

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra veterinárních disciplín**



**Nejčastější úrazy psů ve sportu**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Adéla Škvrnová**

**Obor studia: Kynologie**

**Vedoucí práce: doc. Ing. Eva Chmelíková, Ph.D.**

© 2021 ČZU v Praze



## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci: „Nejčastější úrazy psů ve sportu“ 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.

V Praze dne 21.4.2021

---

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí bakalářské práce doc. Ing. Evě Chmelíkové, Ph.D. za odborné vedení. Dále MVDr. Veronice Lesiukové za věcné připomínky a rady ohledně mé práce a celé své rodině za podporu a trpělivost během celého studia.

# Nejčastější úrazy psů ve sportu

## Souhrn

Pohybové ústrojí psa se skládá z kosterní a svalové soustavy, přičemž kosterní soustava tvoří pasivní část pohybového ústrojí a svalová soustava ji uvádí do pohybu, a tím je částí aktivní. Jako prevence zranění je důležitá optimální výživa, která udržuje správnou kondici a napomáhá dobrému zdravotnímu stavu. Strava každého psa by měla obsahovat dostatečné množství všech živin, kterými jsou bílkoviny, tuky, sacharidy, voda, vitaminy a minerální látky. Vliv na zranění při sportu může mít také výběr vhodného psa pro daný sport, kdy hraje důležitou roli poměr hmotnosti a výšky psa. Snížit riziko zranění je možné také strečinkem a to především zahřátím psa před aktivitou a zklidněním psa po aktivitě. Důležitá je i příprava mladého psa, který by si měl zafixovat pouze správné pohybové vzorce a rozvíjet sportovní pohyb, rovnováhu a pevnost spolu se silou.

Zranění sportujících psů se dělí na akutní nebo chronická zranění. Akutní zranění jsou většinou drobná poranění šlach, pohmožděniny, namožení vazů nebo zranění svalů. Častěji se vyskytují zranění chronická, která jsou způsobena častým jednostranným opakováním. Vyvíjejí se delší dobu a jejich prvotní příčinou je většinou traumatická epizoda.

Jako běžné zranění psů běhajících agility je uváděna nestabilita ramenního kloubu. Nejčastěji bývá postiženo kloubní pouzdro ramene a sval *m. subscapularis*. Toto zranění se projevuje všemi stupni kulhání a má mnoho možností a metod léčby. Zranění šlachy bicepsu je zánět šlachy dlouhé hlavy bicepsu a je obvykle chronické. Dalšími frekventovanými zraněními hrudní končetiny jsou osteochondróza a karpální zranění. Osteochondróza (OCD) je onemocnění kloubní chrupavky postihující ramenní, loketní, hlezenní a kolenní klouby. Na pánevní končetině je nejčastější zranění zkříženého vazy, které postihuje buď kraniální, nebo kaudální zkřížený vaz. Zranění Achillovy šlachy postihuje většinou velká plemena psů při opakovaném přetěžování šlachy. Syndrom cauda equina je neurologické onemocnění lokalizované v zadní části páteře. Dalším zraněním pánevní končetiny je zranění bedrokyčelního svalu, které se vyskytuje zejména u psů běhajících agility, flyball nebo dogfrisbee. Mezi nejčastější úrazy chrtů při závodech patří poranění štíhlého stehenního svalu.

Je potřeba, aby rizika psích sportů spolu s prevencí pronikla do povědomí více majitelů psů, protože si majitelé často neuvědomují riziko sportu pro jejich psa a náročnost následné péče.

**Klíčová slova:** Pes; psí sporty; zranění; úrazy psů; úrazy ve sportu

# The most common injuries in dog sport

## Summary

The musculoskeletal system of the dog consists of a skeletal and a muscular system. The skeletal system forms the passive part of the locomotor system whereas the muscular system puts the skeleton in motion and forms the active part. Optimal nutrition which maintains proper condition and promotes good health, is important for injury prevention. Every dog's food should contain a sufficient amount of all nutrients which are proteins, fats, carbohydrates, water, vitamins and minerals. Choosing a suitable dog for a particular sport can also have impact on injuries during sport. The ratio of a dog's weight and height plays an important role. The risk of injury in dogs sport can be reduced by stretching, particularly by warming up before the activity and calming down after the activity. It is also important to prepare a young dog which should fix only the right movement patterns and develop sports movement, balance and strength.

Injuries in sport dogs are divided into acute or chronic injuries. Acute injuries are usually minor tendon injuries, bruises, ligament strain or muscle injuries. Chronic injuries which are caused by frequent unilateral recurrences are more common. They develop over a long period of time and their primary cause is usually a traumatic episode.

Instability of the shoulder joint is reported as a common injury of dogs running agility. The joint capsule of the shoulder and the muscle of the subscapularis muscle are affected most frequently. This injury manifests itself in all degrees of lameness and has many treatment options and methods. Biceps tendon injury is an inflammation of the tendon of the long head of the biceps and is usually chronic. Other frequent forelimb injuries include osteochondrosis and carpal injuries. Osteochondrosis (OCD) is an injury of joint cartilage affecting shoulder, elbow, ankle and knee joints. The most common injury to the hindlimb is an anterior cruciate ligament injury which affects the cranial or caudal cruciate ligament. Achilles tendon injuries are usual for large dog breeds when the tendon is overloaded repeatedly. Cauda equina syndrome is a neurological disease located at the back of the spine. Another injury to the hindlimb is iliopsoas muscle injury which happens to dogs doing agility, flyball or dogfrisbee. The most common injury of greyhounds during races is gracilis muscle injury.

It is necessary to raise awareness of risks involved in dog sport and of their prevention. Dog owners often do not realize how risky a sport activity may be for their dog and how demanding the care after injury is.

**Keywords:** dog; dog sports; injuries; dog injuries; injuries in sport

<b>1 Úvod .....</b>	<b>9</b>
<b>2 Cíl práce .....</b>	<b>10</b>
<b>3 Literární rešerše.....</b>	<b>11</b>
<b>3.1 Pohybové ústrojí psa .....</b>	<b>11</b>
3.1.1 Kosterní soustava .....	11
3.1.1.1 Lebka.....	13
3.1.1.2 Osový skelet.....	13
3.1.1.3 Hrudní končetina .....	14
3.1.1.4 Pánevní končetina .....	15
3.1.2 Svalová soustava .....	16
3.1.2.1 Svaly trupu .....	17
3.1.2.2 Svaly hrudní končetiny .....	19
3.1.2.3 Svaly pánevní končetiny .....	20
<b>3.2 Pohyb psa .....</b>	<b>22</b>
3.2.1 Skok .....	23
<b>3.3 Prevence zranění .....</b>	<b>23</b>
3.3.1 Výživa sportovních psů .....	23
3.3.1.1 Zdroje živin v potravě .....	24
3.3.2 Výběr vhodného psa pro daný sport .....	26
3.3.3 Strečink .....	26
3.3.4 Příprava mladého psa na sport .....	26
<b>3.4 Psí sporty .....</b>	<b>27</b>
3.4.1 Agility .....	27
3.4.2 Flyball .....	27
3.4.3 Psí spřežení .....	27
3.4.4 Záchranářští psi.....	27
3.4.5 Racing a coursing.....	27
3.4.6 Pasení a lovečtí psi.....	28
<b>3.5 Zranění sportujících psů.....</b>	<b>28</b>
<b>3.6 Zranění hrudní končetiny.....</b>	<b>29</b>
3.6.1 Nestabilita ramenního kloubu .....	29
3.6.2 Zranění šlachy bicepsu (dvojhlavého pažního svalu) .....	30
3.6.3 Osteochondróza (OCD) .....	31
3.6.4 Karpální zranění.....	33
<b>3.7 Zranění pánevní končetiny.....</b>	<b>34</b>
3.7.1 Zranění zkříženého vazů .....	34
3.7.2 Zranění Achillovy šlachy.....	36
3.7.3 Syndrom <i>cauda equina</i> (SCE) .....	37

3.7.4	Zranění bedrokyčelního svalu.....	37
3.7.5	Zranění štíhlého stehenního svalu .....	39
<b>4</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>40</b>
<b>5</b>	<b>Literatura .....</b>	<b>41</b>
<b>6</b>	<b>Seznam použitých zkratk a symbolů .....</b>	<b>46</b>



# 1 Úvod

Postupem času se sportování se psem stává velmi populárním, roste počet sportujících psů a objevují se stále nové psí sporty. V návaznosti na to vzrůstá i počet zranění aktivně žijících psů. Na psy je velmi často kladen tlak k podávání perfektních výkonů bez ohledu na fyziologii jejich pohybového aparátu. Zranění psů ve sportu jsou čím dál tím častější z následujících důvodů. Každý majitel sportujícího psa by měl, alespoň zčásti, znát kosterní a svalovou soustavu svého psa a pečovat o ni. Velmi důležitý je správný pohyb psů a správná skoková technika ve sportech, kde je skákání zapotřebí. Důležitá je také správná výživa psích sportovců a to konkrétně vyvážené množství živin. Je nutné zamyslet se nad výběrem vhodného psa a toho od štěněte adekvátně připravovat pro daný sport. V neposlední řadě by měl majitel věnovat pozornost také strečinku. To vše může být zároveň vhodnou prevencí zranění. Traumata sportujících psů se nejčastěji vyskytují v podobě drobných zranění, která ošetří majitel. Vážnější zranění vyžadující veterinární péči jsou nejčastěji zranění končetin. Ta bývají buď chronická, nebo akutní. Řeší se buď operativně, nebo pomocí fyzioterapie a rehabilitace. Navrácení psa do sportu po chirurgickém zákroku bývá náročné, vyžaduje speciální rehabilitace a ne vždy je možné se psem sportovat tak, jako před úrazem.

## **2 Cíl práce**

Cílem bakalářské práce bylo podat ucelený přehled o problematice nejčastějších zraněních při psích sportech.

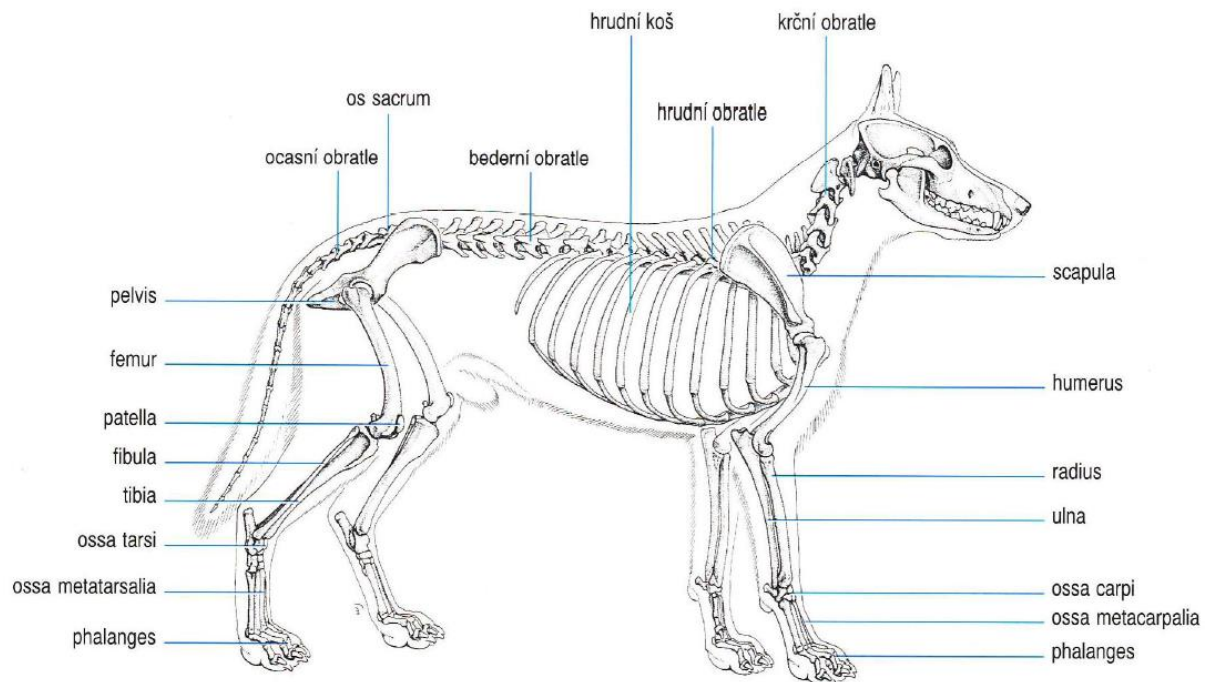
## 3 Literární rešerše

### 3.1 Pohybové ústrojí psa

Pohybové ústrojí psa se skládá ze svalové soustavy a kosterní soustavy. Kosterní soustava slouží jako opora těla a zajišťuje pohybové spojení kostí pomocí chrupavek a vazů. Aktivní částí pohybového aparátu jsou svaly, které uvádějí kosti do pohybu. Kosterní a svalová soustava spolu formují vnější tvar těla (Marvan 1992; Evans & De Lahunta 2013).

#### 3.1.1 Kosterní soustava

Kostra psa domácího se skládá z 271-282 kostí. Má část lebeční, osového skeletu s hrudním košem a kostru končetin (Hartl 1979). Hlavní funkcí je opěrný, podpůrný a mechanický podklad kostry, ochrana orgánů, pevný podklad pro úpony svalů, vazů a fascií, zásobárna vápníku, fosforu či dalších prvků a účastní se na ukládání tukových buněk v kostní dřeni jako zásoba tuku. Kostra spolu se svaly tvoří pohybový aparát, kde představuje pasivní složku, která je uváděna do pohybu kontrakcí svalů (Evans & De Lahunta 2013).



OBR 1.: Kostra psa (König & Liebich 2003).

Základ opěrného aparátu tvoří mezoderm (střední zárodečný list). Vrstvy zárodečného listu se během vývoje zárodka dále dělí na řídké vazivo, z kterého vznikají kosti a chrupavky, a na tkáň, které dají vznik vazům, šlachám a fasciím. Základní stavební hmotou je kostní tkáň, kterou dělíme na hutnou kostní tkáň (*substantia compacta*), která je na povrchu a vnitřní houbovitou kostní tkáň (*substantia spongiosa*). Uvnitř kosti je kostní dřev. Kostní dřev je buď červená, nebo žlutá. U štěnat je uvnitř většiny kostí červená kostní dřev. Zde probíhá

krvetvorba. Později přetrvává pouze v hrudní kosti, žebrech, v pánvi a kosti stehenní a je nahrazována žlutou kostní dřeví, která je tvořena tukovou tkání. Vnější povrch kosti tvoří jako vazivová blána okostice (*periosteum*), výjimkou jsou kloubní plochy, kde je kost kryta chrupavkou. Umožňuje spojení kostí s okolními orgány, hojení a obnovu zlomenin, růst kostí do tloušťky, inervaci a zásobuje kost krví (Najbrt 1973; Evans & De Lahunta 2013).

Tvar kostí je různorodý. Podle velikosti je rozlišujeme na ploché, krátké, dlouhé a drobné (sezamské) kůstky. Plnit odlišné funkce v mechanice pohybu a také při tvorbě dutin těla jim umožňuje rozdílná velikost. Ploché kosti mají tvar ploten a jsou lehčí. Jejich tvar je uzpůsobený k ochraně důležitých orgánů. Příkladem ploché kosti je lopatka, hrudní kost nebo kosti lebeční. Dlouhé kosti jsou charakteristické pro končetiny. Fungují na principu páky a typickým příkladem je kost stehenní nebo pažní. Do pohybu jsou uváděny svalovou činností. Mají rozšířené konce, které se nazývají epifýzy a středovou část diafýzu. Krátké kosti nemají dřevnou dutinu a svou stavbou se příliš neliší od kostí dlouhých, tvarem připomínají nepravidelné kostky. Nacházejí se na místech, kde jsou potřeba pouze malé pohyby a jejich sečtením pohyb velký. Typickým příkladem krátkých kostí jsou obratle. V blízkosti volně se pohybujících kloubů jsou přítomny sezamské kůstky. Obvykle se tvoří ve šlachách, ale mohou se vyvinout ve vazivové tkáni, kterou šlachy procházejí. Jejich hlavní funkcí je chránit šlachy v místech, kde dochází k největšímu tření (Marvan 1992; Evans & De Lahunta 2013). Povrch kostí je buď hladký, který nalezneme hlavně u kloubního spojení nebo drsný, který slouží k upevnění či odstupu svalů, vazů, šlach nebo povázek (Marvan 1992).

