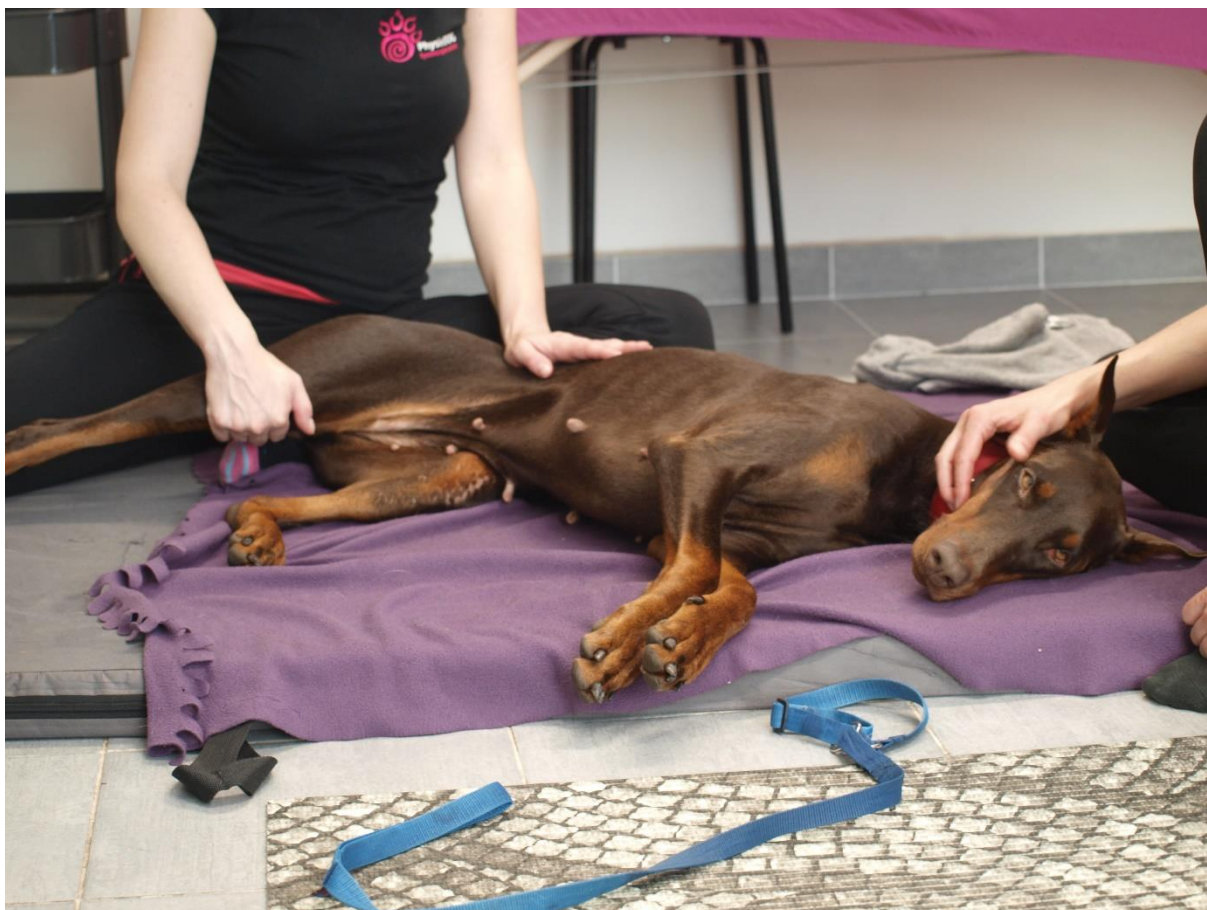
dochází ke zlepšení oběhu, snížení otoků, uvolňuje a protahuje šlachy a minimalizuje vývoj jizvové tkáně. Masáž je vhodným prostředkem pro úzkostné pacienty, které uklidňuje (Shumway, 2007). Masáže by neměly být prováděny v místě kožních lézí, v akutním stádiu virových nebo jiných infekčních onemocnění ani v případech, u kterých se vyskytuje horečka. Obezřetnost by měla být věnována pacientům s rakovinou a u akutních zánětlivých případů (Lane et Hill, 2016).



OBR 9.: Fena dobrmana při masáži v centru PhysioDOG. (Foto: archiv autorky)

3.4.3.5 Strečink

Po fyzickém výkonu je potřeba pacienta zklidnit a zrelaxovat posilované svaly, to je cílem strečinku (Levine et al., 2005). Strečink udržuje svaly v dobré kondici, to znamená, že jsou protažené, pružné, lépe prokrvené, a tak předchází strečink mikrotraumatům z důvodu přetížení svalů (Plačková, 2016). Mezi výhody strečinku patří flexibilita, prevence zranění, zlepšení metabolismu a celková lepší hybnost. Lepší hybnost pozorujeme v rozsahu pohybu v kloubech, délce kroku a celkové koordinaci (Hourdebaigt, 2004).



OBR 10.: Fena dobrmana při strečinku zadní končetiny v centru PhysioDOG. (Foto: archiv autorky)

3.4.3.6 Termoterapie

Pro své blahodárné účinky na struktury svalové soustavy se využívá teplo nebo chlad. V rehabilitacích se spíše využívá teplo (Plačková, 2016). Chlad využíváme při akutní fázi poškození tkáně, protože minimalizuje zánětlivý proces a poskytuje prvotní analgezii. Běžně se využívá k léčbě pooperačních zánětů, svalových křečí a minimalizuje sekundární zánět po terapeutickém výkonu. Chlad se po operacích aplikuje 2 krát až 4 krát denně, aby pomohl od otoků a bolesti (Shumway, 2007) Pro maximální ochlazení by minimální doba aplikace měla být 20 minut, nicméně by měl být stav pacienta pozorován, protože žádná studie se zatím nezabývala nežádoucími účinky, které mohou nastat při delším časovém úseku než je 20 minut (Millis et Ciuperca, 2015). Záměrem využívání tepla je zvýšení teploty v ošetřovaných tkáních. Zdroje tepla mohou být různé: zábaly, koupele, vířivky, infračervené lampy nebo teplovzdušné ohřívače (Owen, 2006). Obecně se teplo využívá ke zvýšení průtoku krve a ke zvýšení roztažnosti kolagenu. Aplikace by měla být po dobu 10 minut, kdy dojde k maximálnímu celkovému prohrátí ve všech hloubkách (Millis et Ciuperca, 2015).

