

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky**



**Fakulta agrobiologie,  
potravinových a přírodních zdrojů**

**Krmení psů při problémech s pohybovým aparátem**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Lucie Lásková**

**Obor studia: Chov zájmových zvířat specializace kynologie**

**Vedoucí práce: prof. MVDr. Eva Pěchoučková, Ph.D.**



## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Krmení psů při problémech s pohybovým aparátem" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 28. 4. 2024

---

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala prof. MVDr. Evě Pěchoučkové, Ph.D. za její vstřícnost a odborné vedení. Děkuji také Mirce Dobešové za cenné rady a poskytnutí literatury. Dále bych chtěla poděkovat rodině za jejich podporu a pomoc při překonávání těžkých chvil.

# Krmení psů při problémech s pohybovým aparátem

## Souhrn

Tato bakalářská práce byla psána formou literární rešerše s využitím odborné literatury a vědeckých článků, jak českých, tak zahraničních. Cílem práce bylo shromáždit informace o problematice ve výživě psů s problémy s pohybovým aparátem a zaměřit se na možnosti ovlivnění výživou.

Úvodní část je zaměřena na historický pohled na psa a jeho srovnání s vlkem, především v oblasti výživy. Dále je popsán pohybový aparát psa a jeho nejčastější onemocnění a trávicí soustava, kde je podrobně popsán proces trávení. Další části patří výživě a krmení psa se zaměřením na živiny a energii v krmivu. Krmivo je rozděleno na komerčně připravené a doma sestavené.

Hlavní část této práce se věnuje krmení psa při problémech s pohybovým aparátem. Nejdříve byly popsány obecné zásady při krmení štěňat, kde se klade velký důraz na poměr vápníku a fosforu. Kapitola pokračuje krmením dospělých psů, při kterém se řeší aktivita a sestavení individuálního krmného plánu. Krmení seniora vyžaduje zohlednění zdravotního stavu a udržení ideální hmotnosti. Dále je popsáno krmení psů při nejběžnějších problémech, jako je například nadváha a obezita, které mají velký vliv na pohybový aparát. Onemocnění kloubů je dalším častým problémem, při kterém je dobré přidávat kvalitní doplňky, jako je například glukosamin a chondroitin sulfát. Kapitola pokračuje onemocněním kostí a vlivu vitamínu D. Následně jsou vypsány nejdůležitější složky výživových doplňků.

Poslední kapitola se zabývá předcházení vzniku problémů s pohybovým aparátem u štěňat, dospělých a starých psů.

**Klíčová slova:** výživa, pohyb, veterinární dieta, stáří

# Feeding dogs with musculoskeletal problems

## Summary

This bachelor's thesis was written in the form of literary research using professional literature and scientific articles, both Czech and foreign. The goal of the work was to collect information on the issue of nutrition for dogs with problems with the locomotor system and to focus on the possibilities of influencing nutrition.

The introductory part is focused on a historical view of the dog and its comparison with the wolf, especially in the area of nutrition. Furthermore, the locomotor system of the dog and its most common diseases and the digestive system are described, where the digestion process is described in detail. Other introductory sections include dog nutrition and feeding, which deal with nutrients and energy in food. Feed is divided into commercially prepared and home-made.

The main part of this thesis is devoted to feeding a dog with problems with the locomotor system. First, the general principles for feeding puppies were described, where great emphasis is placed on the ratio of calcium and phosphorus. The chapter continues with the feeding of adult dogs, during which the activity and the creation of an individual feeding plan are addressed. Feeding a senior requires taking into account the state of health and maintaining an ideal weight. Furthermore, it is detailed about feeding dogs with the most common problems, such as overweight and obesity, which have a great effect on the locomotor system. Joint disease is another common problem where it is good to add quality supplements such as glucosamine and chondroitin sulphate. The chapter continues with bone diseases and the influence of vitamin D. Subsequently, the most important components of nutritional supplements are listed.

The last chapter deals with the prevention of musculoskeletal problems in puppies, adults, and old dogs.