Rozlišujeme dva typy spojení kostí, spojení pevné a pohyblivé. Spojení pojivovou tkání u sousedících kostí (kostní tkáň, chrupavka, vazivo) se nazývá sponové spojení. Toto spojení je velmi pevné a umožňuje jen malou či žádnou pohyblivost v místě spojení. Spojení kostí vazivem (vazivovou sponou – *syndesmosis*) rozdělujeme na spojení s kolagenními vlákny (fibrózním vazivem) a méně časté spojení elastickým vazivem. Příkladem vazivové spony je spojení vřetenní a loketní kosti. Další vazivové spojení představují švy na plochých lebečních kostech a vklínění při vazivových spojeních zubních krčků v lůžku (Marvan 1992; Čihák 2016). Spojení chrupavkou (*junctura cartilaginea*) rozlišujeme na hyalinní nebo fibrózní. U *synchondrosis* (chrupavkové spony) je spojení kostí pomocí vazivové chrupavky. Posledním druhem spojení kostí je kostní spona (*synostosis*), která vzniká obvykle zkožnatěním vazivové a chrupavkové spony. Je nejpevnějším spojením a je zcela nepohyblivé. Spojení kostní tkáni (*junctura ossea*) dělíme na dva druhy. U prvního dochází k osifikaci vazivového a chrupavčitého spojení s výjimkou vklínění kostí u dospělého zvířete. Druhým je druhově specifické spojení pomocí kostní tkáně již v juvenilem období. Příkladem je kost křížová, která je srůstem jednotlivých obratlů. Posledním druhem je spojení kostí příčně pruhovanou svalovinou (*symsarcosis*), které se vyskytuje v případě spojení lopatky a hrudního koše. Jelikož pes nemá typickou klíční kost (pouze zakrnělou, která je zachována jako chrupavčitá tyčinka či vazivový pruh – *intersectio clavicularis*) je u něho lopatka připevněna pomocí svalů pletence hrudní končetiny. Složitějším spojením je spojení kloubní (*junctura synovialis*) – kloub (*articulatio*). *Articulatio* je spojení kostí, které se musí funkčně a účelně pohybovat, spojuje dvě či více kostí dotýkající se plochami, které jsou povlečené chrupavkou a leží uvnitř vazivového kloubního pouzdra. Podle počtu komponentů můžeme kloub rozdělit na jednoduchý (*articulatio simplex*) a složený (*a. composita*). Jednoduchý kloub je tvořen spojením dvou kostí. Pokud se ve spojení stýkají více než dvě kosti, jedná se o kloub složený. Podle tvaru styčných ploch

rozdělujeme kloub na kulovitý (*a. spherioidea*), elipsovitý (*a. ellipsoidea*), sedlový (*a. sellaris*), válcový (*a. cylindrica*), kladkový (*a. trochlearis*), plochý (*a. plana*) a tuhý (*amphiarthrosis*) (Marvan 1992; Čihák 2016). Plocha kloubu může být prohloubena v jamku (*fossa articularis*) nebo konvexní a tvořit tak kloubní hlavici (*caput articulare*). Na povrchu najdeme slabou vrstvu sklovité kloubní chrupavky (*cartilago articularis*). V jednotlivých kloubech se liší také tloušťka chrupavky. Na obvodě styčných ploch spojuje kosti a uzavírá kloubní dutinu *capsula articularis* (kloubní pouzdro) u kterého rozlišujeme dvě vrstvy. Vnitřní vazivovou vrstvu a zevní vazivovou vrstvu. Vnitřní vrstva vystýlá kloubní dutinu, styčné plochy a produkuje kloubní maz dovnitř kloubu. Kloubní maz vyživuje kloubní chrupavky, snižuje tření kloubních ploch a zvyšuje jejich přilnavost (Najbrt 1973). Hyaluronan (kyselina hyaluronová v podobě soli v organismu) tvoří jednu z hlavních složek mezibuněčné hmoty a pozitivně ovlivňuje elasticitu tkání (Necas et al. 2008). Fragmenty hyaluronanu se nachází na povrchu nosičů léčiv, díky kterým se mohou prostřednictvím receptoru spojovat s buňkami a pomocí endocytózy přenášet léčivé látky do buňky (Liang et al. 2016; Bajorath et al. 1998). Brání nadměrnému ukládání kolagenu do jizev a tím podporuje bezjizevné hojení. Vysokomolekulární hyaluronan působí protizánětlivě a má analgetický účinek (Baeva et al 2014; Sidwgiwick & Bayat 2011). V kloubním pouzdře slouží komplexy hyaluronanu a dalších látek (díky silné schopnosti hydratace chrupavky) jako tlumiče nárazu a jako mazivo (Seror et al. 2012).

#### 3.1.1.1 Lebka

Kostra hlavy neboli lebka je složená z velkého počtu kostí. Většinou se jedná o kosti párové. Je to nejsložitější část osového skeletu. Dolní čelist a jazyka jsou samostatné a ostatní kosti srůstají v jeden celek. Lebka chrání mozek a orgány zrakového, čichového, chuťového i sluchového smyslu. Ohraničuje také počáteční úseky dýchacího a trávicího traktu. Kostí lebky (*ossa cranii*) ohraničují lebkovou dutinu (*cavum cranii*), která má dvě části. První část je neurokranium (mozková část) a druhá je splanchnokranium (část obličejová). U různých plemen psů mohou být velmi výrazné tvarové rozdíly, a proto rozlišujeme dolichocefalická (dlouholebková), brachycefalická (krátká lebka) a mezocefalická psi plemena (Marvan 1992; König & Liebich 2003).

#### 3.1.1.2 Osový skelet

Kostra trupu se skládá z páteře (*columna vertebralis*) a hrudníku. Hrudník tvoří žebra (*costae*) a hrudní kost (*sternum*). Páteř se skládá z jednotlivých, v řadě za sebou jdoucích obratlů (krátké kosti), které tvoří pevnou a přitom pohyblivou osu těla. Dle umístění rozdělujeme obratle (*vertebrae*) na krční, hrudní, bederní, křížové a ocasní. Přestože obratle plní v jednotlivých částech páteře různé funkce, mají jednotný základní tvar. Základní části obratlů tvoří tělo, oblouk a výběžky (Marvan 1992; König & Liebich 2003). Tělo obratlů má válcovitý tvar, hlavu tvoří kraniální konec a kaudální je vyhlouben v jámu. Obratle spojuje meziobratlová ploténka. Mícha je uložena v páteřním kanálku, který vzniká spojením obratlových otvorů.

Krčních obratlů najdeme u psa 7. První krční obratel se nazývá nosič (*atlas*) a spolu s druhým, čepovcem (*axis*), slouží k pohybu hlavy. Hrudních obratlů je u psa 13 a jsou skloubeny s žeberní hlavičkou pomocí žeburní jamky. Spojením hrudní kosti, hrudních obratlů a žeber vzniká hrudní koš, který chrání životně důležité orgány (Marvan 1992; Čihák 2016). Na počátku hrudních obratlů jsou vysoké trnové výběžky sloužící k odstupu svalů hlavy a krku, na tomto místě dochází k přenášení hmotnosti těla na přední končetiny. Bederní obratle jsou delší než hrudní, mají jednotný tvar s dlouhými žeburními výběžky a krátkými trnovými výběžky. Trnové výběžky jsou většinou stejně vysoké. Pes jich má 7 a u čtvrtého až pátého se zvyšují. Křížové obratle jsou 3, srůstají v kost křížovou již době nitroděložního vývoje, přičemž dochází i k osifikaci meziobratlových plotének. Křížová kost tímto zajišťuje vyšší stabilitu a přenos síly při pohybu v oblasti pánve a pánevních končetin. V závislosti na plemeni se počet ocasních obratlů pohybuje od 20 do 23 obratlů a jsou kostěným základem ocasu. K postupné redukci obratlů dochází zrátoú výběžku, poté zrátoú oblouku a nakonec redukcí těla obratle. Redukce probíhá kaudálním směrem. Kostra hrudníku (*thorax*) se skládá z hrudní kosti, žeber a hrudních obratlů. Žebra (*costae*) jsou dlouhé párové kosti a tvoří kostní podklad hrudníkové stěny. Žeburní kost je plochá a na dorzálním konci má hlavičku a hrbolek čímž se kloubí k obratli. Mezi jednotlivými žebry jsou mezery. Hrudní kost (*sternum*) tvoří 7 kostních článků, které jsou tvořeny postupnou osifikací mezi nimi uložených chrupavek. Z ventrální strany uzavírá kostru hrudníku (Marvan 1992; König & Liebich 2003).

### 3.1.1.3 Hrudní končetina

Kostra hrudní končetiny se dá rozdělit na kostru pletence a kostru volné končetiny. Pletenec hrudní končetiny (*cingulum membri thoracici*) spojuje trup s hrudní končetinou. Pletence tvoří zobcovitá kost, klíční kost a lopatka. U psa zůstala z pletence vyvinuta pouze lopatka (*scapula*). Spolu s kostí pažní (*humerus*) tvoří lopatka ramenní kloub. *Scapula* je plochá kost s tvarem trojúhelníku. Kostru volné končetiny tvoří kost pažní, předloketní kosti, zápěstní kosti, záprstní kosti a kosti prstů. Kostra paže (*brachium*) obsahuje pouze jednu kost a to pažní (*humerus*). Je proximálním úsekem hrudní končetiny. Psům vzniká u plodu ve čtvrtém týdnu gravidity a distálně srůstá v 6. - 8. měsíci, proximálně srůstá okolo jednoho roku až roku a půl. *Humerus* je dlouhá rourovitá kost a má nepravidelné, mírně esovité tělo (Marvan 1992; König & Liebich 2003). Na kost pažní navazuje kloubní spojení s kostmi předloktí (*ossa anterachii*) v loketním kloubu. Kostí předloktí jsou dvě rourovité kosti, slabší kost loketní a silnější vřetenní (Komárek 1997). Na vřetenní kosti (*radius*) rozlišujeme proximální konec s hlavicí, tělo vřetenní kosti a distální konec s kladkou. Tělo je kraniokaudálně oploštělé, mírně prohnuté, kraniální plocha je hladká a kaudální plocha je u psa nápadně drsná. Na loketní kosti (*ulna*) rozlišujeme proximální konec s okovcem, tělo loketní kosti a distální konec. *Ulna* je specifická svým vysokým okovcem, který představuje výrazný orientační bod a slouží k úponu silného svalu *musculus triceps brachii*. Za pažní kostí následují zápěstní kosti (König & Liebich 2003; Evans & De Lahunta 2013). Zápěstní kosti (*ossa carpi*) tvoří soubor maximálně osmi kostí, které jsou malé a většinou mají tvar hranolu. U psa leží v proximální a distální řadě, přičemž je každá řada tvořena čtyřmi kostmi. Následují kosti záprstní (*ossa metacarpi*). U savců je vyvinuto nanejvýš pět záprstních kostí, které se z mediální strany označují 1. – 5. záprstní kost.

Pes má všech 5 metakarpálních kostí z důvodu nesení váhy těla pouze na prstech. Nejsilnějšími a nejdelšími paprsky jsou u psa třetí a čtvrtý, označují se také jako hlavní záprstní kosti. Vedlejšími záprstními kostmi jsou zkrácený druhý a pátý paprsek. Kostí prstů (*ossa digitorum*) jsou druhově velmi variabilní. Fylogeneticky je na hrudní kosti založeno pět prstů, u šelem je vytvořeno všech pět. Distální článek (*phalanx distalis*) se nazývá drápková kost a tvoří základ pro drápek. Na kostře prstů se nachází i sezamské kosti, které ji doplňují (Marvan 1992; König & Liebich 2003).

Spojení hrudní končetiny s trupem je pomocí svalů, šlach a povázek. Klouby spojují kostru volné končetiny. Prvím kloubním spojením je jednoduchý ramenní kloub, který vzniká připojením lopatky k hlavici pažní kosti. Dalším kloubem je loketní kloub, který je složitější a vzniká spojením kladky distálního konce ramenní kosti s proximálním koncem vřetenní a loketní kosti. Zápěstní neboli karpální kloub je složitý, válcovitý a jeho jednotlivé kloubní plochy dovolují různé pohyby. Spojuje řady zápěstních kostí, záprstních a loketní kosti. Rozlišuje se proximální zápěstní kloub, střední zápěstní kloub a distální zápěstní kloub (König & Liebich 2003; Evans & De Lahunta 2013).

#### 3.1.1.4 Pánevní končetina

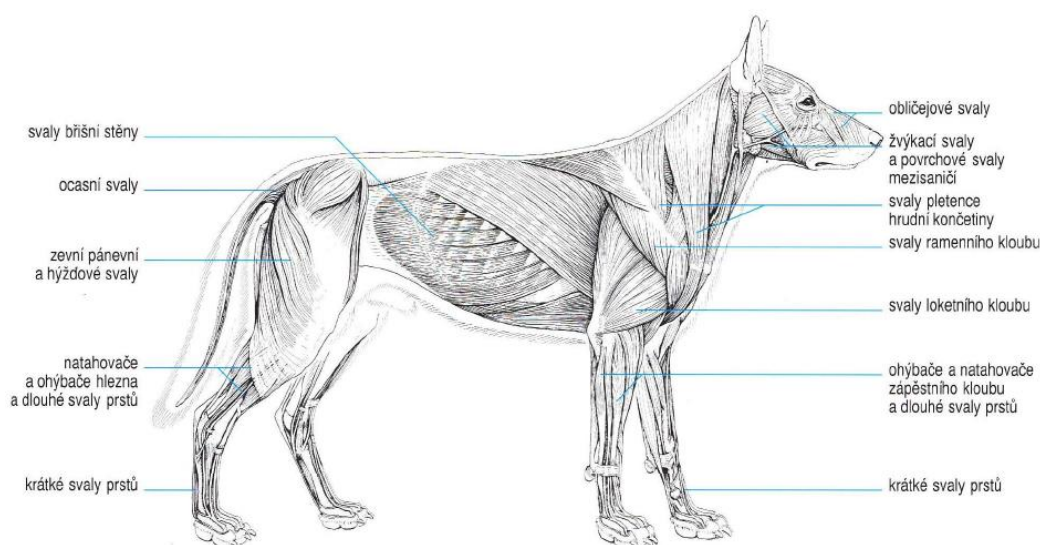
Kostra pánevní končetiny se dělí na kostru pletence a kostru volné kočetiny. Pletenec se skládá z kosti kyčelní (*os ilium*), kosti stydké (*os pubis*) a sedací kosti (*os ischii*), přičemž tyto kosti srůstají v pánevní kost (*os coxae*). Kyčelní kost je součástí pánevní kosti, má kaudální část těla a kraniální křídla (Evans & De Lahunta 2013). Stydká kost tvoří kraniální část dna pánve. Je nejmenší z pánevního pletence. Kaudální konec pánevní kosti tvoří sedací kost, která se skládá z těla a plotny. Tato kost je plochá a na kaudálním konci je nápadně velký sedací hrbol. Hluboká kloubní jáma, nazývaná se pánvička (*acetabulum*), je v místě srůstu kyčelní, stydké a sedací kosti. Do pánvičky zapadá hlavice kosti stehenní (*femur*). Kostra volné končetiny je tvořena stehenní kostí, čéškou, kostmi bérce, zánártními kostmi, nártními a kostmi prstů. Stehenní kost (*femur*) je nejsilnější kostí psa. *Femur* má významnou nosnou, podpurnou a pohybovou funkci. Mohou k ní patřit sezamské kůstky, které jsou uloženy ve šlachách. Nejznámější sezamskou kostí všech zvířat je čéška (*patella*). *Patella* má tvar nepravidelného trojbokého jehlanu a je uložena v úponové šlaše čtyřhlavého stehenního svalu. Kostra bérce (*skeleton cruris*) je distální částí pánevní končetiny, tvoří ji mohutná holenní kost (*tibia*) a slabší kost lýtková (*fibula*). *Tibia* je hlavní kostí bérce, má velmi silný proximální konec, protože se podílí na stavbě kolenního kloubu. *Fibula* je svou stavbou velmi jednoduchá kost a je různě redukována u podle druhů zvířat. U psa zůstává zachována celá kost, ale její funkce je pouze jako úponová plocha pro svaly a jako podpora hlezenního kloubu. Na kosti bérce se napojují zánártní kosti (*ossa tarsi*), které u psa leží ve třech horizontálních pod sebou uložených řadách. Tyto řady se rozdělují na proximální, střední a distální. Nártní kosti (*ossa metatarsalia*) a kosti prstů pánevní končetiny odpovídají, mimo drobných rozdílů, hrudní kočetině (Marvan 1992; König & Liebich 2003).

### 3.1.2 Svalová soustava

Svalová tkáň vzniká z mezodermu, tvoří okolo 45 – 50 % celkové hmotnosti těla a přeměňuje chemickou energii na energii mechanickou. Důležitou funkcí svalové soustavy je pohyb kostry, tvorba tělesného tepla a činnost krevního oběhu (Reece 2011; König & Liebich 2003). Svalové vlákno, složené z myofibril, je základní stavební jednotkou svalu. Celá svalová soustava zahrnuje u psa 498 svalů, které v převážné míře pokrývají kostru, a tím se podílí na formování vnějšího povrchu těla a exteriéru. Svalovou tkáň rozdělujeme na hladké svalstvo, příčně pruhované svalstvo a příčně pruhované svalstvo srdeční (Marvan 1992; Čihák 2016).