3.4.3.7 Elektroterapie

Využití elektroterapie není tak obvyklé u veterinárních pacientů jako v lidské medicíně, i přesto je ale součástí většiny rehabilitací (Plačková, 2016). Elektrická stimulace se používá především při pomoci od bolesti a zvýšení svalové síly. Elektrická energie je dodávána do tkání pomocí povrchových elektrod. Elektrody by měly mít správnou velikost, pokud je elektroda příliš velká, dochází ke stimulaci nežádoucích svalových skupin. Také by elektrody měly mít nízkou vodivost a pro zvýšení vodivosti by měl být použit vhodný gel (Owen, 2006). Transkutánně elektrická nervová stimulace (TENS) je obecně uznávaná jako forma elektrické terapie, která se používá k redukci bolesti. Elektrická stimulace svalů (EMS) se používá pro svalovou reedukaci, prevenci svalové atrofie a podílení pohybu v kloubech (Millis et Ciuperca, 2015).

3.4.3.8 Manuální terapie kosterního aparátu

Osteopatie je obecně používaný název pro manipulaci s částmi kosterního aparátu. Pro odstranění blokády obratlů nebo vrácení kostí do správné pozice v kloubu existuje mnoho možností. Před samotnou prací s kostmi se nejdříve musí uvolnit svalstvo v ošetřované oblasti, jelikož v místě bolesti se sval stáhne, a tím chrání postižené místo (Plačková, 2016). Tady na řadu přichází Dornova metoda. Je to jemná manuální technika, která ošetřuje opěrný aparát a reguluje chybná postavení kostí a kloubů v těle. Pohybem se zapojí svalový aparát, který již netvoří ochranu, ale aktivně spolupracuje. Při práci svalů je zapojena i celková kosterní soustava. Aktivní pohyb umožňuje terapeutovi přirozenou manipulaci s tělem ošetřovaného. Jemnými tlaky prstů nebo dlaně působí na kosti nebo klouby. Navrací a usazuje je do správné polohy, zároveň však ošetřuje okolí tkáně. Rozdíl mezi provedením Dornovy metody u lidí a zvířat je v hmatu i metodice. Jediné, kde se metody shodují, je v podstatě princip provedení tlaku na ošetřované místo a pohyb pacienta. Provádění hmatů se musí přizpůsobit velikosti zvířete (Dunová et Zemanová, 2016)

3.4.4 Další formy rehabilitace

3.4.4.1 Akupunktura

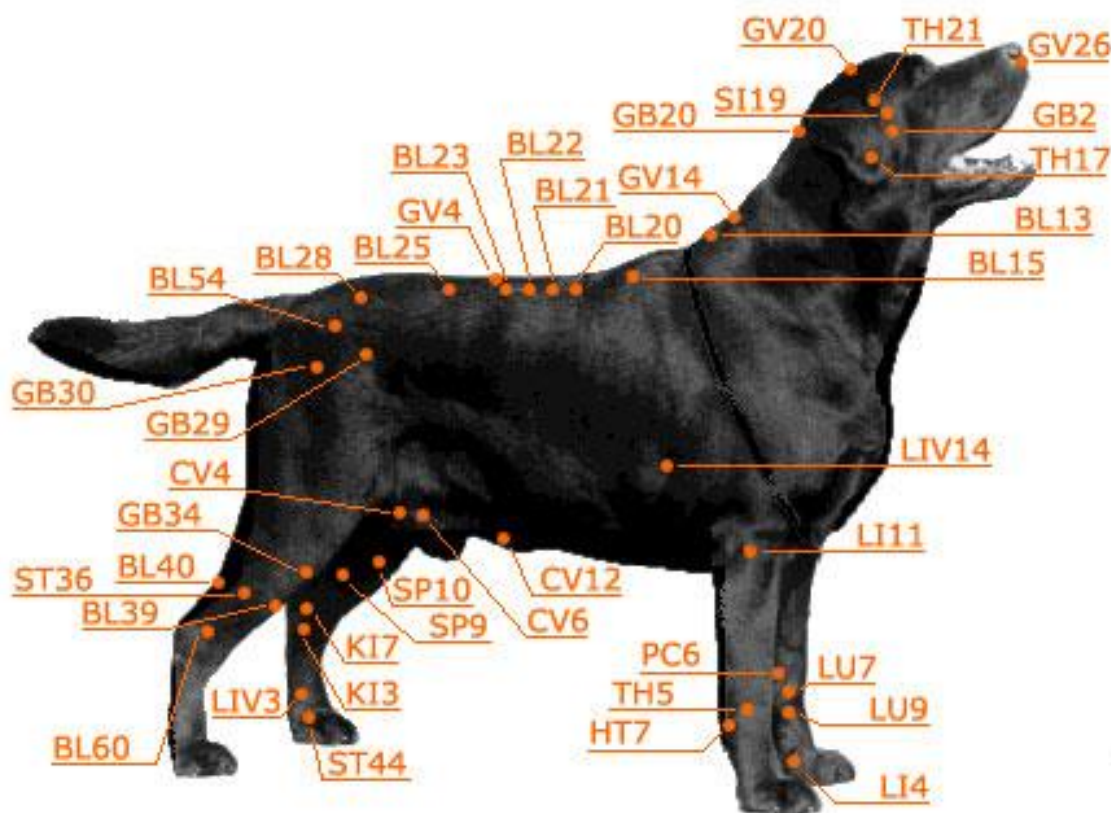
V humánní medicíně se akupunktura praktikovala již v dávné minulosti. Největší rozkvět zažila v 7. století v Číně, do Evropy se akupunktura dostala až v 17. století. Ve veterinární medicíně je akupunktura velmi dobře popsána a v praxi se využívá přibližně