**Keywords:** nutrition, movement, veterinary diet, old age

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Cíl práce</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>Původ a vývoj psa během domestikace</b>	<b>11</b>
<b>3.1</b>	<b>Historický pohled na psa</b>	<b>11</b>
<b>3.2</b>	<b>Výživa vlka a psa</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>Pohybový aparát psa</b>	<b>12</b>
<b>4.1</b>	<b>Onemocnění pohybového aparátu psa</b>	<b>13</b>
4.1.1	Vrozená a vývojová onemocnění	13
4.1.2	Degenerativní onemocnění kloubů	14
4.1.3	Zlomeniny	15
<b>5</b>	<b>Trávicí soustava</b>	<b>15</b>
<b>5.1</b>	<b>Proces trávení</b>	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>Výživa psa</b>	<b>18</b>
<b>6.1</b>	<b>Obsah živin</b>	<b>18</b>
<b>6.2</b>	<b>Energetická potřeba</b>	<b>25</b>
<b>6.3</b>	<b>Krmení psa</b>	<b>28</b>
6.3.1	Komerčně připravovaná krmiva	28
6.3.2	Doma připravená krmiva	31
<b>7</b>	<b>Krmení psa při problémech s pohybovým aparátem</b>	<b>33</b>
<b>7.1</b>	<b>Obecné zásady</b>	<b>33</b>
7.1.1	Krmení štěňat	33
7.1.2	Krmení dospělých psů	36
7.1.3	Krmení seniora	37
<b>7.2</b>	<b>Krmení psů při nejběžnějších problémech</b>	<b>38</b>
7.2.1	Nadváha a obezita	38
7.2.2	Onemocnění kloubů	39
7.2.3	Onemocnění kostí	40
<b>7.3</b>	<b>Výživové doplňky</b>	<b>41</b>
<b>7.4</b>	<b>Předcházení vzniku problémů s pohybovým aparátem</b>	<b>43</b>
7.4.1	Štěňata	43
7.4.2	Dospělí psi	44
7.4.3	Starý pes	44
<b>8</b>	<b>Závěr</b>	<b>47</b>
<b>9</b>	<b>Literatura</b>	<b>48</b>





# 1 Úvod

Původ psovitých šelem se datuje zhruba před 40 miliony let a skutečná domestikace začala už kolem roku 14 000 př. n. l., kdy lidská společnost byla v těsném kontaktu s vlky. Potrava vlka byla převážně složena z části těl kopytníků a doplněna o menší savce. Pes je původem a stavbou těla masožravec, ale dokáže využít stravu bohatou na škrob a díky tomu může být brán jako všežravec. Pohybový aparát je přizpůsoben k pronásledování kořisti. Zajímavostí je velká rozmanitost ve velikosti plemen, která ovlivňuje vrozená onemocnění, jako je například dysplazie kyčelního kloubu. Psi mají poměrně krátkou trávicí soustavu, která neumí trávit celulózu. Strava by měla být pestrá, vydatná s vyváženým obsahem živin. Krmení psa se rozděluje na dvě velké skupiny, a to komerčně a doma připravená krmiva. Výhodou komerčně připravených krmiv je jejich vyváženost, časová úspora a snadná skladovatelnost. Doma připravená krmiva zase mají lépe zachované bílkoviny a vitaminy, jsou chutné a je zde lepší kontrola nad kvalitou surovin.

Při krmení psa s problémy s pohybovým aparátem je důležité brát ohled na věk a váhu jedince. Dále je nutné přihlídnout ke zdravotnímu stavu, například onemocnění kloubů. Štěňata velkých plemen vyžadují energeticky méně bohatou stravu než štěňata malých plemen. Nadměrné krmení štěňat velkých plemen způsobuje rychlý růst, který může zapříčinit problémy s pohybovým aparátem. Poměr vápníku a fosforu hraje důležitou roli ve výživě. Krmení dospělého psa závisí na stupni fyzické zátěže. Pes senior vyžaduje specifické krmení dle jeho fyzického a zdravotního stavu.