Hladká svalovina nemá z důvodu nepravidelného uspořádání filamentů viditelné příčné pruhování a díky tomu nese svůj název. Hladké svalstvo je neovladatelné vůlí. Aktin a myosin jsou kontraktilní proteiny a jsou součástí svazků myofilamentů (Reece 2011; Čihák 2016). Kontrace je založená na reakci aktinu s myozinem (Carniero et al. 2002). Svalová buňka hladké svaloviny se nazývá leiomyocyt. Hladkou svalovinu řídí autonomní nervová soustava. I v klidovém režimu se nachází v určitém napětí. Svalstvo prakticky nepodléhá únavě, protože obecně platí, že se smršťuje a stah uvolňuje pomalu (Reece 2011; Čihák 2016). Hladké svalstvo se nachází především ve svalových vrstvách stěn orgánů trávicího traktu, dýchacího či močopohlavního systému a také v cévách (Carniero et al. 2002).

Příčně pruhovaná neboli kosterní svalovina se velmi často upíná na kosti, ale vyskytuje se například i ve stěně hrtanu či jazyku. Je ovladatelná vůlí a tělo se díky ní pohybuje. Jedná se například o svaly končetin nebo dýchací svaly a další. V těle zvířat tvoří největší část svalové hmoty a její základní jednotkou je svalové vlákno. Svalová buňka příčně pruhované svaloviny je rhabdomyocyt. Obalem svalových vláken je sarkolema (Reece 2011; Čihák 2016). Rozlišují se tři typy svalových vláken kosterní svaloviny – červená, bílá a kombinovaná. Červená vlákna jsou charakteristická vyšším obsahem myoglobinu (proteinem, který váže kyslík) a mitochondrií než bílá svalová vlákna. Bílá vlákna jsou schopná rychlé, ale ne vytrvalé kontrakce oproti červeným vláknům, která pracují vytrvale, ale pomaleji. Pro stimulaci každého svalového vlákna je zapotřebí samotného nervového impulsu, protože kosterní svalovina neobsahuje interkalární disky.



OBR 2.: Schématické zobrazení povrchové kosterní svaloviny psa a označení skupin svalů (König & Liebich 2003).



Srdeční svalovina se nachází pouze v srdci a je na ní patrné příčné pruhování. Zajišťuje pravidelné stahy srdce. Řídí ji, podobně jako hladkou svalovinu, autonomní nervový systém. Kardiomyocyt je základní stavební jednotkou srdeční svaloviny (König & Liebich 2003; Reece 2011).

Dle tvaru rozdělujeme svaly na dlouhé, krátké, ploché a kruhové. Dlouhé svaly jsou především vřetenovitého tvaru, protaženy do délky a vykonávají pohyby velkého rozsahu. Najdeme je hlavně na končetinách. Krátké svaly vykonávají pohyby malého rozsahu, většinou mají všechny délky stran přibližně stejně dlouhé. Krátké svaly jsou například hluboké svaly páteře. Na hrudníku nebo na břiše se rozprostírají svaly ploché. Prstencovitý tvar mají kruhové svaly, které se nacházejí v obvodu tělních otvorů. Většinu svalů rozdělujeme na tři části a to hlavu, svalové břicho a svalový ocas. Svalovým odstupem je místo, kde začíná hlava svalu na kostře. Při činnosti svalu se většinou nepohybuje. V místě svalového úponu se připojuje svalový cíp, který se činností svalů uvadí do pohybu. Svaly, které mají více odstupových hlav, můžeme dle toho rozdělit na dvouhlavé, trojhlavé či čtyřhlavé. Dle výsledku pohybu se svaly popisují jako flexory, extensory, adduktory, abduktory a sfinktery. Flexory slouží jako ohybače, extensory jsou natahovači, adduktory potom přitahovače a abduktory odtahovače. Sfincktery slouží jako svěrače. Každý pohyb svalu ovládají alespoň dva svaly či dvě svalové skupiny. Synergisté jsou svaly, které se v činnosti podporují a doplňují. Antagonisté působí protikladně. Klidové napětí svalu neboli svalový tonus je stav, kdy je sval vždy v určitém smrštění po dobu klidu. (Marvan 1992; Reece 2011).

### 3.1.2.1 Svaly trupu

Svaly trupu (*musculi trunci*) rozdělujeme na část krku, trupu a ocasu. Slouží k připojení hlavy a končetiny k trupu a velký význam má na účasti dynamického pohybu a statické zvířete. Trup lze rozdělit na skupinu svalů krku, hřbetní svaly, svaly hrudní stěny, svaly břišní stěny a ocasní svaly.

Krční svaly (*musculi colli*) zahrnují řadu svalů různé funkce či původu, leží na šíji a po stranách krku přičemž některé jsou spojeny jazylkovým aparátem. Svaly, které při oboustranném smrštění ohýbají krk a při jednostranném jej stáčí na příslušnou stranu, jsou dlouhý krční sval (*musculus longus colli*), který je uložen nejhluběji, dlouhý nosičový sval (*m. longus atlantis*), dorzální kloněný sval (*m. scalenus dorsalis*), střední kloněný sval (*m. scalenus medius*) a dlouhý hlavový sval (*m. longus capitis*), který navíc ohýbá i hlavu. Dlouhé jazylkové svaly podporují pohyby jazyka a spolu se stahovačem hrtanu se účastní polykacího aktu.

Hřbetní svaly (*musculi dorsi*) jsou početnou skupinou a dělí se dle polohy vůči páteři na povrchovou a hlubokou skupinu svalů. Ke skupině povrchových svalů patří svaly sloužící k pohyblivému připojení hrudní končetiny. Skupina hlubokých svalů hřbetu je složena z velkého počtu dlouhých a krátkých svalů, přičemž jejich synergické působení umožňuje pohyb páteře (Marvan 1992; König & Liebich 2003). Nejdelší sval (*m. longissimus*) sahá od pánve až k týlní kosti a rozpadá se na čtyři samostatné svaly. Těmi jsou bederní a hřbetní (*m. longissimus lumborum et thoracis*), hlavový (*m. longissimus capitis*), nosičový (*m. longissimus atlantis*) a krční sval (*m. longissimus cervicis*) (Černý 2002). *M. longissimus lumborum et thoracis* je nejsilnějším hřbetním svalem a zároveň je druhý největší sval celého

těla. Odstupuje od křížové a kyčelní kosti, kraniálně se lehce zužuje a postupně se upevňuje na bederní a hrudní obratle a obratlové konce žeber. Kyčložeberní sval (*m. iliocostalis*) při smrštění podporuje výdech tahem žeber dozadu. Polotrnový hlavový sval (*m. semispinalis capitis*) při oboustranné kontrakci vzpřimuje hlavu a při jednostranné kontrakci hlavu sklání na stranu. Svaly hřbetu jsou také: řemenovitý sval (*m. splenius*), trnový a polotrnový hrudní a krční sval (*m. spinalis et semispinalis thoracis et cervicis*), kápovitý sval (*m. trapezius*), který stabilizuje a přitahuje lopatku k páteři, kosočtverečný hlavový sval (*m. rhomboideus capitis*), který je pouze u šelem a prasete, lopatkopříčný sval (*m. omotransversarius*), nejširší hřbetní sval (*m. latissimus dorsi*), skupina pilovitých svalů (*mm. serrati*) a další (Marvan 1992; König & Liebich 2003).

Svaly hrudní stěny (*musculi thoracis*) se funkčně dělí na dvě skupiny. Dýchací svaly a přídatné svaly hrudníku, které slouží především k připojení hrudníku k předním končetinám. Dýchací svaly zajišťují dýchací pohyby a upínají se na žebrech a žeberních chrupavkách. Hrudní a břišní dutinu odděluje bránice (*diaphragma*) a je nejdůležitější dýchací sval (Marvan 1992; König & Liebich 2003). Svými kontrakcemi výrazně rozšiřuje hrudní dutinu (Najbrt 1973). Proces dýchání z pohledu svalů ovlivňují dvě skupiny. Inspirátory, které vyvolávají nádech (inspiraci) a expirátory, které podporují výdech (expiraci). Inspirátory otáčejí žebra vně a dopředu, rozšiřují *thorax* a tím umožňují proudění vzduchu do plic. Expirátory hrudní dutinu zužují, žebra otáčejí dovnitř a dozadu, a tím vytlačují vzduch z plic a z dýchacích cest (König & Liebich 2003; Evans & De Lahunta 2013). Příkladem inspirátorů jsou zevní mezižeberní svaly (*mm. intercostales externi*), které vyplňují mezižeberní prostory. Expirátory jsou například podžeberní svaly – *mm. subcostales*, nebo *m. retractor costae* (zatahovač žebra) (Marvan 1992; König & Liebich 2003). Mezi přídatné svaly hrudníku patří povrchový prsní sval (*m. pectoralis superficialis*), který je složen ze dvou samostatných částí – příčného a sestupného prsního svalu. Vyvolává přitažení (addukci) končetiny při svém smrštění. Další přídatné svaly jsou například hrudníkový ventrální pilovitý sval (*m. serratus ventralis thoracis*) a hluboký prsní sval (*m. pectoralis profundus*) (Marvan 1992; Černý 2002).

Svaly břišní stěny mají mnoho důležitých funkcí. Jsou součástí konstrukce trupu těla, mají pohybové a statické funkce, významně se účastní pohybů zvířete. Zesílená svalová část břišních svalů je patrná hlavně u šelem, u nichž se výrazně posunují pánevní končetiny dopředu pod tělo. Jsou ochranou orgánů v dutině břišní a také ji uzavírají. Tvoří podstatu měkké břišní stěny. U zesíleného dýchání aktivně podporují konečnou fázi expirace. Dle polohy a stavby se rozlišují na čtyři svaly - vnitřní šikmý břišní sval (*m. obliquus internus abdominis*), příčný břišní sval (*m. transversus abdominis*), přímý břišní sval (*m. rectus abdominis*) a zevní šikmý břišní sval (*m. obliquus externus abdominis*). V místě srůstu protilehlých břišních svalů se nachází bílá čára (*linea alba*), což je silný vazivový pruh v mediální rovině ventrální stěny břicha (Marvan 1992; König & Liebich 2003).

Ocas má u psů různé funkce. Ovlivňovat pohyb celého těla. Slouží také jako komunikační prostředek a vyjadřuje momentální psychický stav. Ocasní svaly (*musculi caudae*) jsou rozloženy pravidelně kolem ocasních obratlů a svými kontrakcemi ovládají pohyby celého ocasu. Svaly ocasu rozlišujeme na zvedače, stahovače, schylovače ocasu a pánevně-ocasní svaly (König & Liebich 2003; Evans & De Lahunta 2013).

### 3.1.2.2 Svaly hrudní končetiny

Svaly hrudní končetiny jsou početnou skupinou svalů. Rozdělují se na svaly pletence hrudní končetiny a vlastní svaly hrudní končetiny. Svaly pletence připojují hrudní končetinu k trupu a tvoří složitý nosný aparát, který umožňuje jak statickou fixaci končetiny, tak pohybový proces cvalového skoku nebo rychlého pohybu do strany. Mezi svaly pletence se zařazují svaly skupiny hřbetních svalů (jako například sval kápovitý, kosočtverečný nebo lopatkopříčný), svalů hrudníku (např.: sestupný prsní sval nebo příčný prsní sval) a krčích svalů (ramenní zvedáč hlavy) (Marvan 1992; Evans & De Lahunta 2013). Vlastní svaly hrudní končetiny se rozdělují na svaly lopatky, loketního kloubu, předloktí a svaly prstů.

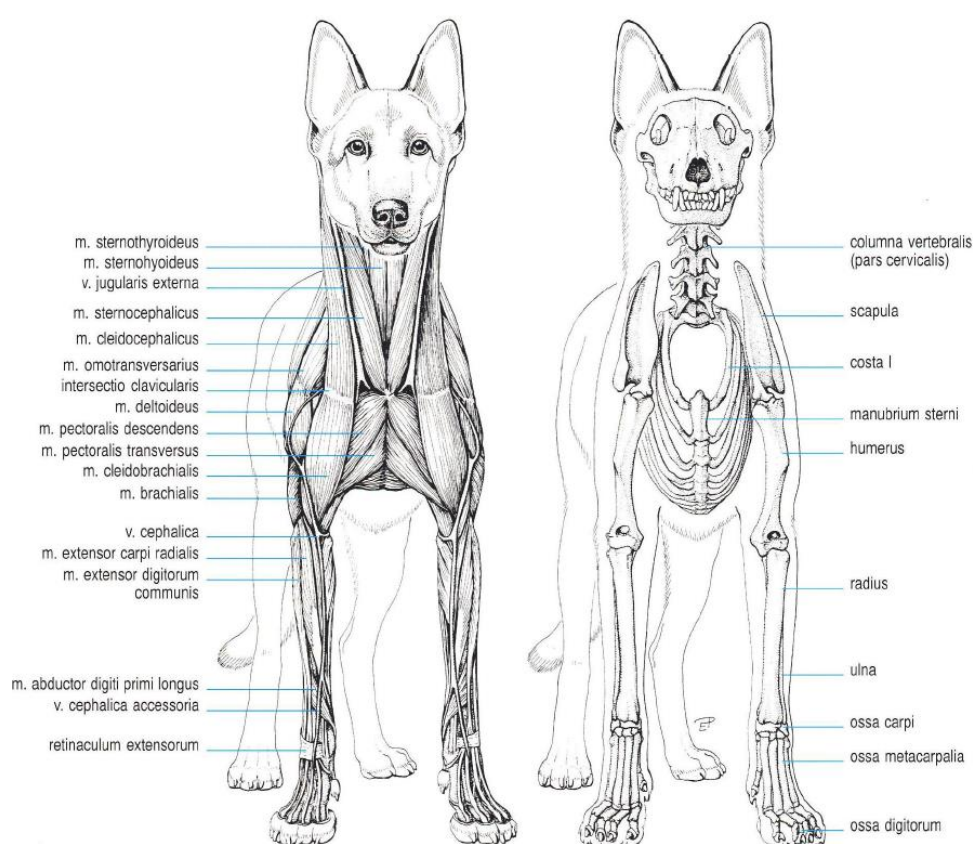
Svaly lopatky neboli svaly ramenního kloubu, odstupují na lopatce a upínají se na pažní kosti. Slouží jako natahovače, ohybače a kontraktilní vazy kloubu, protože jsou bohatě šlašitě protkány. Dle polohy je dělíme na laterální a mediální skupinu, kdy obě skupiny ovládají ramenní kloub, ale laterální jsou převážně natahovače a mediální především ohybače. Laterální skupina jsou: nadhřebenový sval (*m. supraspinatus*), podhřebenový sval (*m. infraspinatus*), deltový sval (*m. deltoideus*) a malý oblý sval (*m. teres minor*). *M. supraspinatus* odstupuje z lopatkového hřebene a jejího dna a zároveň vyplňuje nadhřebennou jámu lopatky. Psi mají jednotnou, silnou a krátkou úponovou šlachy. Podhřebenový sval umožňuje psům abdukcii a supinaci ramenního kloubu. Podporuje ohyb laterálního vazy ramenního kloubu a nahrazuje ho jako kontraktilní vaz. *M. deltoideus* z laterální strany překrývá *m. infraspinatus*, má tvar trojúhelníku a je plochý, ležící těsně pod kůží. Je napnut mezi hřebenem lopatky a drsnatinou *tuberositas deltoidea* kosti pažní. Malý oblý sval je oblý pouze u šelem a ohýbá ramenní kloub. Mezi mediální lopatkové svaly patří: velký oblý sval (*m. teres major*), podlopatkový sval (*m. subscapularis*) a zobcovitý sval (*m. coracobrachialis*). Velký oblý sval je protáhlý, plochý sval vřetenovitého tvaru. Jeho hlavní funkcí je ohyb ramenního kloubu a v malé míře působí jako adduktor končetiny. Podlopatkový sval je silný, šlašitý, plochý sval, který je uložen v podlopatkové jámě na mediální ploše lopatky. Slouží jako natahovač mediálního postranního vazy ramenního kloubu, může napomáhat jeho ohýbání a také ho nahrazuje jako kontraktilní vaz. Zobcovitý sval je štíhlý, plochý sval menších rozměrů. U psů je výrazně tenký a uložený na mediální straně pažní kosti (Marvan 1992; König & Liebich 2003).