10 let, především při onemocněních pohybového aparátu (Marx et al., 2014). Konceptem pro léčbu akupunkturou je předpoklad, že nemoc je vyvolána dysbalancí mezi silami Yin a Yang v těle. Teorie předpokládá, že veškeré poruchy organismu se zrcadlí ve specifických bodech, na povrchu pokožky nebo těsně pod povrchem. Životní energie cirkuluje celým tělem po takzvaných meridiánových drahách, které se charakterizují pomocí Yin a Yang. Na meridiánových drahách je uloženo 361 bodů, kde se pomocí vpichu jehly věří v obnovení rovnováhy toku energie v těle (Furlan et al., 2005). Akupunktura je také široce využívána při léčbě a prevenci psychických a behaviorálních poruch způsobených stresem. Ve výzkumu byla pozorována reakce psů plemene Bígl na zvuky bouře. Poté se reakce pozorovala při použití akupunktury, kde byl viděn rozdíl ve snížení srdečního tepu a zklidnění chování (Maccariello et al., 2018). Akupunktura v kombinaci s analgetiky redukuje chronickou bolest a zlepšuje celkovou kvalitu života u psů trpících neurologickými a muskuloskeletálními chorobami. Akupunktura také reguluje zánětlivé procesy a růstový faktor tím, že v postižené oblasti zvyšuje krevní oběh (Silva et al., 2017).

3.4.4.2 Akupresura

Původ akupresury je stejný jako u akupunktury, obě tyto terapie vznikly v Číně a spojuje je dlouhá tradice. Obě terapie jsou založeny na systému drah a ošetřované body se vzájemně shodují. Akupresura je brána jako mladší sestra akupunktury, z důvodu využívání méně bodů. Akupresura se využívá k mírnění bolesti, relaxaci svalů a k odstranění blokad životní energie. Předpokladem pro správnou aplikaci akupresury je odpovídající příprava terapeuta. Terapeut by měl zaujmout k pacientovi přátelský přístup, objektivní postoj a ovládat techniku. K tomu jsou zapotřebí čtyři nezbytná kritéria: vnitřní vyrovnanost, koncentrace, uvolněné držení těla a pozornost (Mildt, 2017). Je klinicky prokázáno, že akupresura posiluje imunitní systém, zlepšuje pohyblivost v kloubech, snižuje záněty způsobené artritidou, zlepšuje krevní oběh, uvolňuje endorfiny a kortizon ke zmírnění bolesti a zlepšení celkové kvality života. Akupresurní body se na těle psa nachází bilaterálně. Využívá se dvou technik stlačování akupresurních bodů. První je technika palce, která je efektivní na hlavě, krku a těle. Druhá technika dvou prstů je nejlepší na končetinách. Při první technice se umístí palec přímo na akupresurní bod a jemně ho stlačuje po dobu pomalého napočítání do 30. Pokud by pes nevykazoval žádné reakce, je možné bod stlačovat déle. Druhá technika spočívá v umístění prostředníčku na nehtovou část ukazováčku a následně se ukazováček umístí a jemně zatlačí na akupresurní bod, opět po dobu pomalého napočítání 30. Při akupresuře se doporučuje mít

na psovi položenou i druhou ruku, pro zachycení jakékoliv reakce. Příkladem uvolnění může být zívání, olizování i protahování (Snow et al., 1999).



OBR 11.: Zobrazení akupunkturních bodů na psovi. (převzato z <http://www.luckydoghealth.com/dogacupressurechart.htm>)

3.4.4.3 Trigger points – spoušťové body

Myofasciální spoušťové body jsou primárním zdrojem bolesti u pacientů s muskuloskeletálními chorobami. Nutností je spolehlivá palpce pro správnou diagnózu a následnou léčbu (Rozenfeld et al., 2017). Spoušťové body jsou lokalizovány ve svalu nebo fascii. Při palpaci se spoušťové body objevují jako velmi dráždivá ložiska, ve kterých se nepatrný stimul projeví velmi bolestivě. Ve svalu je možné nahmatat spoušťový bod jako tvrdý uzlík. Spoušťové body jsou dvojího charakteru, aktivní nebo pasivní. Aktivní body jsou spontánně bolestivé a velmi bolestivé při palpaci. Pasivní body jsou bolestivé až po stlačení. Aktivní spoušťové body jsou při akutní fázi onemocnění nebo při aktivaci pasivního bodu. Pasivní spoušťové body jsou chronické a mohou ve svalu přetrvávat i několik let (Janssens, 1991). Ke vzniku spoušťových bodů dochází při nadměrném používání svalů, přetížení svalů nebo při traumatu. Při vyšetření svalů na přítomnost spoušťových bodů

se používají dvě základní techniky. První technikou je plochá palpace, při té palcem zatlačíme v pravém úhlu přes svalová vlákna proti pevnému podkladu jako je kost. Druhou technikou je klešťový úchop. Vyšetření probíhá tak, že část svalu je uchycena mezi palec a ostatní prsty. Sval je pomalu rolován mezi prsty, tím dojde k detekci napnutých svalových vláken (Wall, 2014).