Závěr práce je věnovaný metodám, díky kterým je možné předcházet problémům s pohybovým aparátem, jako je používání výživových doplňků a vitaminů.

## **2 Cíl práce**

Cílem bakalářské práce je vypracovat literární rešerši v oblastech souvisejících s krmením psů při problémech s pohybovým aparátem se zaměřením na možnosti jejich ovlivnění výživou.

## 3 Původ a vývoj psa během domestikace

### 3.1 Historický pohled na psa

První záznamy o soužití psa a člověka pocházejí z dob pravěku, což je patrné z dochovaných jeskynních maleb. Všichni divocí a domácí psi patří do jedné zoologické čeledi, zvané *Canidae*: psovítí. Podle výzkumu skupina psovíťých šelem vznikla asi před 40 miliony lety. Přibližně před 15 miliony let došlo k rozdělení této skupiny na lišky, vlky, šakaly a další (Císařovský 2008). Dle Galiberta et al. (2011) začala skutečná domestikace psa velmi brzy, už kolem roku 14 000 př. n. l. Lidská společnost byla v těsném kontaktu s vlky, a tak se pes stal prvním druhem, který byl domestikován. Molekulárně biologické analýzy v současné době dokáží sledovat historii ras a dopad domestikace. Šedý vlk a pes jsou nejbližší příbuzní, následuje těsná příbuznost s kojotem, zlatým šakalem a etiopským vlkem (Lindblad-Toh 2005). Molekulárně genetické analýzy naznačují, že existovala vícenásobná domestikace a křížení mezi domácími psy a šedými vlky. Přesné místo a doba původu psa zůstávají nejisté (Grey et al. 2010). Psi byli vyšlechtěni pro požadovanou fyzickou kondici jako je velikost, tvar lebky a barva srsti. Díky tomu se vytvořila rozmanitá domácí plemena, některá jsou od zbytku čeledi *Canidae* významně odlišná (Lindblad-Toh 2005). Tato rozmanitost byla hlavní motivací evoluční historie domácích psů a genetický základ pro fenotypové znaky (Gray et al. 2010). S výjimkou člověka je pes nejintenzivněji studované zvíře v lékařské praxi, kde je často podrobně popsána rodinná anamnéza a patologie. Pes je důležitý pro srovnávací analýzu biologie a evoluce genomu savců (Lindblad-Toh 2005).

### 3.2 Výživa vlka a psa

Na základě analýzy výkalů a obsahu trávicího traktu vlka žijícího v přirozeném prostředí, bylo zjištěno, že potrava vlků byla převážně složena z části těl kopytníků, ale doplněna o menší savce, jako jsou bobři, zajáci a hlodavci. Dále bylo konzumováno prase divoké, losi, srnci, jeleni, ptáci, plazi, hmyz a ryby (Anderson et al. 2004). Ukázalo se, že schopnost trávit rostlinné složky bylo výhodné v raném prvopočátku domestikace, protože jedinci lépe dokázali využívat zbytky lidské potravy. Podle nových vědeckých poznatků je zřejmé, že trávicí soustava vlka a psa je v současnosti již poměrně odlišná. Živinové potřeby psů byly utvářeny jejich dlouhodobým vztahem s lidmi, nicméně v některých směrech jsou stále podobné jako u vlků. Pes oproti divokému předku vlka má slabší čelist, menší zuby a delší střevo. Díky těmto poznatkům víme, že pes nepatří mezi tzv. pravé masožravce, kam se řadí například kočky. Z toho vyplývá, že mají funkční metabolismus sacharidů, podobně jako všežravci. Na rozdíl od koček umí přeměnit rostlinný betakaroten na aktivní vitamin A, v tomto aspektu tedy nejsou závislí na příjmu živočišné potravy, i když je pro ně prospěšná (Bosch et al. 2015).