Svaly loketního kloubu jsou převážně na paži a působí jako flexory a extenzory loketního kloubu. Stabilizují také hrudní končetinu ve fázi podpěru. Zařazujeme sem sval pažní (*m. brachialis*), dvojhlavý pažní (*m. biceps brachii*) trojhavý pažní (*m. triceps brachii*), loketní (*m. anconeus*) a napínač předloketní povázky (*m. tensor fasciae antebrachii*). Pažní sval leží v protáhlém žlabu těla pažní kosti. *M. biceps brachii* je velmi silný sval vřetenovitého svalu. Překlenuje ramenní a loketní kloub. *M. triceps brachii* je největším svalem hrudní končetiny a tvoří výplň trojúhelníku mezi paží, lopatkou a okovcem. Loketní sval natahuje loketní kloub.

Svaly zápěstního kloubu neboli svaly předloktí obklopují vřetenní a loketní kost, loketní kloub a klouby zápěstí, jsou to šíhlé a protáhlé svaly. Působí pouze jako natahovače a ohybače. Odstupují na humeru nad loketním kloubem a upínají se distálně na metakarpu či karpálním kloubu. Vřetenní natahovač zápěstí (*m. extensor carpi radialis*) je nejsilnější sval celé skupiny a je nejdůležitějším natahovačem karpálního kloubu. Loketní natahovač zápěstí (*m. extensor carpi ulnaris*) je silný a plochý sval. Nachází se na laterální straně předloktí (Marvan 1992; König & Liebich 2003). Vřetenní ohybač zápěstí (*m. flexor carpi radialis*) je na kaudální ploše

vřetenní kosti. Jeho funkcí je ohyb karpálního kloubu. Loketní ohybač zápěstí (*m. flexor carpi ulnaris*) je uložen přímo pod kůží na kaudální ploše předloktí. U psa ohýbá karpální kloub a mírně působí jako supinátor. Dalšími svaly předloktí jsou společný natahovač prstů (*m. extensor digitorum communis*), povrchový ohybač prstů (*m. flexor digitorum superficialis*), hluboký ohybač prstů (*m. flexor digitorum profundus*) a postranní natahovač prstů (*m. extensor digitorum lateralis*) (Najbrt 1973; König & Liebich 2003).

Svaly prstů leží na předloktí, jsou silné a šlaštité protkané. Přemostňují více kloubů a dělí se na natahovače (společný natahovač prstů, postranní natahovač prstů, dlouhý odtahovač prvního prstu, vlastní natahovač prvního prstu a vlastní natahovač druhého prstu) a ohybače (povrchový ohybač prstů, hluboký ohybač prstů, meziohybačové svaly) (König & Liebich 2003).



OBR 3.: Schématické zobrazení povrchových krčních, prsních a vlastních svalů hrudní končetiny i skeletu psa (frontální pohled) (König & Liebich 2003).

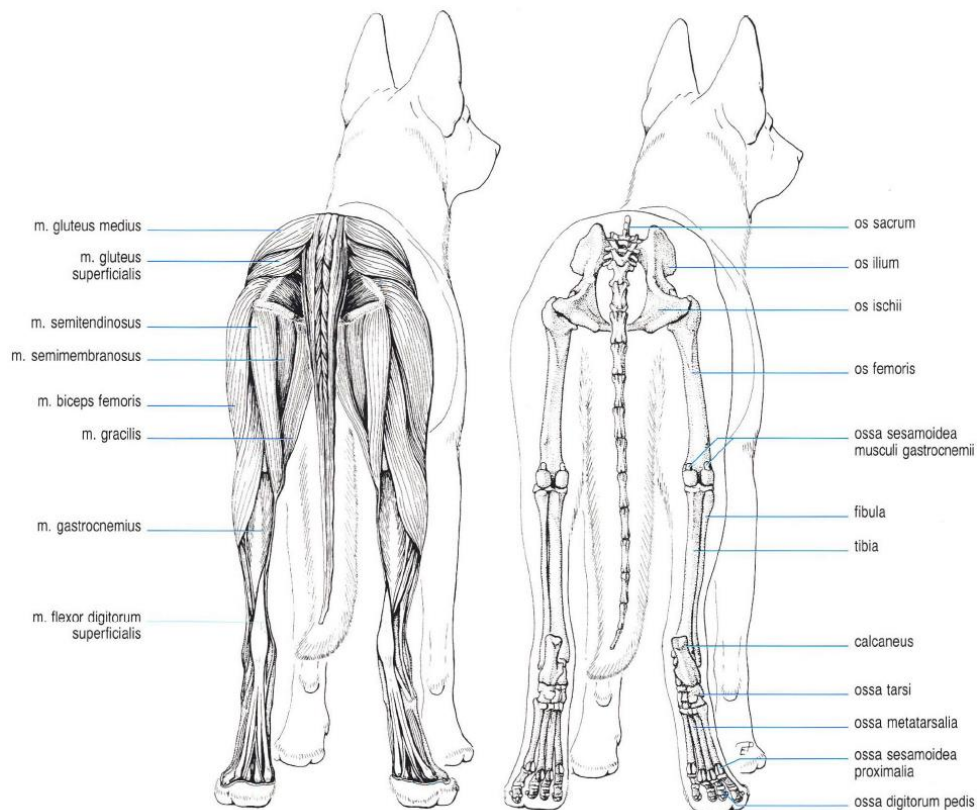
### 3.1.2.3 Svaly pánevní končetiny

Jsou svaly bederní, svaly pánve, stehenní, bércevé a svaly prstů. Funkčně se dělí na svaly pletence a vlastní svaly pánevní končetiny.

Mezi bederní svaly se řadí malý bedrovec (*m. psoas minor*) a velký bedrovec (*m. psoas major*). Oba tyto svaly jsou zaoblené, protáhlé a jsou na ventrální straně bederní páteře. Pánevní svaly obklopují pánev a ovládají kyčelní kloub (Marvan 1992; König & Liebich 2003).

Pánevní svaly obklopují pánevní kost, pohybují kyčelním kloubem a slouží primárně k pohybu těla dopředu. Rozdělují se na zevní a hluboké pánevní svaly. Význam skupiny hlubokých pánevních svalů není příliš velký, napomáhají rotaci i abdukci pánevní končetiny v kyčelním kloubu a jemně koordinují pohyby. Řadí se sem například vnitřní ucpávací sval (*m. obturatorius internus*), čtyřhranný stehenní sval (*m. quadratus femoris*), který vede končetinu dozadu, nebo svaly dvojčata (*mm. gemelli*), které otáčí končetinu vně. Zevních svalů je 7. Příkladem je střední hýžd'ovec (*m. gluteus medius*), který je nejsilnějším natahovačem kyčelního kloubu a táhne pánevní končetinu směrem dozadu a ven. Hruškovitý sval (*m. piriformis*) je u psů, na rozdíl od kopytnatců, samostatným svalem a jeho funkcí je abdukce končetiny a natažení kyčelního kloubu.

Stehenní svaly tvoří nejmohutnější svalovou partii celého stehna. Dvouhlavý stehenní sval (*m. biceps femoris*) je velmi silným svalem. U psů se distálně rozděluje na dvě úponové větve. Spolu s pološlašitým svalem (*m. semitendinosus*) a poloblanitým svalem (*m. semimembranosus*) tvoří skupinu kaudálních svalů a společně natahují kyčelní a ohýbají kolenní kloub. Přitahování končetiny k tělu má na starosti mediální skupina svalů. Sem se zahrnuje krejčovský sval (*m. sartorius*), který má u psa vyvinuta dvě břívka, přitahovač stehna (*m. adductor*), štíhlý sval (*m. gracilis*) a hřebenový sval (*m. pectineus*).



OBR 4.: schématické zobrazení kaudálních stehenních svalů a kostry pánevní končetiny psa (kaudální pohled) (König & Liebich 2003).

Svaly bérce ohýbají a natahují prsty a zánártí (*tarsus*). Topograficky se dělí na kraniální a kaudální svaly. Jsou to protáhlé svaly obklopující holenní a lýtkovou kost. Kraniální skupina

uhýbá hlezno a natahuje prsty. Ke svalům ohybačů hlezenního kloubu patří kraniální holenní sval (*m. tibialis cranialis*), dlouhý lýtkový sval (*m. peroneus longus*), krátký lýtkový sval (*m. peroneus brevis*) a třetí lýtkový sval (*m. peroneus tertius*). Do skupiny natahovačů prstních kloubů se řadí dlouhý natahovač prstů (*m. extensor digitorum longus*), laterální natahovač prstů (*m. extensor digitorum lateralis*) a dlouhý natahovač prvního prstu (*m. extensor digiti primi longus*). Kaudální skupina natahuje hlezno a ohýbá prsty. Natahovače hlezna tvoří tři svaly a to trojhlavý, dvojhavý a šikmý lýtkový sval. Ohybače prstů tvoří povrchový ohybač prstů (*m. flexor digitorum superficialis*) a hluboký ohybač prstů (*m. flexor digitorum profundus*).

Svaly prstů jsou uzpůsobeny obdobně jako na hrudní končetině (Marvan 1992; König & Liebich 2003).

## 3.2 Pohyb psa

Psí pohyb závisí na vzájemné kooperaci nervového, kosterního a svalového systému těla, přičemž vyžaduje rovnováhu mezi pohybem a stabilitou. Držení těla, těžiště a rovnováha se neustále při pohybu mění tak, aby hlava psa zůstala vzhůru i při působení sil z vnějšího prostředí. Tuto rovnováhu může negativně ovlivnit, či úplně znemožnit, ztuhlost nebo bolest i nepatrně malé části motorického systému. Při chůzi, běhu i stožení se bez ohledu na plemeno mění rozložení tělesné hmotnosti, kterou nesou hrudní a pánevní končetiny. Na každou hrudní končetinu působí v určitých chvílích větší síla, než jaká odpovídá celkové tělesné hmotnosti. Například při trysku působí na končetinu síla odpovídající více než dvojnásobku hmotnosti těla. Tělesným tkáním tak způsobuje při sportu velkou zátěž (Fischer & Lilje 2011; Evans & De Lahunta 2013).

Funkcí svalů při pohybu je buď pohyb usnadňovat, nebo ho zamezovat. Zamezení pohybu vede k zajištění stability. Stabilita je důležitá k zachování vzpřímené polohy těla při působení gravitační síly během pohybové fáze, kdy jsou končetiny na zemi. Pohyb dopředu pak umožňují svaly, které musí nohu na konci této fáze ohnout. Pohyb závisí nejen na svalech končetin, ale také na zádových svalech. V pomalejších chodech psa se zádové svaly účastní ohýbání a stabilizace zad. Tím je dodávána pevnost středu těla. V rychlejších chodech se v souladu s pohybem vzdálené nohy zádové svaly aktivně účastní natahování a ohýbání páteře. Při bolestech v oblasti zad dochází k omezení funkce svalů středu těla a k negativnímu dopadu na stabilitu (Zink & Daniels 2005; Fischer & Lilje 2011).

Hlavní svaly hrudní končetiny, které se podílejí na stabilizaci a pohybu, můžeme rozdělit do tří skupin. Svaly *m. infraspinatus*, *m. triceps*, *extensor carpi ulnaris* a *flexor carpi ulnaris* jsou při pohybu aktivní ve fázi, kdy je noha na zemi. Společně stabilizují nohu vůči působení gravitačních sil, natahují ji a udržují relativně rovnou. Mají také poměrně velký vliv na propriocepci. Druhá skupina svalů se aktivuje, když nohy nesou tělo dopředu. Jsou to svaly *teres major*, *flexor carpi radialis*, *m. deltoideus*, *m. pectoralis*. Tyto svaly zahajují pohyb nohy dozadu a začínají ohýbat hrudní končetinu při přípravě na její vyšvihnutí vpřed. Poslední skupinou jsou svaly *m. serratus ventralis*, *m. biceps brachii*, *m. supraspinatus*, *m. deltoideus*, *m. flexor digitorum*, které jsou aktivní při fázi, kdy je noha na zemi. *M. biceps brachii* usnadňuje vyšvihnutí nohy dopředu, natahuje rameno, ohýbá loket a hraje tak zásadní roli při pohybu končetiny vpřed. Při klusu a trysku tato skupina svalů pracuje velmi intenzivně (Alexander 2002; Fischer & Lilje 2011).

Extenze pánevní končetiny je ovládána hamstringem. Jakákoliv bolest nebo zkrácení této svalové skupiny má výrazně negativní dopad na pohyb psa při sportu. Svaly *m. biceps femoris*, *m. semimebranosus*, *m. semitendinosus* a povrchový, střední a hluboký hýžďový sval napomáhají hamstringům v jejich úloze. Při běhu do kopce se výrazně zvyšuje práce této svalové skupiny. K pohybu pánevní končetiny přispívají svaly *m. gracilis*, *m. semitendinosus*, *m. semimembranosus*, *m. biceps femoris*, které natahují kolenní kloub (Fischer & Lilje 2011; Evans & De Lahunta 2013).

### 3.2.1 Skok

Skok má tři fáze a to odraz, fázi letu a dopad. Hnací sílu při odrazu zajišťují svaly pánevních končetin. Zádové svaly pak při fázi letu spolu s břišními svaly a svaly pánevního dna stabilizují trup. Při zvedání kraniální části těla při odrazu napomáhají svaly trupu a společně s hrudními končetinami tlumí působení sil při dopadu. K tlumení nárazu při dopadu končetin na zem napomáhá také tuková a vazivová struktura polštářků tlapek. Pro úspěšné skákání musí pes zvednout své těžiště dostatečně vysoko, aby mohly končetiny a trup realizovat skok. Schopnost zvednout těžiště ovlivňují různé faktory, jako například trénink, zranění, stavba těla a další (Zink & Daniels 2005; Fischer & Lilje 2011).

Svaly a šlachy se chovají jako pružiny, kdy si při natahování ukládají potencinální energii pružnosti, kterou pak při stažení nebo aktivním natažení uvolní jako pohybovou energii. Pohyb by tak byl mnohem energeticky náročnější bez této schopnosti. Během dopadu na zem je energie v těle ukládána a při odrazu zase uvolňována (Alexander 2002; Zink & Daniels 2005).

## 3.3 Prevence zranění

Prevence zranění u psa při sportu je různorodá. Od správné výživy, přes výběr vhodného psího plemene na daný sport, strečinku až po kondiční cvičení nebo přípravu štěněte na daný sport. Hlavním cílem všech majitelů sportujících psů by mělo být předcházet úrazům, udržet zdravý pohyb a výkon a umožnit tak psům sportovat co nejdéle (Baltzer 2012a; Davies 2018).

### 3.3.1 Výživa sportovních psů

U psích sportovců hraje významnou roli v prevenci zranění také výživa psa. Pro perfektní výkon je potřeba věnovat pozornost nejen tréninku, ale také právě výživě. Správná výživa ovlivňuje udržení optimální kondice a napomáhá dobrému zdravotnímu stavu. Bez ohledu na domestikální vlivy zůstal pes masožravou šelmou. Pes není schopen využít a zužitkovat živiny z potravy rostlinného původu ve stejné kvalitě jako z živočišné potravy. Měl by přijímat živiny v takovém poměru, aby nedocházelo ke zdravotním poruchám z jednostranné výživy (Koller 2019). Na trhu je dostupná velká škála průmyslově vyráběných krmiv, které se liší jak kvalitou použitých surovin, tak poměry jednotlivých živin. Jejich hlavní výhodou je jednoduchost a nenáročnost. Chovatel by tedy měl být schopen vybrat dle nároků svého psa ty nejlepší (Štercová 2017).

Podle stáří, kondice a aktivity psa se liší požadavky na výživu. Jiné požadavky má mladý pes závodící ve flyballu nebo agility, jiné starší pes běžající dlouhé tratě v psím spřežení. Březí,

kojící feny nebo jakkoliv zdravotně znevýhodnění jedinci mají rovněž odlišné požadavky ve výživě (McGreevy 2005; Štercová 2017).

### 3.3.1.1 Zdroje živin v potravě

Strava každého psa, nehledě na kondici, věk a další uvedená specifika, by měla obsahovat dostatečné množství všech živin. Živina je jakákoliv součást potravy, která přispívá k zachování života. Je to organická látka s vyšším obsahem energie, kterou tělo přijímá a vyžaduje pro výživu a svůj vývoj (Kožešník et al 1982; Štercová 2017). Jedná se bílkoviny, sacharidy, tuky, vodu, minerální látky a vitaminy. Tělo přijímá živiny pomocí trávicí soustavy, kde se potrava rozkládá, živiny se vstřebají a tělo je potom schopno tyto živiny využít.

Sacharidy, tuky a bílkoviny slouží jako zdroj energie a každý pes je potřebuje přijímat ve vyvážené míře. Celkový obsah energie v krmné dávce by měl být rozložen na sacharidy okolo 10 – 40 %, tuky 30 – 60 % a bílkoviny okolo 30%. V krmivu potřebuje přijímat životně důležité esenciální živiny, které si organismus nedokáže v dostatečném množství sám vyrobit. Jde o minerální látky, vitaminy, esenciální aminokyseliny a esenciální mastné kyseliny z tuků (McGreevy 2005; Štercová 2017).