3.4.4.4 Ultrazvuková terapie

Ultrazvuk se skládá z vysokofrekvenčních zvukových vln. Terapeutický ultrazvuk se využívá k produkci hlubokého tepla ve tkáních a kloubech. Ultrazvuk snižuje vznik zánětů, otoků cílových tkání a bolest. Napomáhá urychlení hojícího procesu. Frekvence ultrazvukových vln určuje hloubku průniku. Čím je vyšší frekvence ultrazvukových vln, tím nižší je průnik do tkání (Ansari et Zama, 2012). Ultrazvukové vlny jsou velmi dobře absorbovány tkáněmi s vysokým obsahem proteinů, jako je srst. Lepších výsledků je dosaženo při aplikaci přímo na kůži za pomoci speciálního gelu, tudíž je nutné místo před aplikací vyholit (Millis et Ciuperca, 2015). Ultrazvuková terapie byla využita jako léčba pro šestiletého Bernského salašnického psa, kterému byl na základě vyšetření diagnostikován prasklý kraniální křížový vaz. Ten byl chirurgicky napraven, ale dva týdny od operace se u psa vyvinula fraktura proximálního bérce. Doporučena byla dlaha a klid, v tuto chvíli byla zahájena terapie ultrazvukem. Po osmi sezeních byl pes po klinické stránce lepší a na rentgenu byl jasný kalus (Heremans et al., 2017). Komplikace, které se vyskytly u výše zmíněného pacienta, se objevují u 4,9% až 7,1% všech případů (Boudrieau, 2009).

3.4.4.5 Magnetoterapie

Účinek magnetoterapie spočívá v rozkmitání buněčných membrán, tím dojde k rychlejší látkové výměně, lepšímu prokrvení, k urychlení regenerace poškozených tkání a zmírnění bolesti. Magnetoterapie navíc brání svalovým křečím a brání schopnosti nervových buněk přenášet zprávy o bolesti do mozku (Ansari et Zama, 2012). Důležitým faktorem magnetoterapie je naprostá bezbolestnost a také je tato metoda neinvazivní (Plačková, 2016). Pulzní elektromagnetické pole bylo využito při léčbě osteoartritidy u 25 psů. Pro porovnání byla skupina 15 psů, kteří byli léčeni pomocí nesteroidních antiflogistik. Obě skupiny byly léčeny jednou denně po dobu 20 dnů. Z výsledků je vidět, že v průběhu terapie se u obou skupin snížil výskyt klinických příznaků osteoartritidy. U skupiny, která byla léčena pomocí pulzního elektromagnetického pole, se účinky udržovaly i po skončení terapie a pacienti léčeni pomocí

nesteroidních antiflogistik měli tendence se vracet k původním hodnotám. Při pozdní fázi hojení holeně po osteotomii, byla holeň stimulována denně, jednu hodinu, po dobu 8 týdnů. Plocha kalusu vznikla dříve, a tím začala rychleji tvorba nové kosti v mezerách mezi úlomky, také vzrostla rychlost minerální apozice (Pinna et al., 2013). Třem fenám ve věku šesti měsíců, od stejných rodičů portugalského podenga, byla diagnostikována Legg Calvé Perthesova choroba v různých stádiích. První fena podstoupila okamžitě chirurgickou nápravu, protože stádium onemocnění měla na stupni čtyři, kdy čtvrtý stupeň je nejtěžší stádium. Pro druhou fenu, která byla hodnocena stupněm jedna, byla stanovena léčba pomocí Ehmerova závěsu. To je druh bandáže, který drží zadní končetinu ve flexi, po dobu šesti týdnů. Třetí fena se stupněm onemocnění jedna, byla léčena pomocí pulzního elektromagnetického pole, pětkrát týdně po dobu 60 dnů. První fena při zhodnocení výsledků, 2 měsíce po operaci, nevykazovala bolest při palpaci a kulhání, ale sval zadní končetiny byl mírně atrofický. U druhé feny došlo po odstranění závěsu k masivnímu zhoršení. Původně byla fena diagnostikovaná stupněm 1, po sundání bandáže došlo ke zhoršení na stupeň 3. Fena měla přetrvávající bolesti a z rentgenových snímků bylo patrné zhoršení. Po uvážení byla navržena operace, tak jako u první feny. Třetí fena byla kontrolována ve druhém, čtvrtém a šestém měsíci po stanovení diagnózy. Ve druhém měsíci došlo k patrnému zlepšení chůze. Ve čtvrtém měsíci došlo ke zlepšení hybnosti feny a při následné manipulaci s kyčlí nevykazovala známky bolesti. V šestém měsíci bylo na rentgenovém snímku prokázáno úplné zotavení. Z výsledků plyne, že by pulzní elektromagnetické pole mělo být využito v léčbě časného stádia Legg Calvé Perthesovy choroby, aby došlo k redukci onemocnění (Pinna et al., 2015).

4 Závěr

I přes to, že se fyzioterapie pro psy v České republice vyskytuje již několik let, stále je to velmi pomalu se rozvíjející odvětví. Dosud není možné v naší republice studovat obor fyzioterapie zvířat, z tohoto důvodu máme velmi málo kvalifikovaných odborníků. V nabídce jsou pouze vzdělávací kurzy, odborné semináře a Bc. Kateřina Plačková, jež je zakladatelkou a průkopnicí tohoto odvětví u nás v republice, vede školení studentů v oblasti fyzioterapie zvířat na střední veterinární škole v Boskovicích.

Pro sestavení rehabilitačního plánu pacienta je zapotřebí zcela individuální přístup. Výhodou je, že fyzioterapie má na výběr ze širokého spektra dostupných metod, což zaručí, že pacientovi bude vybráno to, co opravdu potřebuje. Většina rehabilitací musí začít zahřátím svalů a to ať už pasivně (nahřívací polštářky) nebo aktivně na podvodním běžeckém pásu. Po dostatečném zahřátí následuje strečink. Poté už záleží na individuálním plánu pacienta, ve kterém se využívá řada metod přes aktivní nebo pasivní cvičení, masáže, termoterapie, elektroterapie, manuální techniky, magnetoterapie a spousta dalších. Mohou být také využity techniky tradiční čínské medicíny, např. akupunktura nebo akupresura.