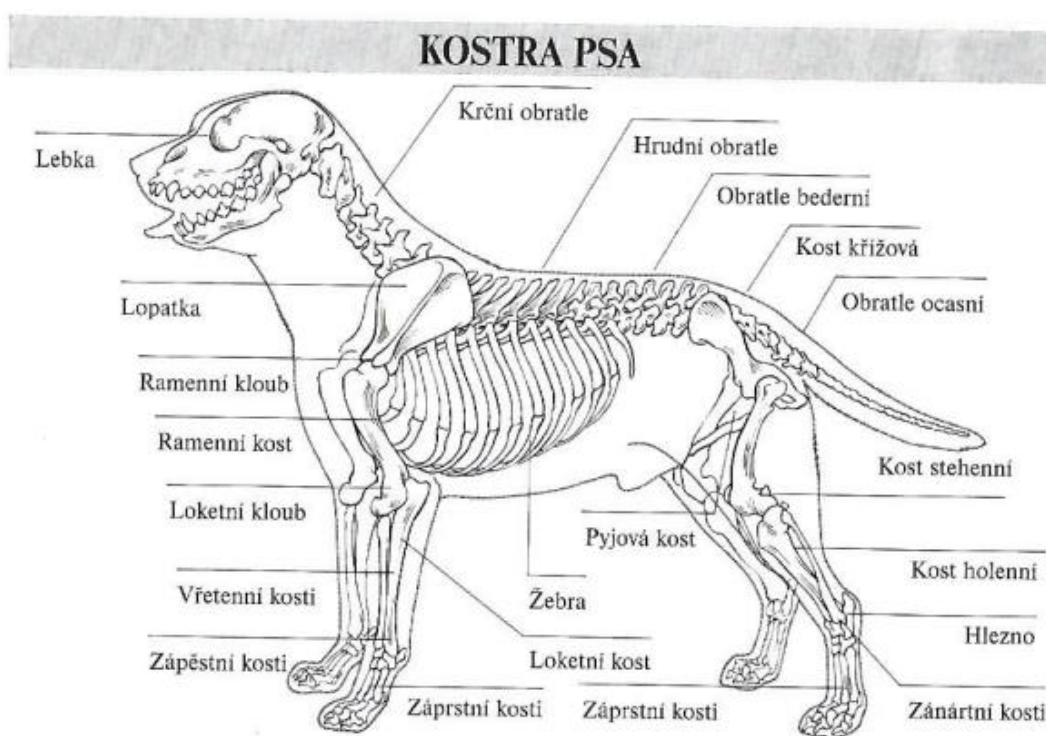
Dle studie Axelssona et al. (2013), která zkoumala expresi genů vlka versus psa bylo zjištěno, že již předci moderních psů mohli prosperovat na stravě bohaté na škrob, ve srovnání s masožravou stravou vlků. Tvoří zásadní krok v rané domestikaci.

Z toho plyne, že pes, i když je původem a stavbou těla masožravec, dokáže využít i potravu rostlinnou, pokud je v podobě, která je pro něj stravitelná. Proto z pohledu výživy může

být brán jako všežravec, i když u člověka a prasete je větší schopnost zpracovávat rostlinné složky (Štercová 2016).