**Bílkoviny** neboli proteiny, jsou nejdůležitějšími živinami v potravě. Jsou základním stavebním prvkem buněk v těle. Stavební jednotky bílkovin jsou aminokyseliny. Studium chemických vlastností proteinů je obtížné, protože jsou v organismu nestálé, přeměňují se a denaturují. Pro správnou výživu psa je potřeba celkem 23 aminokyselin, z toho 10 jich je esenciálních, tedy nezbytných pro život. Tyto musí být psům dodávány v potravě. Neesenciální aminokyseliny si dokáže organismus syntetizovat sám (Orchin et al. 1986; Procházka 2005). Proteiny jsou buď původu rostlinného, nebo živočišného. Plnohodnotné proteiny jsou velmi kvalitní a jsou jimi živočišné bílkoviny, jako je například maso, rybí maso a vajíčka. V obilovinách nebo zelenině jsou neúplné bílkoviny, které obsahují jen vybrané druhy esenciálních aminokyselin a jsou proto nízké kvality. Společně tyto podoby bílkovin zamezují infekcím, zajišťují tvorbu buněk a různé tělesné procesy (McGreevy 2005; Procházka 2005). Pes by měl mít poměr 2 : 1 živočišných a rostlinných bílkovin. S rostoucí vahou psa se denní spotřeba bílkoviny na 1 kg živé hmotnosti zmenšuje. U deseti kilového psa je spotřeba 7 g na 1 kg živé váhy, u 35 kg psa je to potom pět gramů na 1 kg živé váhy (Štercová 2017; Koller 2019).

Nedostatečné množství proteinů v potravě zpomaluje růst, zhoršuje hojení ran, způsobuje úbytek hmotnosti a ochablost svalů. Při nadměrném příjmu může docházet k obezitě z důvodu ukládání ve formě tuků a cukrů. Jelikož se nadbytečná bílkovina vylučuje močí, je také možnost zvýšené zátěže ledvin (Šebková et al 2008; Nováková 2017).

**Sacharidy** se považují za okamžitý zdroj energie z krmiva. Obsah přiměřeného množství sacharidů je pro psa z mnoha důvodů vhodný, i když v žádné z oficiálních norem potřeby živin není uvedena jejich potřeba. Napomáhají s výživou nervové tkáně, šetří metabolismus proteinů (Kůrová 2016; Štercová 2017). Dokáží účinně využívat aminokyseliny z bílkovin pro syntézu glukózy v játrech. Udržují funkčnost střev, pomáhají psům významně šetřit bílkoviny a v krmné dávce pomáhají ředit příliš vysokou koncentraci bílkovin a tuků. Dochází také k menšímu



zatížení ledvin a jater z důvodu jednoduššího metabolického zpracování než u bílkovin. Sacharidy jsou proto významnou složkou v potravě psů avšak by neměly přesahovat více než polovinu psí stravy (McGreevy 2005; Štercová 2017).

Rozdělují se na jednoduché a složité. Okamžitý zdroj energie představuje glukóza, která je nejběžnějším jednoduchým sacharidem. Nejznámější polysacharidy (složité sacharidy) jsou škrob a celulóza (Šebková et al. 2008). Vláknina u psů udržuje správnou peristaltiku střev, zdraví střev a slouží jako prebiotikum (Laukner 2006; Štercová 2017). Pro psy s problémem vysoké hmotnosti, kteří mají dietu, je právě strava s vysokým obsahem vlákniny vhodnou variantou.

Z hlediska stravitelnosti se nejčastěji využívané sacharidy při výrobě krmiv rozlišují na vhodné a méně vhodné. Rýže je využívána nejvíce a je velmi kvalitním zdrojem sacharidů v krmivech. Jako jeden z nejlepších zdrojů sacharidů se považují batáty či klasické brambory, které jsou po tepelné úpravě dobře stravitelné. Další vhodné zdroje jsou například oves (používá se diabetických psů), kukuřice či sójové boby.

Nadbytečný příjem sacharidů má stejné důsledky jako nadbytek bílkovin, tedy může způsobit nadváhu až obezitu a zvýšit zátěž ledvin. Nedostatek vyvolává zrychlený metabolismus bílkovin a tuků přičemž pes hubne a ubývá mu svalová hmota (McGreevy 2005; Nováková 2017).

**Tuky** mají dvojnásobné množství energie než sacharidy a proteiny, jejich stravitelnost se pohybuje okolo 90 % a představují tak pro psy hlavní zdroj energie (Šterc & Štercová 2014). Nejvíce koncentrovaný zdroj energie ve stravě poskytují živočišné tuky a semenné oleje různých rostlin, které dodávají tělu esenciální mastné kyseliny. Umožňují využití vitaminů rozpustných v tucích. Zlepšují také chuť a texturu psího krmiva (Feuer 2006; Štercová 2017). Rybí, kukuřičný či olivový olej patří mezi tuky s vysokou stravitelností, která je až 95 %. Tyto tuky mají vysoký obsah nenasycených mastných kyselin. Výrazně nižší podíl nenasycených mastných kyselin má například hovězí lůj, který je hůře stravitelný (Bucksch 2018).

Nadbytek tuků nepříznivě ovlivňuje využitelnost jódu, bílkovin a vitamínu B1, u citlivějších psů může vyvolat průjem a hrozí také riziko obezity. Při náhlém zvýšení příjmu tuku hrozí podráždění slinivky (Štercová 2017; Šebková et al. 2008). Při nedostatku se snižuje psům imunita vůči infekčním chorobám, hůře se hojí rány, dochází k problémům s kůží a může se snižovat reprodukční schopnost. Ke zvolení optimální dávky tuků v krmivu je nutné brát v potaz aktivitu a zdravotní stav psa. U aktivních psů, závodících například v psím spřežení, mohou představovat tuky až 40 % stravy, zatímco u běžného psa by toto mohlo být rizikové (McGreevy 2005; Nováková 2017).

**Voda** je jednou z nejdůležitějších živin pro organismus a je základem pro přežití. Množství vody v těle tvoří přibližně 40 – 80 % hmotnosti, u psa je to cca 60 % a u štěňat až 80 % tělesné hmotnosti. Denní příjem vody u zdravého jedince by měl činit přibližně 50 ml na 1 kg živé hmotnosti a neměl by přesáhnout 100 ml na 1 kg hmotnosti za 24 hodin (Ptáčková 2017; Bucksch 2018). Již 15% ztráta tekutin má pro psa fatální následky a proto je nutné mu zajistit dostatečný přísun čerstvé vody po celý den. Při zvýšené tělesné teplotě, průjemech, zvracení, polyurii, vysokých venkovních teplotách nebo fén během laktace je riziko ztráty tekutin vyšší a proto je potřeba brát opravdu zřetel na neustálý přísun vody. U psa nehrozí, že by se sám od

sebe napil až příliš, aby ho to ohrozilo (McGreevy 2005; Bucksch 2018). Při nedostatku vody dochází k dehydrataci organismu a to má za následky vážné poruchy organismu. Voda má také obrovský význam pro termoregulaci organismu a obstarávání živin tělu. Odvádí také odpadní látky z těla ven. Plodová voda je jedním z příkladů ochranné funkce vody (Ackerman 2008).

### **3.3.2 Výběr vhodného psa pro daný sport**

Na vhodnost psa pro sporty, kde je zapotřebí skákání (agility, flyball, ...) může mít značný vliv poměr hmotnosti a výšky psa. Těžší psi v poměru ke své výšce potřebují pro pohyb větší úsilí, čímž se zvyšuje potřeba zdrojů energie a více se zatěžují jejich tělesné tkáně. Studie Zinka a Danielse 2005 udává, že z důvodu snížení rizika zranění, by měli větší psi skákat menší překážky. Hmotnost se totiž zvyšuje rychleji než výška psa a není jednoduché najít shodu mezi kohoutkovou výškou psů a výškou překážky. Je třeba vnímat i poměr délky a výšky těla. Velkou nevýhodu mají plemena, která jsou podstatně delší nežli vyšší. Příkladem je plemeno baset, které nese větší hmotnost na předních končetinách a je pro něho tak o hodně rizikovější skákat přes překážky. Důležitou roli hraje také délka nohou. Určuje výšku těžiště dle délky předloktí (delší předloktí = těžiště výše) (Zink & Daniels 2005).

### **3.3.3 Strečink**

Strečink je velmi důležitý před i po každé sportovní aktivitě. Před aktivitou je třeba tělo zahřát, připravit tak na výkon a snížit riziko zranění (Weerapong et al. 2004; Levine et al. 2005). Doporučují se různá rozehřívací cvičení jako například pomalý běh, rychlé změny chodů, slalom, různé triky kde se pes lehce protáhne nebo rychlejší cviky jako například otočky kolem své osy nebo slalom mezi nohama psovoda. Doporučuje se brát v potaz daný sport a dle toho specifické pohyby a cvičení. Po fyzické aktivitě je potřeba psa zklidnit a zrelaxovat posilované svaly (Levine et al. 2005; Davies 2018). Zklidnění by mělo ideálně probíhat formou tzv. vychození a následného protažení namáhaných svalů. Hlavními výhodami strečinku je udržení svalů v dobré kondici (tj. pružné, protažené a lépe prokrvené svaly), zlepšení metabolismu, flexibility, zlepšení rozsahu pohybu, zvýšení průtoku krve ke svalům a zlepšení kardiovaskulární reakce na náhlý pohybový výkon (Hourdebaigt 2004; Davies 2018).

### **3.3.4 Příprava mladého psa na sport**

Pro štěňata psích sportovců je velmi důležitý správný přístup a základní trénink již v ranném období. Tato příprava pro psa může být rozhodující pro prevenci zranění v dospělosti. Pokud se tato fáze pokazí, hrozí nebezpečí zvýšeného namáhání svalů, kloubů, šlach a vaziv. Mohou se také zafixovat špatné pohybové vzorce na celý život. Je důležité si ujasnit, na jaký sport se bude štěně nebo mladý pes připravovat a dle toho potom přizpůsobit trénink jednotlivých dovedností potřebných pro sport. Obecně je sportovní výkon rozdělen na tři pilíře. Sportovní pohyb, sportovní rovnováha a sportovní pevnost se silou. Pod sportovní pohyb se zařazuje zrychlení a zpomalení, rychlost, koordinace, mrštnost a další. Sportovní rovnováha je propriorecepce, stabilita, konetická uvědomělost, vnitřní reaktivita a přechodová rovnováha. Pro sportovní sílu a pevnost je charakteristická silová kapacita, schopnost regenerace, síla a pevnost svalů, svalová vytrvalost a celková pevnost těla. Štěně by tak mělo poznat co nejvíce různých povrchů, zahrady, lesy, parky a přirozeně tak vyvíjet všechna odvětví již zmíněných

pilířů zcela přirozeně. Při přelezání spadlého stromu se rozvíjí rovnováha. Perfektním cvičením pro štěně na doma je lezení do a z bedničky, kde se vyvíjí propriocepce a koordinace především končetin. Po uzavření růstových plotének (okolo 6. měsíce věku) můžeme trénovat zpomalení a zrychlení pohybu například při běhu do kopce a z kopce. Také se zařazujeme sprint v písku, delší běhy do kopce nebo balanční pomůcky. Při skokových sportech pak správnou techniku skoku (Zink & Daniels 2005; Davies 2018).

## **3.4 Psí sporty**

### **3.4.1 Agility**

Agility je psí sport podobný koňskému parkuru, kde musí pes co nejrychleji překonat trať s překážkami ve stanoveném čase s co nejméně chybami. Psi běžající agility musí být schopni sprintovat, umět ostře zatáčet a samozřejmě být hbití a mrštní. Aby se předešlo zranění, vyžadují tyto dovednosti nejen sílu, ale také vynikající rovnováhu a propriocepci (Baltzer 2012a).

### **3.4.2 Flyball**

Flyball je rychlý sprint přes čtyři překážky pro míček, následný odraz z desky boxu a sprint přes stejné překážky zpět. Tito psi potřebují sílu pro rychlý odraz přes překážky, proto by měli pravidelně trénovat silová cvičení. Musí být naučení jak chytat míč z plošiny. Měli by perfektně umět tzv. „plaveckou otočku“ při jejímž správném provedení hrozí menší riziko zranění. Při špatném provedení hrozí úrazy končetin (Baltzer 2012a).

### **3.4.3 Psí spřežení**

Saňoví psi musí být vytrvalí a silní, aby byli schopni táhnout saně mnoho hodin a dlouhé vzdálenosti nerovným terénem. Musí trénovat delší dobu každý den, aby posílili potřebné svaly a prodloužili vytrvalost. Je vhodné zařazovat také silová cvičení jednotlivých psů (například tahání řetězů). Při individuálních disciplínách jako je například bikejoring (kolo tažené psem) nebo canicross (běžec tažený psem) je vhodné zařazovat také plavání a balanční pomůcky (Baltzer 2012a; Cipro 2017).

### **3.4.4 Záchranářští psi**

Tito psi musí mít perfektní výdrž srovnatelnou s výdrží saňových psů. Musí být schopni se perfektně pohybovat v dosud neznámém prostředí a mnohdy náročných podmínkách. Vynikající rovnováha rozhoduje o jejich zranění v nebezpečném prostředí. Záchraná kynologie má dvě disciplíny a to sutiny a plochy. Psi vyhledávající v sutinách musí mít perfektní rovnováhu, zatímco psi v plochách především vytrvalost, protože mnohdy prohledávají velmi rozlehlé oblasti (Baltzer 2012a).

### **3.4.5 Racing a coursing**

Chrtí dostihy a coursing jsou sporty, kde je potřeba hlavně vysoká rychlost na krátkou vzdálenost. Psi často závodí na tvrdém povrchu a kruhové či oválné dráze ve stejném směru a

proto mívají únavové zlomeniny. Pokud se majitelé dostatečně nevěnují správné výživě, strčinku a tréninkům, mohou nastat také úrazy svalů a šlach. Mezi nejčastější zranění chrtů při závodech patří prasknutí svalu *musculus gracilis* a *tensor fasciae latae* (Baltzer 2012a).

### 3.4.6 Pasení a lovečtí psi

Pasení ovcí se psy vyžaduje vytrvalost pro dlouhodobý náročný úkol podobný psům závodícím v psím spřežení. Potřebná je také hbitost a mrštnost. Lovečtí psi potřebují hlavně sílu, rychlost, hbitost a schopnost orientovat se a pohybovat v nepředvídatelném a těžkém terénu. Musí být také aklimatizovaní na životní prostředí, jinak riskují silnou dehydrataci a úpal. Někteří lovečtí psi vyžadují i vytrvalost, například psi na společných honech nebo barváři. Lovečtí psi by měli být také obratní a silní ve vodě (Baltzer 2012a).

## 3.5 Zranění sportujících psů

U psích sportovců se nejběžněji vyskytují drobné tržné rány polštářků nebo poranění drápů. Většinu z těchto traumat ošetřují samotní majitelé. U vážnějších problémů se doporučuje vyhledat odbornou pomoc (Baltzer 2012b).

U těchto psů můžeme zranění rozdělit na dvě kategorie, a to zranění chronická způsobená jednostranným častým opakováním a akutní zranění. U akutních zranění se většinou jedná o drobná zranění svalů, šlach, namožení vazů a pohmožděniny. Vyskytují se méně často než zranění chronická. Mezi vnější traumatická zranění vyžadující okamžitou veterinární péči patří například: fraktury kostí, ruptury šlachy nebo svalu, dislokace kloubních spojení, ruptury vazů (nejčastěji kraniálního zkříženého) a vzácně neurologická poškození (Piermattei et al. 2006; Davies 2018). Průzkum prováděný u závodících psů v agility z roku 2009 uvádí, že z 1627 psů zahrnutých do studie, bylo 33% zraněno a z toho 58% psů bylo zraněno při závodech. K většině zranění došlo na suchém venkovním povrchu. Nejčastěji byli zraněni psi plemene border kolie. U všech psů bylo nejčastěji diagnostikováno poranění měkkých tkání, zejména v oblasti zad a ramen. K těmto zraněním docházelo častěji při kontaktu s překážkou než například při uklouznutí. Téměř dvě třetiny těchto zranění se staly při kontaktu s překážkou áčko, kladina nebo se skokovou překážkou (Levy et al. 2009).