K dalšímu rozvoji fyzioterapie je nutné, aby tento obor pronikl do povědomí širšímu okolí, a protože máme v České republice nedostatek odborné literatury k danému tématu, snažila jsem se touto prací přispět a sepsat ucelenou a přehlednou literární rešerši na téma fyzioterapie psů.

5 Odkazy

Ansari, M., Zama, M. 2012. Physiotherapeutic Modalities for Rehabilitation of Canine Neurologic patients. *Intas Polivet*. 13 (2). 314-320.

Asociace fyzioterapie a rehabilitace zvířat České republiky, z.s. 2016. Asociace fyzioterapie a rehabilitace zvířat České republiky, z.s. [online]. Asociace fyzioterapie a rehabilitace zvířat České republiky. Vyškov. [cit. 2018-04-03]. Dostupné z: <<http://asofyrez.cz/index.html>>

Barr, A., Denny, H., Gibbs, C. 1987. Clinical hip dysplasia in growing dogs: the long-term results of conservative management. *Journal of Small Animal Practice* [online]. 28 (4). 243-252. [cit. 2018-02-05]. DOI: 10.1111/j.1748-5827.1987.tb03879.x. ISSN: 0022-4510. Dostupné z: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1748-5827.1987.tb03879.x>>

Bhathal, A., Spryszak, M., Louizos, C., Frankel, G. 2017. Glucosamine and chondroitin use in canines for osteoarthritis: A review. *Open Veterinary Journal*, Vol 7, Iss 1, Pp 36-49 (2017) [online]. 7 (1). 36-49. [cit. 2018-02-04]. DOI: 10.4314/ovj.v7i1.6. ISSN: 22186050.

Bosio, F., Bufalari, A., Peirone, B., Petazzoni, M., Vezzoni, A. 2017. Prevalence, treatment and outcome of patellar luxation in dogs in Italy: A retrospective multicentric study (2009-2014). *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*. 30 (5). 364-370. DOI: 10.3415/VCOT-16-05-0073. ISSN: 0932-0814.

Boudrieau, R. 2009. Tibial Plateau Leveling Osteotomy or Tibial Tuberosity Advancement?. *Veterinary Surgery*. 38 (1). 1-22. DOI: 10.1111/j.1532-950X.2008.00439.x. Dostupné také z: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1532-950X.2008.00439.x>>

Cook, C., Cook, J. 2009. Diagnostic Imaging of Canine Elbow Dysplasia: A Review. *Veterinary Surgery*. 38 (2). 144-153. DOI: 10.1111/j.1532-950X.2008.00481.x. ISSN: 0161-3499. Dostupné také z: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1532-950X.2008.00481.x>>

Černý, H. 2002. Veterinární anatomie pro studium a praxi. 1. vyd. Noviko. Brno. ISBN: 80-865-4201-7.

Červený, Č., Komárek, V., Štěrba, O. 1999. Koldův atlas veterinární anatomie. Vyd. 1. Grada. Praha. ISBN: 80-716-9352-9.

Čihák, R. 2016. Anatomie. Třetí, upravené a doplněné vydání. Grada. Praha. ISBN: 978-80-247-3817-8.

Čihák, R. 2016b. Anatomie: 3. Třetí, upravené a doplněné vydání. Grada. Praha. ISBN: 978-80-247-5636-3.

Di Dona, F., Della Valle, G., Balestriere, C., Lamagna, B., Napoleone, G., Lamagna, F., Fatone, G., Meomartino, L. 2016. Lateral patellar luxation in nine small breed dogs. Open Veterinary Journal [online]. 6 (3). 255-258. [cit. 2018-02-25]. DOI: 10.4314/ovj.v6i3.16. ISSN: 22186050.

Druga, R., Grim, M., Dubový, P. 2011. Anatomie centrálního nervového systému. 1. vyd. Galén. Praha. ISBN: 978-807-2627-066.

Dubový, P., Jančálek, R. 2008. Základy neuroanatomie a nervových drah - I. 1. vyd. Masarykova univerzita. Brno. ISBN: 978-802-1047-075.

Dunová, A., Zemanová, L. 2016. Dornova metoda pro zvířata: celostní pohled na biomechaniku opěrného aparátu zvířat. 1. Poznání. Olomouc. ISBN: 978-80-87419-56-4.

Dylevský, I. 2009. Funkční anatomie. 1. vyd. Grada. Praha. ISBN: 978-80-247-3240-4.

Dylevský, I., Trojan, S. 1990. Somatologie. 2. vyd. Avicenum. Praha. ISBN: 80-201-0026-1.

Evans, H., DeLahunta, A. 2013. Miller's anatomy of the dog. 4th ed. Elsevier. St. Louis, Missouri. ISBN: 978-143-7708-127.

Fitzpatrick, N., Yeadon, R. 2009. Working Algorithm for Treatment Decision Making for Developmental Disease of the Medial Compartment of the Elbow in Dogs. Veterinary surgery [online]. 38 (2). 285-300. [cit. 2018-02-14]. DOI: 10.1111/j.1532-950X.2008.00495.x. ISSN: 01613499. Dostupné z: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1532-950X.2008.00495.x/epdf>>

Formenton, M., Pereira, M., Fantoni, D. 2017. Small Animal Massage Therapy: A Brief Review and Relevant Observations. *Topics in Companion Animal Medicine*. 32 (4). 139-145. DOI: 10.1053/j.tcam.2017.10.001. ISSN: 19389736. Dostupné také z: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1938973617300934>>

Furlan, A., Lao, L., Koes, B. 2005. Acupuncture and dry-needling for low back pain: An updated systematic review within the framework of the Cochrane Collaboration. *SPINE* [online]. 30 (8). 944-963. [cit. 2018-04-06]. ISSN: 03622436. Dostupné z: <<http://www.thedryneedlinginstitute.net/wp-content/uploads/2012/02/Dry-Needling-for-LBP.pdf>>

Ganong, W. 2005. *Přehled lékařské fyziologie*. 20. vydání. Galén. Praha. ISBN: 80-726-2311-7.