## 4 Pohybový aparát psa

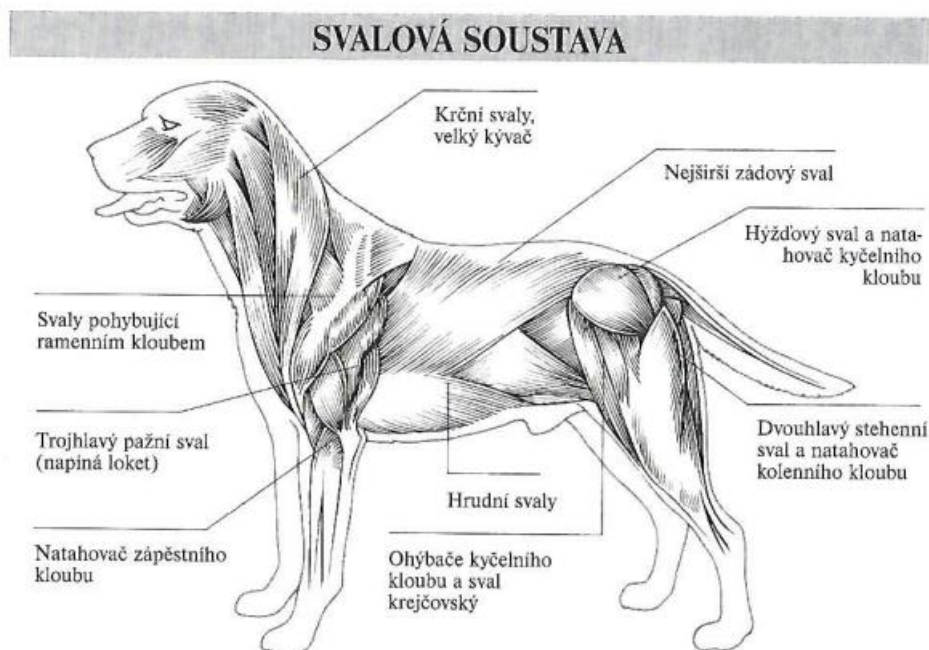
Vlci a další psovitě šelmy jsou přizpůsobeni k pronásledování velké kořisti (Koch & Fischer 2020). Psa domácího je zajímavé zkoumat z důvodu širokého rozsahu velikosti těla, tělesné hmotnosti a postavy mnoha plemen (Stark et al. 2021). Kostru psa tvoří kosti spojené vazy, svaly a šlachami. Funkcí kostry je podírat a chránit tělesné orgány. Pomocí svalů, které jsou ke kostem připojeny šlachami, umožňuje kostra pohyb (Evans & White 2014). Psi mají podobnou vytrvalost jako vlci, dokazuje to zkušenost každého majitele psa, který se vrátí z procházky plný energie. Je to díky výjimečným svalovým vláknům, která jsou odolná proti únavě, protože používají energeticky šetřící mechanismy. Obvyklé použití energie z pohybu je méně než 10 % vzácně až 20 % (Koch & Fischer 2020). Nejnáchylnější ke zlomeninám jsou dlouhé kosti, jako je kost pažní, vřetenní, loketní, stehenní a holenní (Evans & White 2014). Tyto kosti a celá kostra jsou znázorněny na obrázku 1. Klouby jsou spojnicemi mezi kostmi. Díky kloubům je umožněn velký rozsah pohybu (Hourdebaigt 2012).



Obrázek 1 - Kostra psa (Váš pes, Taylor 1998)

Svaly jsou rozsáhlým orgánem těla, mají různé tvary a velikosti. Základní svaly jsou znázorněny na obrázku 2. (Taylor 1998). Svalová tkáň se rozděluje na hladkou, srdeční a kosterní, která je nejhojnější a tvoří asi 40 % tělesné hmotnosti (Kumar 2015). V místě svalového úponu na kost se sval mění ve vazivovou šlachu. Šlachy se pojí na okostici každé

kosti a vydrží obrovský tah, a to i větší, než dokáže vytvořit samotný sval. Vazy jsou tvořeny kolagenem, jde o vláknitý protein, který se nachází ve vazivové tkáni. Díky spolupráci svalů má pes při pohybu svoji eleganci (Hourdebaigt 2012; Taylor 1998).



Obrázek 2 - Svalová soustava psa (Váš pes, Taylor 1998)

## 4.1 Onemocnění pohybového aparátu psa

### 4.1.1 Vrozená a vývojová onemocnění

#### Dysplazie kyčelního kloubu (DKK)

Jde o běžnou vývojovou poruchu kyčelního kloubu, která se vyznačuje laxitou kloubu a následným rozvojem osteoartrózy. Může se také vyvinout výsledkem změněné morfologie kloubu. Nástup a vývoj tohoto onemocnění závisí na genetické náchylnosti a faktorech prostředí. Může se vyvinout u všech plemen psů, ale nejnáchylnější jsou střední a větší plemena psů (Anderson 2011). Toto onemocnění se diagnostikuje na základě RTG snímku (Smith et al. 2001). Klinické příznaky DKK jsou většinou velmi variabilní, psi jsou asymptomatictí, nebo mají pouze mírné klinické příznaky. Pouze malé procento psů je postiženo závažněji s výrazným zhoršením kvality jejich života. Léčba probíhá buď konzervativní formou anebo chirurgickým zákrokem (Anderson 2011). Selektivní chov pouze zdravých psů se zdravými sourozenci, rodiči a prarodiči je doporučená metoda snížení výskytu onemocnění v obecné populaci (Fries & Remedios 1995).