Chronická zranění se vyvíjejí delší dobu a postihují všechny tkáně muskuloskeletární soustavy. Prvotní příčina těchto zranění je nejčastěji traumatická epizoda. Ta může donutit sportujícího psa změnit pohybový vzorec, zatímco je toto majiteli skryto a ten si toho nemusí všimnout. Krátkodobě tato změna může napomoci od bolesti a zároveň udržet výkon. Z dlouhodobého hlediska je však velmi nebezpečná, protože se nadměrně zatěžují určité části těla. Stav může vyústit až v kloubní zánět, stuhlost svalů nebo i remodelaci. Důsledkem nadměrného používání některých svalů může nastat jejich hypertrofie (zvětšení) nebo v konečné fázi atrofie (zmenšení). V náchylnosti ke zranění mohou hrát u chronických stavů vnější a vnitřní faktory. Mezi vnitřní patří stavba těla, věk psa, biomechanika chodu, nedostatečná pružnost nebo nevyváženost svalů. Vnějšími faktory jsou například tréninkový povrch, typ překážek nebo intenzita a styl tréninku. Ze začátku se tato zranění projevují jen nepatrně. Můžeme pozorovat například váhání při zatáčení do určitých směrů, shazování laťek z překážek, zpomalení při běhu nebo ztrátu motivace. Pokud se nezačnou řešit tyto malé příznaky hned v rané fázi, může stav přejít v kulhání, které sice po odpočinku vymizí, ale

následně se při výkonu znovu objeví. Svaly často postihují zranění z přetížení, která bývají spojena s přetržením svalových vláken a krvácením do svalu. Svalová vlákna jsou v místě prasknutí nahrazena nepružnou pojivovou tkání, a proto v tomto místě dochází k zatumnutí, sval se těžko natahuje a může být na dotek tvrdý. Pohyb psa je po vyhojení svalu často strnulý, protože sval zeslábl. Pro zranění kloubů je charakteristický výskyt horkosti, bolesti při manipulaci, otoku nebo ztuhlosti po delším odpočinku. Často dochází také ke zranění šlach a vazů, zejména Achillovy šlachy u psů běžajících agility. U nich si můžeme všimnout bolestivosti při protahování těchto struktur nebo mírného otoku v místě šlachy či vazů. Léčba poraněných šlach je velmi náročná a může trvat až několik měsíců. Chronická zranění přetížených šlach představují až 30 % všech úrazů spojených s během (Sharma & Maffulli 2005; Davies 2008).

### **3.6 Zranění hrudní končetiny**

#### **3.6.1 Nestabilita ramenního kloubu**

Nestabilita ramenního kloubu je uváděna jako běžné zranění psů běžajících agility. Dle Davies 2018 však není výskyt tohoto zranění v ČR tak vysoký jako například v USA. Může to být zapříčiněno odlišnými podmínkami pro tréninky i závody. Nejčastěji bývá postižen sval *m. subscapularis* a kloubní pouzdro ramene (Bardet 1998; Davies 2018).

Při působení gravitačních sil musí rameno nést hmotnost psa a zároveň umožnit pohyb do všech stran. Hlavními pohyby ramene jsou především flexe a extenze (Bardet 1998; Davies 2018). Z tohoto důvodu je velmi náchylné na opakované manévry. Těmi je myšleno například probíhání slalomu, kombinace skoků a zatáčení nebo třeba prudké zatočení, která následuje hned po zónové překážce v agility. U slalomu se dostává hrudní končetina do strany od těla a tím zvyšuje pravděpodobnost zranění ramenního kloubu, svalů a šlach (Marcelin-Little et al. 2007; Davies 2018).

U nestability ramenního kloubu se objevují všechny stupně kulhání od mírného až po neschopnost na postiženou končetinu došlápnout. Rameno bývá při vyšetření citlivé a zejména při addukci jeví pes známky bolesti (Marcelin-Little et al. 2007; Davies 2018).

Zásadní metodou pro určení diagnózy je artroskopie ramena (endoskopická diagnostická a současně terapeutická metoda používaná u úrazů a onemocnění kloubů). Dále ultrazvukové vyšetření, rentgenologické vyšetření či magnetická rezonance, která umožňuje přímé pozorování poškozených struktur, což je důležité pro včasnou diagnózu. Dle závažnosti poškození se stanoví léčba, která má mnoho metod a možností, ale u všech případů musí být pes omezen v pohybu a to až na 12 týdnů. Omezením pohybu se u tohoto zranění rozumí chůze pouze na vodítku a to v kroku. Operativní zákrok je nezbytný v těch nejzávažnějších případech, kdy se provádí rekonstrukce lokálních vazů a oprava kloubního pouzdra. Někdy je však obtížné zákrok provést, zejména pak u malých plemen psů (Duhautois & Pucheu 2008; Davies 2018).

Lokální svalstvo slouží jako podpora kloubu, proto je zde velmi důležité používat perfektně uspořádaný režim terapeutického cvičení, aby se obnovily správné pohybové vzorce. V rámci léčby je možné používat psí ortézu. Ta zabraňuje vychýlení hrudních končetin, chrání místo zranění, ale z dlouhodobého hlediska brání správnému fungování lokálního svalstva. Dalšími možnostmi léčby jsou například studený laser, terapeutický ultrazvuk, terapie chladem

během aktivního zánětu a akupunkturou (Bruce et al. 2000; Davies 2018). Dle Davies 2018 je vhodnější rozvíjet lokální svaly cvičením kvůli dostatečné opoře ramena než používat ortézu. Bruce 2000 uvádí, že konzervativní léčba přináší velmi dobré výsledky. S náročnějším cvičením se začíná až po zmírnění zánětu. Pes by měl mít alespoň z části obnovený rozsah pohybu a zlepšenou funkční stabilitu. V rámci rehabilitace se zařazuje pomalý kontrolovaný běh na vodítku a chůze z kopce dolů, která napomáhá k extenzi ramena. Doporučuje se také kontrolované cvičení na balančních pomůckách. K podpoření flexe ramena je dobré využít kavalety. Pro zlepšení addukce a abdukce ramenního kloubu se zařazují slalomové tyčky, které pes obíhá nebo cvičení tzv. osmiček okolo překážek či nohou psůvoda (Davies 2018).

### 3.6.2 Zranění šlachy bicepsu (dvojhavého pažního svalu)

Tendinopatie bicepsu je zánět šlachy dlouhé hlavy bicepsu v místě průběhu bicipitálním žlábkem na anteriorní proximální části humeru. Je to obvykle chronické poranění předních končetin. Šlacha se pomalu trhá a následně se vyvíjí dystrofická mineralizace (Baltzer 2012b). Bicipitální tendinopatie je některými autory považována za nejčastější příčinu kulhání v oblasti ramen u psů (Tobias & Johnston 2012).

Tendinopatie bicepsu u psů se rozděluje na primární nebo sekundární. Předpokládá se, že primární bicipitální tendinopatie je výsledkem zánětu šlachy svalu *biceps brachii* v důsledku přetížení nebo chronicky opakovaného poranění. Sekundární bicipitální tendinopatie se může objevit v reakci na jiné intraartikulární onemocnění (uvnitř kloubu) nebo v důsledku akutního traumatu jiných šlach souvisejících s ramenem. V obou případech je předpokládáno, že k bicipitální tendinopatii dochází v důsledku zánětu (Tobias & Johnston 2012).

Mezi příznaky poškození šlachy patří potíže při zvedání a natahování dané hrudní končetiny. Takto postižený pes shazuje laťky na skocích v agility nebo má problémy s ostrým zatáčením, místo kterého dělá většinou velký oblouk. Objevuje se také postupně zhoršující se kulhání, které je obvyklé jen na jednu končetinu. Kulhání je výraznější po pohybové aktivitě. Krátkodobě může kulhání po odpočinku vymizet, ale při navracení psa do aktivního života se opět zhorší. V místě křížení šlachy a ramene projevuje pes při palpaci bolest, stejně tak i při flexi ramene a současném ohnutí ramena s natažením lokte. V ojedinělých případech se může šlacha odtrhnout od ramena i s kouskem kosti (Davies 2018). V některých případech vyřeší problém konzervativní léčba. Někteří veterináři doporučují klidový režim a podávají injekci kortikosteroidů do ramenního kloubu. Účinnost však není vědecky potvrzena (Baltzer 2012b).

K poškození bicepsu obecně dochází často při dopadu skoku, kdy se natahuje loketní kloub a ohýbá kloub ramenní. Narušení v místě spoje svalu a šlachy způsobuje přetížení například při zkrácení a ztuhlosti svalů, špatné rovnováze, prudkém zatáčení, nevhodné svalové opoře nebo při využívání cviku two on / two off v agility, kdy pes stojí předními končetinami na zemi a zadními na zóně zónové překážky (Áčko, kladina, houpačka) (Sharma & Maffulli 2005).

K prasknutí šlachy svalu bicepsu může dojít i v důsledku přímé tržné rány šlachy nebo avulze (odtržení) ze supraglenoidního tuberkulu. K prasknutí šlachy může dojít také ve spojení s traumatizující luxací ramenního kloubu. Tento stav doprovázejí různé stupně bolesti, otoku, nestability kloubů a kulhání. Ve studii z roku 2012 Tobias a Johnston uvádí, že bylo pozorováno prasknutí šlachy svalu bicepsu brachii u dvou labradorských retrievrů. U jednoho psa se vyskytlo

kulhání náhle a následoval mírný chronický průběh - přerušované kulhání zhoršené pohybem a cvičením. U druhého psa se projevovalo kulhání již delší dobu vždy po zátěži. U obou psů docházelo ke zhoršení vždy po odpočinku a byly pozorovány mírné, proměnlivé stupně bolesti a mírná svalová atrofie (Tobias & Johntson 2012).

Mediální posun šlachy svalu bicepsu byl pozorován u chrtů, afghánských honičů, německých ovčáků a border kolií. Ruptura příčného humerálního vazů způsobuje, že se šlacha mediálně posunuje z intertuberkulární drážky, když je kloub supinován. Příčina tohoto stavu není známa. Může nastat akutně z extrémních sil působících při rychlém zpomalení a flexi ramene, chronického opakování napětí nebo vnitřní slabosti způsobenou agenezí nebo hypoplázií příčného humerálního vazů. Byly pozorovány různé stupně atrofie svalů *deltoideus*, *infraspinatus* a *supraspinatus*, bolest a „praskající“ zvuk při plném rozsahu pohybu. Při ohnutí ramenního kloubu lze nahmatat střední posun šlachy (Tobias & Johntson 2012).

Rehabilitace bez chirurgického zákroku často zahrnuje pasivní pohybová cvičení, posilovací cvičení, terapeutický ultrazvuk, akupunkturu, studený laser, terapii kmenovými buňkami a hydroterapii (Baltzer 2012b; Davies 2018). Tato šlacha se obvykle obtížně hojí, protože je špatně zásobována krví (Sharma & Maffulli 2005). Doporučuje se posilovat sval *m. brachialis*, který ohýbá loket a může tak zabránit pokračujícímu přetížení *biceps brachii* při ohýbání lokte psa. Pokud má majitel v plánu vrátit psa do aktivního sportu, provádí se fixace chirurgicky pomocí přišroubování. Po chirurgickém zákroku s řádnou rehabilitací je většina psů schopných opět trénovat a závodit. Byl by potřeba výzkum většího množství psů, aby se zjistilo, jak se tito psi vracejí na dráhu závodníků a zda je jejich výkon srovnatelný s výkonem zdravých psů nebo jich samotných před zraněním (Baltzer 2012b).

### 3.6.3 Osteochondróza (OCD)

Osteochondróza je onemocnění kloubní chrupavky. Nejčastěji zasahuje ramenní kloub, ale postihuje také kloub loketní, hlezenní a kolenní klouby. Jedná se o polyfaktoriální onemocnění. Příčiny mohou být jak traumata, tak ovlivněny genetickými faktory, chybná výživa nebo rychlý růst. Osteochondrózu způsobuje abnormální vývoj chrupavky, nedostatečné spojení chrupavky a kosti čímž dochází k narušení krevního zásobení a výživy chrupavky (Dunová & Zemanová 2016). Při růstu psa se ukládají minerály v měkké chrupavce (tvoří konec dlouhých kostí), ta následně obvykle tuhne a postupně se mění v kost. Pokud se toto nestane, chrupavka tloustne, vznikají na ní trhliny nebo se může i částečně odloučit v podobě jakési šupiny. Tato šupina se potom v kloubním pouzdře chová jako cizí těleso a překáží kloubu v pohybu. Způsobuje tak záněty a bolest (Slater et al 1991; Davies 2018). Obvykle se nachází v zadním vaku kloubního pouzdra. Patologickým nálezem u OCD je zvýšené množství synoviální tekutiny se sníženou viskozitou. Kloubní pouzdro je zesíleno a synoviální membrána hyperemická (překrvená). V zadní části hlavice *humeru* je nepravidelná šupina kloubní chrupavky (Robins 1978).

Traumata hrají v patogenezi důležitou roli, protože OCD ovlivňuje oblast kloubu, která je vystavena největšímu namáhání působením hmotností. Oblast zasažená OCD v ramenním kloubu je náchylná k traumatu při nárazu – jak při extenzi, tak při flexi (Robins 1978). Palmer (1970) ve studii *Osteochondritis dissecans in Great Danes* naznačil, že příčinou OCD jsou i

nutriční faktory. Poznamenal, že štěňata s vysokým výskytem OCD měla všechna značně nevyváženou stravu, pokud šlo o vápník, fosfor a vitamin D.

Postihuje výhradně jedince velkých plemen nad 20 kg. Rychle rostoucí samce postihuje OCD až 2x častěji než samice s výjimkou osteochondrózy v hlezenním kloubu. Přibližně u 75 % případů, se projeví příznaky již ve věku 5 až 10 měsíců. Napříč plemeny se výskyt liší, nejvyšší výskyt je u plemen novofundlandský pes, vlkodav, border kolie, labradorský retrívr, chrti, dalmatin, irský setr nebo německý ovčák (Robins 1978). U mladých border kolí (čtyř až šesti měsíčních) je osteochondróza podstatně častou příčinou kulhání na hrudní končetinu (Olsson 1987; Davies 2018).

Nejčastějším příznakem je již zmiňované kulhání. Z počátku je téměř nepatrné, může se střídát období kulhání a klidové období. Většinou se kulhání zhoršuje při pohybu a také s věkem (spojené s artrotickými změnami v kloubu). Tento stav způsobuje odloučená šupina chrupavky v kloubním pouzdře. Při manipulaci s ramenním kloubem pes většinou neprojevuje přílišnou bolest (Vedrine et al 2008; Davies 2018). Při palpaci postiženého kloubu však může pes projevit bolest, zvláště když je noha plně natažená. U dlouhodobých případů může být známka atrofie svalů *supraspinatus* a *infraspinatus* (Robins 1978). Je spíše pravidlem než výjimkou, že je OCD přítomno oboustranně (například oba lokty, obě ramena, ...). Pacienti většinou kulhají výrazněji na jednu končetinu, i když mají RTG příznaky oboustranně (Vedrine et al 2008; Davies 2018).

Diagnostika se provádí prověřením pohyblivosti kloubů, rentgenovým snímkováním nebo CT (Davies 2018). Dle Davies (2018) přináší nejlepší výsledky raný chirurgický zákrok s následnou rehabilitací. Důvodem chirurgické léčby je odstranění šupiny kloubní chrupavky, která je zdrojem chronického podráždění (Robins 1978).

Pooperační rehabilitace pacientů s OCD zahrnuje kryoterapii (léčba chladem), PROM (passive range of motion) cvičení a krátké kontrolované procházky na vodítku. Tři týdny po operaci může pes pomalu začít s plaváním, stejně jako s chůzí na pozemním běžeckém pásu. Tyto aktivity postupně prodlužují dobu i intenzitu. Přibližně 6 týdnů po operaci může být zahájen lehký jogging (extrémně pomalý běh). U psů s chronickou ztrátou pohyblivosti kloubů může být prováděno protahování (mobilizace kloubů na OBR 5.) a posilování (Marcellin-Little et al. 2007).

V lokti je zasažena kloubní chrupavka distálního konce mediálního konce humeru. Vyskytuje se převážně u labradorů ve věku 5-10 měsíců. Může být patrná bolest při flexi, natažení kloubu a kloub může být zvětšený. Diagnóza je potvrzena klinicky, rentgenově či opět pomocí CT (Robins 1978).





OBR 5.: Dalmatin s OCD má omezenou flexi, extenzi a abdukci ramene. Mobilizace kloubů ramene se provádí protahováním s umístěním jedné ruky pod podpažní a druhé ruky na laterální stranu distální části lopatky (Marcellin-Little et al. 2007).

#### 3.6.4 Karpální zranění

Zápěstí psa hrudní kočtiny perfektně tlumí nárazy. Při dopadu skoku se dokáže zápěstí natáhnout až do úhlu 200 stupňů a více. Poškození oblasti karpálního kloubu bývá příčinou kulhání jen zřídka kdy. Traumata karpálního kloubu mohou vyústit a klinicky se projevovat jako postižení prstů. Nejčastější zranění této oblasti jsou dislokace, zlomenina, vyvrtnutí a chronická osteoartritida. Vykloubení může proběhnout v jakémkoli ze tří skloubení. Zlomenina nebo luxace bývají nejčastěji důsledkem špatných skoků nebo pádů (Piermattei et al. 2006; Davis 2018). U sportujících psů se může objevit také přetížení svalů (například loketní ohybač zápěstí), které mívá však mírnější formu. Nejčastějšími příznaky karpálních zranění jsou – otok, kulhání, odmítání došlapu na nohu, zborcení nebo nesprávné postavení kloubu. Ve všech rovinách může docházet ke špatnému postavení kloubu. V rovině frontální je většinou špatné uspořádání způsobeno zraněním kolaterálních vazů a vyúsťuje ve valgózní nebo varózní postavení. K znemožnění extenze zápěstí v plném rozsahu nebo dorsiflexe prstů dochází v sagitální rovině. Vybočení v transversální rovině způsobuje různé rotační defekty předloktí, patologickou pronaci nebo supinaci končetiny (Mich et al. 2014).