Grandalen, J., Lingaas, F. 1991. Arthrosis in the elbow joint of young rapidly growing dogs: a genetic investigation. *Journal of Small Animal Practice*. 32 (9). 460-464. DOI: 10.1111/j.1748-5827.1991.tb00989.x. ISSN: 0022-4510. Dostupné také z: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1748-5827.1991.tb00989.x>>

Grewal, R., Chan Saw, S., Varitimidus, S., Bastidas, J., Sotereanos, D., Fischer, K. 2006. Evaluation of passive and active rehabilitation and of tendon repair for partial tendon lacerations after three weeks of healing in canines. *Clinical Biomechanics* [online]. 21 (8). 804-809. [cit. 2018-03-05]. DOI: 10.1016/j.clinbiomech.2006.05.002. ISSN: 02680033.

Griffiths, D. 2014. Physiotherapy treatment techniques and the young canine. *Companion Animal* (2053-0889) [online]. 19 (5). 251-257. [cit. 2017-06-23]. DOI: 10.12968/coan.2014.19.5.251. ISSN: 20530889. Dostupné z: <Academic Search Complete>

Hartl, K. 1979. *Výchova a výcvik psa: služební a pracovní plemena*. 1. vyd. Naše vojsko. Praha. ISBN: 28-064-79.

Heremans, J., de Bakker, E., Van Ryssen, B., Samoy, Y. 2017. Therapeutic ultrasound as an aid in tibial fracture management in a dog. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*. 86. 29-34.

Hill's Pet Nutrition, . 2004. Hills Atlas Veterinary Clinical Anatomy. Veterinary Medicine Publishing Company. USA.

Hourdebaigt, J. 2004. Canine massage: a complete reference manual. 2nd ed. Dogwise Pub. Wenatchee, Wash. ISBN: 978-1-9292-4208-5.

Janssens, L. 1991. Trigger Points in 48 Dogs with Myofascial Pain Syndromes. Veterinary Surgery. 20 (4). 274-278.

Kirberger, R., Stander, N. 2007. Incidence of canine elbow dysplasia in South Africa. Journal of the South African Veterinary Association. 78 (2). 59-62. DOI: 10.4102/jsava.v78i2.290. ISSN: 2224-9435. Dostupné také z: <<http://www.jsava.co.za/index.php/jsava/article/view/290>>

Kirkby, K., Lewis, D. 2012. Canine Hip Dysplasia: Reviewing the Evidence for Nonsurgical Management. Veterinary Surgery [online]. 41 (1). -. [cit. 2018-02-05]. DOI: 10.1111/j.1532-950X.2011.00928.x. ISSN: 01613499. Dostupné z: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1532-950X.2011.00928.x>>

Komárek, V. 1997. Funkční anatomie psa II. Pes přítel člověka. 42 (2). 31-34. ISSN: 0321-5424.

Komárek, V. 1997b. Funkční anatomie psa: IX. Řídící systém psa. Pes přítel člověka. 42 (9). 29-36.

König, H., Liebich, H. 2003a. Anatomie domácích savců 1.díl. 1. vydání. Hajko & Hajková . Bratislava. ISBN: 8088700558.

König, H., Liebich, H. 2003b. Anatomie domácích savců: 2. díl. 1. vydání. Hajko a Hajková. Bratislava. ISBN: 9788088700579.

Kunst, C., Pease, A., Nelson, N., Habing, G., Ballegeer, E. 2014. Computed tomographic identification of dysplasia and progression of osteoarthritis in dog elbows previously assigned

OFA grades 0 and 1. *Veterinary radiology* [online]. 55 (5). 681-682. [cit. 2018-02-04]. DOI: 10.1111/vru.12171. ISSN: 10588183.

Lane, D., Hill, S. 2016. Effectiveness of combined acupuncture and manual therapy relative to no treatment for canine musculoskeletal pain. *The Canadian Veterinary Journal* [online]. 57 (4). 407-414. [cit. 2018-03-05]. Dostupné z: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4790233/>>

Levine, D., Millis, D., Marcellin-Little, D. 2005. Introduction to Veterinary Physical Rehabilitation. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 35 (6). 1247-1254. DOI: 10.1016/j.cvsm.2005.07.002. ISSN: 01955616. Dostupné také z: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0195561605000884>>

Maccariello, C., Franzini de Souza, C., Morena, L., Dias, D., Medeiros, M. 2018. Effects of acupuncture on the heart rate variability, cortisol levels and behavioural response induced by thunder sound in beagles. *Physiology & Behavior*. 186. 37-44. DOI: 10.1016/j.physbeh.2018.01.006. Dostupné také z: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S003193841830012X>>

Marti-Angulo, S., Garcia-Lopez, N., Diaz-Ramos, A. 2014. Efficacy of an oral hyaluronate and collagen supplement as a preventive treatment of elbow dysplasia. *JOURNAL OF VETERINARY SCIENCE* [online]. 15 (4). 569-574. [cit. 2018-02-14]. ISSN: 1229845X. Dostupné z: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4269601/>>

Marvan, F. 1992. *Morfologie hospodářských zvířat*. Vyd. 4. Česká zemědělská univerzita v Praze v nakl. Brázda. Praha. ISBN: 978-80-213-1658-4.