#### Svalová dystrofie

Nejběžnější forma svalové dystrofie u psů je způsobena mutacemi v genu pro dystrofin. Tento gen se nachází na chromozomu X, a proto je mutace způsobující onemocnění vázaná na pohlaví (Shelton et al. 2001). Postižená mláďata jsou slabá a zakrnělá. To se brzy rozvine v únavu, abnormální chůzi, vážné ochabování svalů až předčasnou smrt (Duan 2011). Jedna

třetina případů svalové dystrofie je důsledkem nových mutací, zatímco zbývající jsou dědičné po matce (Kerkis et al. 2008). Tato nemoc se nedá léčit. Nejvíce prostudovaná plemena na toto onemocnění jsou bígl, zlatý retrívr a corgi (Duan 2011).

#### Kongenitální myotonie

Toto onemocnění je důsledkem dědičné nebo získané mutace v napětově závislém chloridovém kanálu kosterního svalu. Klinické příznaky myotonie u postižených štěňat jsou pozorovány ve věku 3 týdnů. Prvními příznaky je neschopnost vstát po období nečinnosti. Příznaky se mohou vyvíjet nebo zůstat stabilní po celou dobu života psa. Léčba není vždy nutná a je indikována pouze v případě, že klinické příznaky ovlivňují každodenní život psa (Lowrie & Garosi 2017; Wijnberg et al. 2012)

#### Centronukleární myopatie

Centronukleární myopatie jsou dědičné vrozené poruchy charakterizované nadměrným počtem internalizovaných jader. Je způsobena zhruba 70 mutací v genech myotubularin, dynamin a amfifyzin, která byla zjištěna u lidí. Analýza zvířecích genů odhalila společné problémy (Maurer et al. 2012). Klinické příznaky zahrnují hypotonii, celkovou svalovou slabost, abnormální držení těla, strnulou chůzi a citlivost na chlad (Pelé et al. 2005).

#### Degenerativní myelopatie

Myelopatie je onemocnění postihující míchu. Objevuje se většinou u starších psů. Mezi nejzávažnější klinické příznaky patří ochrnutí pánevních končetin a případně postižení hrudních končetin. Tato nemoc většinou končí eutanazií z důvodu, že pes neunesse své tělo (Coates & Wininger 2010).