Dle povahy zranění se určuje následná léčba. Operace se provádí u vážných zranění, jako je narušení vazů (stupně 3), zlomenina nebo dislokace (Davies 2018). Drobná zranění se často vyřeší odpočinkem a dočasnou dlahou. Vážnější zranění a zlomeniny vyžadují chirurgický zákrok, kterým se kloub stabilizuje (artrodéza) nebo ortézu a rehabilitaci. Běžné operace zahrnují plastiku velkých vazů, je-li to možné. Dále fixaci zlomenin pomocí implantátu a částečnou nebo úplnou artrodézu. Ortézy lze zvolit jako primární léčbu nebo jako doplňkovou léčbu po chirurgickém zákroku, kdy se využívá jejího efektu pro urychlení hojení a napomáhá při řízené rehabilitaci (Mich et al. 2014). Při poškození svalů či šlach flexorů zápěstí nebo poškození palmární vazivové chrupavky dochází ke karpální hyperextenzi. Té zamezuje speciální ortéza (při plné extenzi se kloub uzamkne) a funguje jako náhrada artrodézy. Výhodou

této ortézy oproti použití artrodézy je funkčnost pohybu prstů, pohyb zápěstí v limitovaném rozsahu a hlavně možnost úplného uzamknutí kloubu a postupného uvolňování při zlepšení diagnózy (Mich et al. 2014).

Dalším karpálním úrazem a možnou příčinou kulhání na hrudní končetinu u psů může být zlomenina radiální karpální kosti (RCB). Častěji se toto zranění vyskytuje u sportovní psů závodících ve spřežení nebo u závodních chrtů. Kulhání je většinou chronické, typické pro střídání období kulhání a období klidu. Klinickým příznakem je bolest v karpální oblasti, otoky měkkých tkání karpálních kloubů a u mnoha psů i snížený rozsah karpální flexe. Z důvodů pozvolného projevu příznaků (až několik týdnů) nemusí být diagnóza vždy včasná. Možnostmi léčby jsou buď fixace kosti nebo pankarpální artrodéza. Fixace se provádí pomocí kostních šroubů. RCB zlomeniny mohou být jednostranné nebo oboustranné. Mezi tři běžné typy zlomenin se řadí šikmá zlomenina s velkým mediálním fragmentem, sagitální zlomenina s malým mediálním fragmentem a rozdrčená zlomenina (Tomlin et al. 2001).

### **3.7 Zranění pánevní končetiny**

#### **3.7.1 Zranění zkříženého vazů**

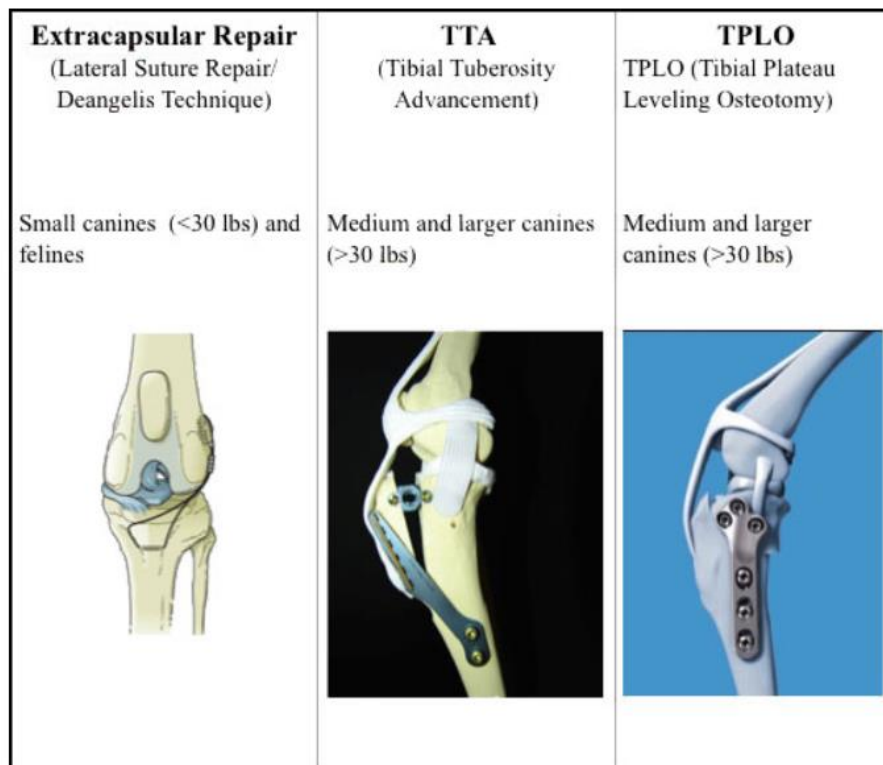
Poškození kolenního vazů postihuje buď kraniální, nebo kaudální zkřížený vaz. Poškození kraniálního zkříženého vazů bývá nejčastější příčinou kulhání psa na pánevní končetinu. K poškození kaudálního vazů dochází především u psů běhajících agility. To nebývá však tak časté a kulhání je mírnější (Davies 2018).

Naopak při zranění kraniálního zkříženého vazů je kulhání vážné - pes se dokonce odmítá na končetinu postavit. Kraniální vaz je v rámci kloubu velmi důležitý k udržení jeho stability a k omezení vnitřní rotace. Zranění se může projevit chronicky jako dlouhodobé mírné kulhání a při běhu se zhoršit, a nebo naopak může vzniknout traumaticky například při agility. K traumatickému přetržení vazů dochází zpravidla u sportujících psů. Zároveň při rotaci směrem dovnitř a během extenze působí na končetinu velké síly a proto se vaz může přetrhnout. V případě ruptury vazů dochází k nestabilitě v kloubu v sagitální a transversální rovině. Pokud se tento úraz ihned neléčí, dochází během následujících několika týdnů k degenerativním změnám kloubu a během dalších měsíců k jejich zhoršení. Důležitou roli při závažnosti změn v kloubu hraje váha psa. K závažnému zhoršení degenerativních změn dochází více u psů těžších než 15 kg. Příznakem přetržení vazů při sportu je prudká bolestivost a následné náhlé pokřčení končetiny a úplné omezení zatížení poraněné končetiny. U některých případů může vznikat lokální horkost nebo otok kolenního kloubu (Piermattei et al. 2006; Davies 2018).

Chronické opotřebení vazů má za následek kulhání a chronický zánět, vyskytuje se častěji u nespportujících psů. Většinou postihuje obě kolena v různém stupni. Chronický zánět vede k oslabení pevnosti vazů, který následně praská. Pes obvykle přenáší váhu na hrudní končetiny a při sedu často vytáčí zraněnou končetinu směrem od těla. Může se objevit i atrofie svalů pánevní končetiny (Davies 2018).

Diagnostika onemocnění vazů je spolehlivá pouze v případě, kdy je vaz již kompletně přetržený. V některých případech ji může ztížit ztráta stability v kolenním kloubu. To platí především u velkých plemen psů, kde je kloub velice bolestivý nebo kde je tento stav chronický a kloub je extrémně zvětšený. Pro návrat k plnohodnotnému psímu sportu se doporučuje

chirurgická operace kolene. Dle typu operace má pes vysokou naději na plnohodnotné obnovení funkce kolene a návratu do sportu (Davies 2018; Voldřich 2019). Při rozhodování o způsobu léčby by mělo být bráno v úvahu hlavně zamýšlené využití psa - jestli jde o aktivního sportujícího psa nebo málo se pohybujícího nespportujícího psa. Také by měl být brát v potaz věk a velikost pacienta. U malých psů bylo prokázáno, že s využitím konzervativní léčby se jedinci zlepšili nebo kompletně vrátili k původnímu stavu, i přesto se v dnešní době k chirurgickému řešení přistupuje i u těchto pacientů. Naopak u velkých psů docházelo k přetrvávání kulhání či jeho zhoršení během několika měsíců pouze v případě konzervativní léčby. Proto se u nich doporučuje spíše operativní léčba (Vasseur 2003; Davies 2018). V kombinaci s vhodnou rehabilitací se u velkých a obřích plemen nejčastěji přistupuje k TTA (Tibial Tuberosity Advancement), TPLO (Tibial Plateau Leveling Osteotomy). U malých či středních plemen se nejčastěji využívá stabilizace kloubu vnější extraartikulární náhradou zkříženého vazy (Davies 2018; Voldřich 2019).



OBR 6.: Operace zkříženého vazy (Voldřich 2019).

Rehabilitace se provádí pomocí terapeutického cvičení, studeného laseru, akupunktury, lokální terapie chladem, hydroterapie, aktivního i pasivního zajištění rozsahu pohybu (Davies 2018). V humanní medicíně se především využívají techniky známé jako neuromuskulární trénink (motorické učení). U této techniky se využívá především uvědomění práce kolenního kloubu pomocí malých a přesných pohybů, které provádí pacient (Ageberg 2002; Davies 2018).

Piermattei et al. 2006 uvádí, že přibližně u 30 – 40 % psů s poraněním kraniálního křížového vazy dochází cca do dvou let k ruptuře téhož vazy na opačné končetině.

### 3.7.2 Zranění Achillovy šlachy

Achillova šlacha, jinak také společná patní šlacha, se nachází těsně nad hlezem zadní strany pánevní končetiny. Dá se velmi dobře nahmatat (Davies 2018). Je tvořena třemi šlachami, které vycházejí z šesti svalů (Hnízdo 2004). Poranění může být jak akutní tak chronické. Týká se většinou aktivních psů velkých plemen. Ke zranění u sportujících psů dochází zejména při dlouhodobém a opakovaném přetěžování šlachy nebo při chronických degenerativních procesech – zde je možný i vliv některých druhů autoimunitních procesů (Baltzer 2012b; Hnízdo et al. 2014). K ruptuře společné patní šlachy při sportu dochází až k 90 % případům při opakování prudkého zrychlení a následného prudkého zpomalení (Sharma & Maffulli 2005). Dále se klasifikuje jako uzavřená a otevřená nebo také kompletní či parciální ruptura (trhlina). K poranění může dojít v samotné šlaše, na úponu šlachy nebo v přechodu šlachy ve sval (muskulotendinózní přechod). V případě zranění v místě úponu šlachy dochází k odtržení inserce (úponu šlachy na kost) od patního hrbolu, případně může dojít k avulzní fraktuře (Hnízdo et al. 2014)

Zvětšení šlachy nad hlezem nebo měkký otok jsou projevem namožení Achillovy šlachy (Davies 2018). Příznakem přetržení šlachy je především typická hyperflexe hlezna a zaujmutí klasického plantigrádního postoje končetiny. Palpací je možné zjistit otok těsně nad patní kostí nebo také zesílení či ztenčení šlachy (Baltzer 2012b; Hnízdo et al. 2014). Důležitou roli při diagnostice hraje ultrasonografické vyšetření. Ultrasonografické nálezy mohou vykazovat známky krvácení, narušení vláken nebo tvorbu jizev (Hnízdo 2004; Baltzer 2012b).



OBR 7.: Hydroterapie v Canine Centru Hradec Králové (Foto: archiv autorky).

Korekce se provádí operativně v kombinaci s imobilizací hlezenního kloubu po dobu šesti až sedmi týdnů (Hnízdo 2004; Davies 2018). Chrání se tak hojící se šlacha. Imobilizace se provádí pomocí dlahy, sádrového obvazu nebo šroubů. Po dvou až čtyřech týdnech se podpora kloubu postupně snižuje a noha se začíná lehce zatěžovat (Baltzer 2012b; Mich et al. 2014). Kvůli znehybnění patního kloubu je chůze omezená a u jedinců s extrémním zaúhlením hlezenního kloubu můžeme pozorovat viditelné alterace chůze. Příkladem plemen s extrémně strmým patním kloubem jsou rotvajler nebo čau-čau (Hnízdo et al. 2014).

Rehabilitace je u tohoto zranění velmi důležitou součástí obnovy pohyblivosti hlezenního kloubu. Navíc mnohdy bývá časově náročná a s nejistým výsledkem (Davies 2018). Často se provádí ozařování šlachy terapeutických laserem již při převazech končetiny. Dále se v rámci fyzioterapie rehabilituje pomalou chůzí nebo hydroterapií s postupným přidáváním intenzity (Hnízdo 2004). Lze také použít speciální ortézu. Vhodná ortéza pro toto zranění je nastavitelná dynamická ortéza. Ta chrání šlachu a umožňuje navrácení dorsiflexe prstů. Při této metodě bylo zaznamenáno snížení rizika atrofie a rychlejší návrat funkce (Mich et al. 2014).

V případech, kdy je minimální šance na úspěch při chirurgickém zákroku, je možno přistoupit k mediální artrodézi s částečnou amputací patní kosti a kompletnímu odstranění achillovy šlachy (Hnízdo et al. 2014). Ovšem návrat psa do sportu s plnohodnotným výkonem je méně pravděpodobný. Baltzer 2012b uvádí, že pouze 7 z deseti psů se po uzdravení vrátí ke sportu a přibližně u jedné třetiny z nich přetrvává kulhání na postiženou končetinu.

### 3.7.3 Syndrom *cauda equina* (SCE)

Syndrom *cauda equina*, nebo také lumbosakrální stenóza, je způsoben poškozením nervových kořenů distální míchy, uspořádaných v durálním vaku do tvaru koňského ocasu (tedy *cauda equina*) (Ambler 2006). Tyto nervové kořeny zajišťují senzickou a motorickou inervaci končetin, pánevního dna a svěračů (Orendáčková et al. 2001). Při pohybu vzniká velká síla v pánevních končetinách. Ta se přenáší přímo na kost křížovou a velmi se přitom zatěžuje spoj v oblasti bederní páteře a křížové kosti. Tento spoj se nazývá lumbosakrální spoj. Tato zátěž může vést k abnormálnímu pohybu a nestabilitě tohoto místa. Následně k remodelaci sousední kosti a měkkých tkání. Páteřní kanálek se potom zúží a naruší se přívod krve k míšním nervům, případně se mohou stlačit lokální nervové kořeny. V rané fázi SCE se u psa projevuje akutní bolest. Pes nemůže skákat přes překážky a není schopný například chůze do schodů. Příznakem bývá také občasné kulhání na pánevní končetiny, naklápění pánve dozadu a nahrbení v bederní oblasti páteře spojené s bolestí. Při chůzi si může odírat hřbety tlapek nebo nést abnormálně ocas. V pozdějším stádiu se mohou vyskytovat neurologické příznaky. Těmi jsou zde například slabost pánevních končetin, inkontinence výkalů či moči nebo ztráta koordinace. Může docházet také k atrofii stehenních svalů. Postihuje především velká plemena psů (Davies 2018).

Léčba závisí na závažnosti onemocnění. Pokud se neurologické příznaky u psa zhoršují, využívá se chirurgická dekomprese. To samé platí, pokud psa nelze zbavit bolesti jiným způsobem. U méně závažného průběhu lze využít rehabilitaci jakožto nechirurgické léčby (Davies 2018). Sjöström 2003 uvádí, že v časném stádiu bývá operativní léčba úspěšná, ale pokud se jedná o staršího pacienta nebo pokročilé stádium SCE operaci nedoporučuje.

### 3.7.4 Zranění bedrokyčelního svalu

Sval *m. iliopsoas* je tvořen svalem velký bedrovec (*m. psoas major*) a kyčelním svalem (*m. iliacus*). Díky své délce a průměru je sval iliopsoas důležitým flexorem a stabilizátorem kyčelního kloubu a páteře (Caban & Bolliger 2013). Zranění *musculus iliopsoas* bývá velmi často příčinou kulhání na pánevní končetinu u sportujících psů. Poranění se vyskytuje zejména v agility, flyballu a dogfrisbee. Může být jak akutní, tak chronické. Kulhání bývá mírné až střední, které se však při pohybu zhoršuje. U psů s mírnějším průběhem může docházet

k postupnému zlepšení, ale většinou klesá jeho výkon během tréninku nebo závodů (Spinella et al. 2021). Při klidném stání pes často ulevuje postižené končetiny odlehčením a stojí pouze na prstech. U zraněných jedinců se snižuje výkonnost, může se objevit ztuhlá chůze v oblasti pánevních končetin nebo problémy při chůzi do schodů. Při agility může pes zadníma končetinami shazovat laťku překážky, změnit styl skoku a zvláště při něm krčit pánevní končetiny. Obzvláště pak pokud je pes unavený, například ke konci tréninku (Baltzer 2012b; Davies 2018).