Marx, C., Silveira, M., Selbach, I., da Silva, A., Braga, L., Camassola, M., Nardi, N. 2014. Acupoint Injection of Autologous Stromal Vascular Fraction and Allogeneic Adipose-Derived Stem Cells to Treat Hip Dysplasia in Dogs. *Stem Cells International*. 2014. 1-6. DOI: 10.1155/2014/391274. ISSN: 1687-966X. Dostupné také z: <<http://www.hindawi.com/journals/sci/2014/391274/>>

McGowan, C. (ed.), Goff, L. (ed.). 2016. Animal physiotherapy: assessment, treatment and rehabilitation of animals [online]. Second edition. Wiley Blackwell. Oxford. [cit. 2018-03-05]. ISBN: 978-111-8852-323. Dostupné z: <https://books.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=BwX9CgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP4&dq=active+physiotherapy+canine&ots=MDqjdyDsuW&sig=HMuBPLarkGkdAs_EKrqEDsWSdIw&redir_esc=y#v=onepage&q=active%20physiotherapy%20canine&f=false>

Michelsen, J. 2013. Canine elbow dysplasia: Aetiopathogenesis and current treatment recommendations. The Veterinary Journal [online]. 196 (1). 12-19. [cit. 2018-02-05]. DOI: 10.1016/j.tvjl.2012.11.009. Dostupné z: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1090023312004819>>

Mildt, C. 2017. Akupresura v praxi. 1. vydání. Grada Publishing. Praha. ISBN: 978-80-271-0105-4.

Millis, D., Levine, D. 2013. Canine Rehabilitation and Physical Therapy: Second Edition [online]. 2. Saunders. Elsevier. 1 - 798 s.. [cit. 2018-03-03]. DOI: 10.1016/C2009-0-52108-3. ISBN: 9781437703092. Dostupné z: <https://books.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=nSxEAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Canine+Physical+Rehabilitation&ots=VQnlhsAOHI&sig=W8OC9DP_10PXBpjA5kLc0dy4D5E&redir_esc=y#v=onepage&q=Canine%20Physical%20Rehabilitation&f=true>

Millis, D., Ciuperca, I. 2015. Evidence for Canine Rehabilitation and Physical Therapy. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. 45 (1). 1-27. DOI: 10.1016/j.cvsm.2014.09.001. Dostupné také z: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0195561614001338>>

Moores, A., Benigni, L., Lamb, C. 2008. Computed Tomography Versus Arthroscopy for Detection of Canine Elbow Dysplasia Lesions. Veterinary Surgery. 37 (4). 390-398. DOI: 10.1111/j.1532-950X.2008.00393.x. ISSN: 01613499. Dostupné také z: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1532-950X.2008.00393.x>>

Najbrt, R. 1973. Veterinární anatomie: učebnice pro vysoké školy veterinární. 1. vyd. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. Živočišná výroba (Státní zemědělské nakladatelství). ISBN: 07-097-80.

Newman, M., Voss, K. 2017. Computed tomographic evaluation of femoral and tibial conformation in English Staffordshire Bull Terriers with and without congenital medial patellar luxation. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*. 30 (3). 191-199. DOI: 10.3415/VCOT-16-12-0162.

Norris, S. 2011. Canine hip dysplasia — a review. *Veterinary Nursing Journal* [online]. 26 (2). 46-48. [cit. 2017-06-24]. ISSN: 17415349. Dostupné z: <Supplemental Index>

Oberbauer, A., Keller, G., Famula, T., Loor, J. 2017. Long-term genetic selection reduced prevalence of hip and elbow dysplasia in 60 dog breeds. *PLOS One* [online]. 12 (2). 1-21. [cit. 2018-02-05]. DOI: 10.1371/journal.pone.0172918. Dostupné z: <<http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0172918>>

Olsson, S. 1987. General and aetiologic factors in canine osteochondrosis. *Veterinary Quarterly*. 9 (3). 268-278. DOI: 10.1080/01652176.1987.9694112. ISSN: 0165-2176. Dostupné také z: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01652176.1987.9694112>>

Owen, M. 2006. Rehabilitation Therapies for musculoskeletal and spinal disease in Small Animal Practice. *The European Journal of Companion Animal Practice*. 16 (2). 137-148. ISSN: 1018-2357.

Pfahler, S., Distl, O., Moore, S. 2012. Identification of Quantitative Trait Loci (QTL) for Canine Hip Dysplasia and Canine Elbow Dysplasia in Bernese Mountain Dogs. *PLOS One* [online]. 7 (11). 1-10. [cit. 2018-02-05]. DOI: 10.1371/journal.pone.0049782. Dostupné z: <<http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0049782>>

Pinna, S., Landucci, F., Cella, V. 2015. Pulsed Electromagnetic Field for the Treatment of Canine Legg-Calvé-Perthes Disease. *Pakistan Veterinary Journal*. 35 (2). 245-247.

Pinna, S., Landucci, F., Tribuiani, A., Carli, F., Venturini, A. 2013. The Effects of Pulsed Electromagnetic Field in the Treatment of Osteoarthritis in Dogs: Clinical Study. *Pakistan Veterinary Journal*. 33 (1). 96-100. ISSN: 0253-8318.

Plačková, K. 2016. Fyzioterapie malých zvířat. Centrum fyzioterapie zvířat PhysioDOG [online]. PhysioDOG. Praha. [cit. 2018-03-05]. Dostupné z: <<http://www.physiodog.cz/Fyzioterapie-malych-zvirat.html>>

Podadera, J., Bell, R. 2010. Canine elbow dysplasia. *ANZ Nuclear Medicine* [online]. 41 (1). 10-11. [cit. 2018-02-14]. ISSN: 13241435. Dostupné z: <<http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=76bc8fcb-3bfa-44e9-a78e-0b14f7ab33b1%40sessionmgr4008>>

Prankel, S. 2008. Hydrotherapy in practice. *In Practice*. 30 (5). 272-277. DOI: 10.1136/inpract.30.5.272. ISSN: 0263-841X. Dostupné také z: <<http://inpractice.bmj.com/cgi/doi/10.1136/inpract.30.5.272>>

Price, H. 2014. Introduction to veterinary physiotherapy. *Companion Animal* (2053-0889) [online]. 19 (3). 130-133. [cit. 2017-06-23]. DOI: 10.12968/coan.2014.19.3.130. ISSN: 20530889. Dostupné z: <Academic Search Complete>

Randall, X. 2014. Principles and application of canine hydrotherapy. *Veterinary Nursing Journal*. 25 (12). 23-25. DOI: 10.1111/j.2045-0648.2010.tb00138.x. ISSN: 1741-5349. Dostupné také z: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1111/j.2045-0648.2010.tb00138.x>>

Reece, W. 2011. Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat. 1. české vyd. Grada. Praha. ISBN: 978-80-247-3282-4.