Flexe kyčelního kloubu a udržení rovnováhy trupu je hlavní činností bedrokyčelního svalu. Zranění může být i podobou namožení svalu, které bývá pro psa často bolestivé, především pak v oblasti křížové a následně břišních svalů (postranní stěna trupu). K tomu dochází, pokud pes sval nadměrně namáhá nebo přetěžuje. Nejčastějším místem zranění bývá nejslabší část celého systému a to spoj mezi svalem a šlachou. U psů s nedostatečným osvalením zad se toto zranění vyskytuje nejčastěji. Nedostatečné osvalení této oblasti má za následek nestabilitu v oblasti pánve a kaudální části zad (Davies 2018). V závažných případech může nastat ochrnutí stehenního (femorálního) nervu. Poškození svalu se nejčastěji stává při protažení, například když se pánevní končetina zvedá ke skoku (Baltzer 2012b).

Diagnóza bývá spojena především s bolestivou reakcí při manuálním stlačení šlachy *iliopsoas* a při extenzi pánevní končetiny s vnitřní a vnější rotací kyčelního kloubu a probíhá společně s formou vyloučení jiných příčin kulhání (Spinella et al. 2021). Používá se MRI, ultrazvukové vyšetření a lokální palpace, které mohou prokázat abnormality ve svalu. Při palpaci je postižené místo středně bolestivé. Pokud však došlo ke krvácení svalových vláken, je z důvodu zánětu blízko femorálního nervu místo velmi bolestivé (Baltzer 2012b; Davies 2018).

Léčba je především formou kvalitní rehabilitace omezující zánět jednotky šlacha-sval. Je třeba také využívat takovou rehabilitaci, která správně aktivuje a posiluje sval. Důležité je také posilovat svaly středu těla, které při pohybu stabilizují záda a trup. Umožňují také volný pohyb končetin a správnou součinnost těla a pánevních končetin. Pokud se jedná o akutní fázi zranění *musculus iliopsoas* využívá se k léčbě zánětu terapeutický ultrazvuk, lokální terapie ledem, jemná neuromotorická protizánětlivá cvičení (např. přenášení váhy), akupunktura, kontrolovaný odpočinek, nesteroidní protizánětlivé léky nebo studený laser. V akutní zánětlivé fázi se nedoporučuje provádět protahování, protože může přispět k narušení hojení tkání. Při chronické fázi je občas potřeba znovu nastartovat zánětlivý proces. Ten potom přispívá k hojení. Pro léčbu chronického namožení se využívá terapie kmenovými buňkami, akupunktura, jemné protahování nebo lokální teplo či speciální masáže. U chronického namožení není vhodné používat ledování nebo nesteroidní terapii (Davies 2018; Spinella et al. 2021).

K plnohodnotnému návratu do sportu je po obnovení funkce důležité zařazovat speciální cvičební program zaměřený především na propriorecepci, flexibilitu a rovnováhu, svalovou vytrvalost a sílu. Vhodné je zařadit i cvičení na svalový výkon a celkovou kardiovaskulární kondici. K těmto technikám se velmi doporučuje přidat cvičení k rozvoji svalstva středu těla. Intenzita cvičebního režimu se zvyšuje, pokud je pacient schopen normálního rozshahu pohybu a při vnitřní rotaci a natahování kyčle nejvíce známky bolesti. Postupně se prodlužují procházky a přidává se pomalý kontrolovaný běh na vodítku. Později se přidává chůze po náročnějších podkladech (například hluboký písek), zařazuje se práce bez vodítka a v poslední fázi se začlení speciální trénink pro danou sportovní disciplínu (Davies 2018).

### 3.7.5 Zranění štíhlého stehenního svalu

Mezi nejčastější úrazy chrtů při závodech patří zranění nebo prasknutí svalu *musculus gracilis* (štíhlý stehenní sval). Projevuje se vážným kulháním zejména při pohybu. Markantní trhání svalových vláken, zejména na zadní hranici svalu, často způsobuje rozsáhlé krvácení do stehna. Na vnitřní straně pánevní končetiny potom vznikají velké otoky (Vaughan 1979; Davies 2008).

Může se přihodit u všech sporujících i velmi aktivních nesportujících psů, ale například u psů běhajících agility se toto zranění vyskytuje ojediněle. Dle Vaughan 1979 bývají změny ve svalu sportujících psů (kromě chrtů) pravděpodobně spíš důsledkem opakovaného nadměrného namáhání než akutního traumatu. U těchto psů se projevuje také kulháním zhoršujícím se při aktivitě. Toto zranění nebývá spojováno s jiným dřívějším zraněním. Obvykle se lehké kulhání projevuje náhle, ale pes nejeví velké známky bolesti a může pokračovat v aktivitě. Postupně po několika týdnech se kulhání i bolest zhoršuje. Palpace v místě zraněného svalu působí psům diskomfort. Zranění může probíhat oboustranně. Psi většinou nemají problémy s běžnými aktivitami, chůzí do schodů, skákáním nebo prudkým otáčením (Vaughan 1979).

Léčba se provádí většinou chirurgicky připevněním svalu, zejména pokud se má zvíře vrátit na plno k závodění. Důležitá je následná rehabilitace a fyzioterapie, která by měla být intenzivní (Davies 2018). Po zotavení se několik týdnů provádí speciální cvičení, rehabilitace a pomalá kontrolovaná chůze na vodítku. Pozvolna se přidává vhodná náročnější aktivita (Vaughan 1979). U chrtů se po vylečení mohou objevovat křeče v dříve postiženém svalu *m.gracilis* (Pluhar 2005).

## 4 Závěr

Vzhledem k tomu, že popularita psích sportů stále roste, bude do budoucna počet zraněných psů a i počet častých úrazů přibývat. Bylo zjištěno, že při včasné odhalení příčiny kulhání, tedy když je zranění v raném stádiu, je pravděpodobnější plnohodnotnější návrat psa k aktivnímu životu.

V dnešní době jsou zdravotní komplikace u psů mnohdy finančně náročné. Spolu s následnou rehabilitací jsou náročné i časově a pro psa mnohdy psychicky. Je tedy více než vhodné věnovat pozornost zdraví psa a prevenci zranění. Prevence by proto měla být primárním cílem majitelů psích sportovců.



## 5 Literatura

Ackerman N. 2008. Companion animal nutrition. Elsevier, Amsterdam.

Ageberg E. 2002. Consequences of a ligament injury on neuromuscular function and relevance to rehabilitation. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. **12**: 205-212.

Alexander RM. 2002. Tendon elasticity and muscle function. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A*. **133**: 1001-1011.

Ambler Z. 2006. *Základy neurologie*. Galén, Praha.

Baeva LF, Lyle DB, Rios M. 2014. Different molecular weight hyaluronic acid effects on human macrophage interleukin 1b production. *J Biomed Mater Res Part A*. **102A**: 305 - 314.

Bajorath J, Greenfield B, Munro S. 1998. Identification of CD44 Residues Important for Hyaluronan Binding and Delineation of the Binding Site. *Journal of the Biological Chemistry*. **273**: 338 - 343.

Baltzer W. 2012a. Preventing injury in sporting dogs. Dvm360. Wendy Baltzer, College of Veterinary Medicine, Oregon State University. Available from: <https://www.dvm360.com/view/preventing-injury-sporting-dogs> (accessed April 2021).

Baltzer W. 2012b. Sporting dog injuries. Dvm360. Wendy Baltzer, College of Veterinary Medicine, Oregon State University. Available from: <https://www.dvm360.com/view/sporting-dog-injuries> (accessed April 2021).

Bardet J. 1998. Diagnosis of shoulder instability in dogs and cats: a retrospective study. *Journal of the American Animal Hospital Association*. **34**: 42–54.

Bucksch M. 2018. *Jak správně krmit psa*. Grada, Praha.

Bruce WJ, Burbidge HM, Bray JP, Broome CJ. 2000. Bicipital tendinitis and tenosynovitis in the dog: a study of 15 cases. *New Zealand Veterinary Journal*. **48**: 44-52.

Cabon Q, Bolliger C. 2013. Iliopsoas muscle injury in dogs. *Compendium*. **35**: E2.

Carniero J, Junqueira C, Kelley RO. 2002. *Základy histologie*. 1. vydání. H & H, Jinočany.

Cipro Š. 2017. *Běhej se psem*. Plot. Praha.

Černý H. 2002. *Veterinární anatomie pro studium a praxi*. 1. vyd. Noviko. Brno.

- Čihák R. 2016. Anatomie. Třetí, upravené a doplněné vydání. Grada. Praha.
- Davies L. 2018. Care Of The Canine Athlete. First Stone Publishing. Zeals, UK.
- Duhautois B. Pucheu B. 2008. Surgical treatment of shoulder instability. Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology. **21**: 368–374.
- Dunová A, Zemanová L. 2016. Dornova metoda pro zvířata: celostní pohled na biomechaniku opěrného aparátu zvířat. 1. Poznání. Olomouc.
- Evans H, De Lahunta A. 2013. Miller's Anatomy of the Dog. Elsevier Inc., St. Louis, Missouri.
- Feuer D. 2006. Your dog's nutritional needs. National Academies Press, Washington.
- Fischer MS, Lilje KE. 2011. Dogs in motion. VDH Service GmbH. Germany.
- Hartl K. 1979. Výchova a výcvik psa: služební a pracovní plemena. 1. vyd. Naše vojsko. Praha.
- Hnízdo J. 2004. Ruptura patní šlachy u psa a kočky v klinické praxi. Animal clinic. **1**: 75-79.
- Hnízdo J, Vomáčka J, Bivanová L. 2014. Patologická ruptura Achillovy šlachy u psa. Veterinářství. **11**: 843-849.
- Hourdebaigt, J. 2004. Canine massage: a complete reference manual. 2nd ed. Dogwise Pub. Wenatchee, Wash.
- Koller J. 2019. Kynologická příručka. Naše vojsko. Praha.
- Komárek V. 1997. Funkční anatomie psa II. Pes přítel člověka. 42 (2). Praha.
- König HE, Liebich HG. 2003. Anatomie domácích saveců. 1. díl: Pohybový aparát. Hajko & Hajková. Bratislava.
- Kožešník et al. 1982. Ilustrovaný encyklopedický slovník. Encyklopedický institut ČSAV. Praha.
- Kůrová L. 2016. Kolik a čeho ve stravě psa. Veterinární farmacie. Available from: <https://www.veterinarnifarmacie.cz/pes/vyziva-a-metabolismus/zakladni-principy-stravovani/item/83-kolik-a-ceho-ve-strave-psa> (accessed March 2021).
- Laukner A. 2006. Pes-správné krmení: jednoduše-chutně-zdravě. Grada Publishing, Praha.
- Levine D., Millis D., Marcellin-Little D. 2005. Introduction to Veterinary Physical Rehabilitation. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. **35**: 1247-1254.

- Levy IC, Hall NT, Perciva M. 2009. A preliminary retrospective survey of injuries occurring in dogs participating in canine agility. *Vet Comp Orthop Traumatol.*, **22**: 321-324.
- Liang J, Jiang D, Noble P. 2016. Hyaluronan as a therapeutic target in human diseases. *Advanced Drug Delivery Reviews.* **97**: 186 - 203.
- Marcellin-Little DJ, Levine D, Canapp SO. 2007. The Canine Shoulder: Selected Disorders and Their Management with Physical Therapy. *Clinical Techniques in Small Animal Practice.* **22**: 171–182.
- Marvan F. 1992. Morfologie hospodářských zvířat. Vyd. 4. Česká zemědělská univerzita v Praze, Brázda. Praha.
- McGreevy P. 2005. Rádce pro milovníky psů. Argo. Praha.
- Mich PM, Kaufmann M, Levine D, Millis DL, Marcellin-Little DJ. 2014. The Emerging Role of Veterinary Orthotics and Prosthetics in Small Animal Rehabilitation and Pain Management. *Topics in Companion Animal Medicine.* **29**: 10-19.
- 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.
- Necas J, Bartosikova L, Brauner P, Kolar J. 2008. Hyaluronic acid (hyaluronan): a review. *Veterinari Medicina.* **53**: 397–411.
- Nováková M. 2017. Výživa psů. Ecanis.cz. Available from: [https://www.ecanis.cz/clanky/vyziva-psu\\_350.html](https://www.ecanis.cz/clanky/vyziva-psu_350.html) (accessed March 2021).
- Olsson, S. 1987. General and aetiologic factors in canine osteochondrosis. *Veterinary Quarterly.* **9**: 268-278.
- Orchin M, Kaplan F, Macomber RS, Wilson RM, Zimmer H. 1986. Organická chemie: příruční naučný slovník. Státní Nakladatelství Technické Literatury, Praha.
- Orendáčková J, Čížková D, Kafka J, Lukáčová N, Maršala M, Šulla I, Katsube N. 2001. Cauda equina syndrome. *Progress in Neurobiology.* **64**: 613-637.
- Palmer CS. 1970. Osteochondritis dissecans in Great Danes. *Veterinary Medicine and Small Animal Clinic.* **65**: 994-1000.
- Pluhar GE. 2005. Diagnosis and treatment of hind limb muscle strain injuries in 22 dogs. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology.* **4**: 247-253.

Procházka Z. 2005. Chov psů. Paseka, Praha.

Ptáčková T. 2017. Zvýšená žíznivost u domácích mazlíčků často signalizuje závažné onemocnění, 1. část. Rada veterináře. Available from <https://www.radaveterinare.cz/pes/clanky/zvysena-ziznivost-u-domacich-mazlicku-casto-signalizuje-zavazne-onemocneni-1-cast-254> (accessed March 2021).

Piermattei DL, Flo GL, DeCamp ChE. 2006. Brinker, Piermattei, and Flo's handbook of small animal orthopedics and fracture repair. Elsevier, St. Louis, Missouri.

Reece W. 2011. Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat. 1. české vyd. Grada. Praha.

Robins GM. 1978. Osteochondritis dissecans in the dog. Australian Veterinary Journal, **54**: 272–279.

Seror J, Merkher Y, Kampf N, Collinson L, Day JA, Maroudas A, Klein J. 2012. Normal and Shear Interactions between Hyaluronan - Aggrecan Complexes Mimicking Possible Boundary Lubricants in Articular Cartilage in Synovial Joints. Biomacromolecules. **13**: 3823 – 3832.

Sharma P, Maffulli N. 2005. Tendon Injury and Tendinopathy: Healing and Repair. The journal of bone and joint surgery. **87**: 187-202.

Sidgwick GP, Bayat A. 2011. Extracellular matrix molecules implicated in hypertrophic and keloid scarring. Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology. **26**: 141 - 152.

Sjöström L. 2003. Degenerative Lumbosacral Stenosis: Surgical Decompression. Pages 227-243 in Slatter DH editor. Textbook of small animal surgery. 3ed. Saunders. Philadelphia.

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. **4**: 40-46.

Spinella G, Davoli B, Musella V, Dragone L. 2021. Observational Study on Lameness Recovery in 10 Dogs Affected by Iliopsoas Injury and Submitted to a Physiotherapeutic Approach. Animals. **11**: 419.

Šebková N. 2008. Kynologie. Česká zemědělská univerzita, Praha.

Šterc J, Štercová E. 2014. Výživa a potřeba živin u psů. Veterinářství. **64** : 583-589.

Štercová E. 2017. Výživa psů podle jejich potřeb. Available from: <http://docplayer.cz/17486153-Vyziva-psu-podle-jejich-potreb.html> (accessed March 2021).

Tobias KM, Johnston SA. 2012. Veterinary surgery: small animal. Elsevier. St. Louis, Missouri.

Tomlin J, Peard M, Langley-Hobbs S, Muir P. 2001. Radial carpal bone fracture in dogs. Journal of the American Animal Hospital Association. **37**: 173–178.

Voldřich E. 2019. Poranění a ruptura zkříženého vazů v kolenní. Veterinazbraslav. Available from: <https://veterinazbraslav.cz/poraneni-a-ruptura-zkrizeneho-vazu-v-koleni-20190501/> (accessed April 2021).

Vasseur PB. 2003. Stifle Joint. Pages 2090 - 2132 in Slatter DH. Textbook of small animal surgery. Saunders, Philadelphia.

Vaughan LC. 1979. Muscle and tendon injuries in dogs. Journal of Small Animal Practice. **20**: 711-736.

Weerapong P, Hume PA, Kolt GS. 2004. Stretching: Mechanisms and Benefits for Sport Performance and Injury Prevention. Physical Therapy Reviews. **9**: 189-206.

Zink Ch, Daniels J. 2005. Jumping from A to Z. Canine Sports Production. Ellicott City.

## 6 Seznam použitých zkratek a symbolů

Mm – milimetr

Kg – kilogram

G – gram

*m.* – *musculus*