Rivière, S. 2007. Physiotherapy for cats and dogs applied to locomotor disorders of arthritic origin. *Veterinary Focus*. 17 (3). 32-36.

Rozenfeld, E., Finestone, A., Moran, U., Damri, E., Kalichman, L. 2017. Test-retest reliability of myofascial trigger point detection in hip and thigh areas. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*. 21 (4). 914-919. DOI: 10.1016/j.jbmt.2017.03.023. Dostupné také z: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1360859217300463>>

Shumway, R. 2007. Rehabilitation in the First 48 hours after Surgery. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*. 22 (4). 166-170. DOI: 10.1053/j.ctsap.2007.09.005. ISSN: 10962867. Dostupné také z: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S109628670700076X>>

Silva, N., Luna, S., Joaquim, J., Coutinho, H., Possebon, F. 2017. Effect of acupuncture on pain and quality of life in canine neurological and musculoskeletal diseases. *CANADIAN VETERINARY JOURNAL-REVUE VETERINAIRE CANADIENNE* [online]. 58 (9). 941-951. [cit. 2018-04-06]. ISSN: 00085286. Dostupné z: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/infodroje.czu.cz/pmc/articles/PMC5556488/?report=classic>>

Slater, M., Scarlett, J., Kaderly, R., Bonnett, B. 1991. Breed, gender, and age as risk factors for canine osteochondritis dissecans. *Veterinary and comparative orthopaedics and traumatology: V.C.O.T* [online]. 4 (3). 40-46. [cit. 2018-02-04]. ISSN: 09320814.

Snow, A., Zidonis, N., Bittel, E. 1999. *The well-connected dog: a guide to canine acupressure*. 1st ed. Tallgrass Publishers. Denver, CO. ISBN: 09-645-9824-8.

Soontornvipart, K., Wangdee, C., Kalpravidh, M., Brahmasa, A., Sarikaputi, M., Temwichitr, J., Lavrijsen, I., Theyse, L., Leegwater, P., Hazewinkel, H. 2013. Incidence and genetic aspects of patellar luxation in Pomeranian dogs in Thailand. *The Veterinary Journal* [online]. 196 (1). 122-125. [cit. 2018-02-25]. DOI: 10.1016/j.tvjl.2012.07.027. ISSN: 10900233. Dostupné z: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1090023312003371>>

Svoboda, M. 2001. *Nemoci psa a kočky II*. 1. vydání. Noviko. Brno. ISBN: 80-902-5953-7.

Vedrine, B., Fontaine, D., Guillemot, A. 2008. Multiple osteochondritis lesions in a German shepherd dog. *Pratique Medicale et Chirurgicale de l'Animal de Compagnie* [online]. 43 (4). 157-163. [cit. 2018-02-04]. DOI: 10.1016/j.anicom.2008.10.002. ISSN: 07581882.

Verhoeven, G., Coopman, F., Duchateau, L., Bosmans, T., Van Ryssen, B., Van Bree, H. 2009. Interobserver agreement on the assessability of standard ventrodorsal hip-extended radiographs and its effect on agreement in the diagnosis of canine hip dysplasia and on routine FCI scoring: I. *Veterinary Radiology & Ultrasound* [online]. 50 (3). 259-263. [cit. 2018-02-05]. DOI: 10.1111/j.1740-8261.2009.01530.x. ISSN: 10588183. Dostupné z: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1740-8261.2009.01530.x>>

Waining, M., Young, I., Williams, S. 2011. Evaluation of the status of canine hydrotherapy in the UK. *Veterinary Record*. 168 (15). 407-407. DOI: 10.1136/vr.c6842. ISSN: 0042-4900. Dostupné také z: <<http://veterinaryrecord.bmj.com/cgi/doi/10.1136/vr.c6842>>

Wall, R. 2014. Introduction to Myofascial Trigger Points in Dogs. *Topics in Companion Animal Medicine*. 29 (2). 43-48. DOI: 10.1053/j.tcam.2013.11.001. ISSN: 19389736. Dostupné také z: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1938973614000026>>

Wangdee, C., Leegwater, P., Heuven, H., van Steenbeek, F., Meij, B., Hazewinkel, H., Meutstege, F. 2014. Prevalence and genetics of patellar luxation in Kooiker dogs. *Veterinary Journal* [online]. 201 (3). 333-337. [cit. 2018-02-25]. DOI: 10.1016/j.tvjl.2014.05.036. ISSN: 15322971.

Wangdee, C., Leegwater, P., Heuven, H., van Steenbeek, F., Techakumphu, M., Hazewinkel, H. 2017. Population genetic analysis and genome-wide association study of patellar luxation in a Thai population of Pomeranian dogs. *Research in Veterinary Science* [online]. 111 (1). 9-13. [cit. 2018-02-25]. DOI: 10.1016/j.rvsc.2016.11.006. ISSN: 00345288. Dostupné z: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0034528816306099>>

Wetzel, L. 2009. Canine rehabilitation evolving to aid arthritic, post-op patients. *DVM: The Newsmagazine of Veterinary Medicine* [online]. 40 (9). 1. [cit. 2018-03-03]. ISSN: 00127337. Dostupné z: <<http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=905b6e28-962a-4bbd-b045-2413d3c4b1ca%40sessionmgr101>>

Elektronické zdroje: <http://www.luckydoghealth.com/dogacupressurechart.htm>