### **4.1.2 Degenerativní onemocnění kloubů**

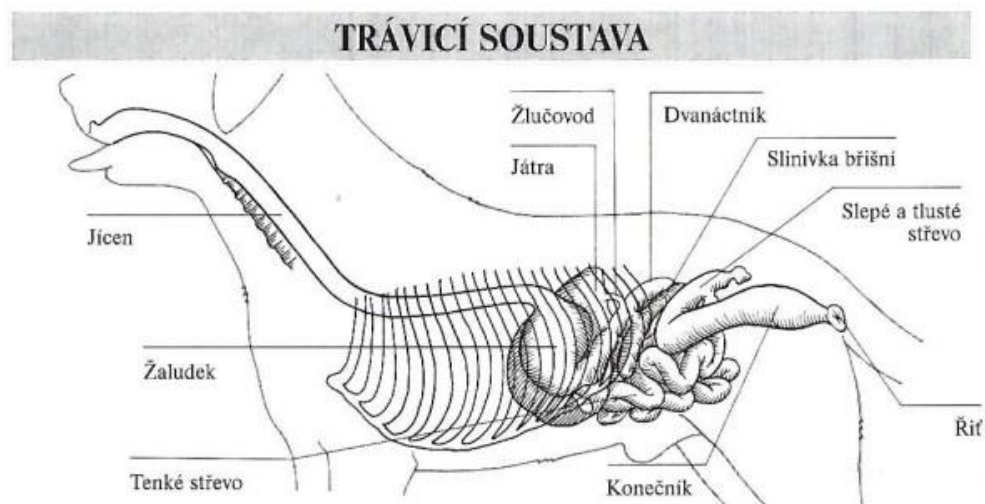
#### Osteoartritida

Osteoartritida u psů je pomalu progredující, degenerativní a dynamické onemocnění, které může způsobit výrazné známky bolesti, kulhání a invalidity. Odhaduje se, že postihuje až 20 % psů starších než jeden rok. Dělí se na primární a sekundární, kdy primární forma onemocnění vzniká vlivem genetické dispozice, obezity a nadměrným zatěžováním kloubů. Sekundární vliv má vrozená vada, vliv poranění kloubu nebo součást jiného onemocnění (Clements et al. 2006). Může být způsobena více faktory, včetně genetických, vývojových, metabolických a traumatických faktorů, osteoartróza postihuje všechny tkáně diartrodíálního kloubu (Aragon et al. 2007; Budsberg & Bartges 2006). Dle studie Belshawa et al. (2020) první příznaky majitelé psů popisují různě. Někteří psi manifestují akutní změny, jako například kulhání nebo opakované olizování kloubu či nohy, kde následně veterinář potvrdí osteoartritidu. Častěji jsou tyto změny chronické, jemné, zahrnující změny v chůzi a/nebo chování. Léčba osteoartritidy zahrnuje multimodální přístup, který obsahuje kontrolu aktivit, váhy, nutriční podporu, fyzikální terapii, podávání protizánětlivých léků, analgetických léků, nutraceutik. Další možností je chirurgická léčba, kdy se nahradí kyčelní kloub (Aragon et al. 2007).

### 4.1.3 Zlomeniny

Zlomeniny dlouhých kostí jsou častým ortopedickým onemocněním. Stehenní kost je nejvíce náchylná ke zlomeninám. Nejčastější příčinou zlomenin je dopravní nehoda a pád z výšky. Rostoucí psi trpí různými metabolickými poruchami a v souvislosti s nesprávnou výživou, může docházet až k osteopenii, dále také k slabosti kostí, které vedou až k jejich zlomeninám (Kumar at al. 2007). Vyhodnocení zlomeniny je nejdůležitějším bodem při léčbě zlomenin. Mělo by být posouzeno umístění, typ a postižení kostí, případně kloubu, směr a počet úlomků, a zda jde o otevřenou nebo zavřenou zlomeninu. Cílem léčby je obnovení normální struktury a funkce kosti nebo kloubu. K fixaci se používají různé metody včetně vnější kooptace, intramedulární čepy, kostní dlahy a šrouby, zevní skeletální fixace, interlocking hřeb a lag šroub. Výběr správné léčby se řídí mnoha faktory, jako je věk, velikost zvířete, počet postižených končetin, typ zlomeniny, lokalizace zlomeniny, poranění tkání a dále možnosti a vybavení chirurga (Abd El Raouf et al. 2019).

## 5 Trávicí soustava



Obrázek 3 - Trávicí soustava (Váš pes, Taylor 1998)

Aby tělo mohlo fungovat, potřebuje zdroj energie, kterou pes získá z potravy a zpracuje ji v trávicím ústrojí (Evans & White 2014). Psi mají trávicí soustavu v porovnání s ostatními živočišnými druhy poměrně krátkou a neumí trávit celulózu jako ostatní masožravci. Býložravci využívají cizí mikroorganismy, které jsou schopné rozložit rostlinné složky, proto pes či vlk konzumují býložravce, a s ním i jeho přednatrávenou rostlinnou potravu (Bucksch 2018).

Z pohledu anatomie vypadá trávicí soustava jako svalnatá trubice, ke které se připojují žlázy (Bucksch 2018; Evans & White 2014). U psa zaujímá pěti až šestinásobek délky těla a váží přibližně 3 % až 7 % hmotnosti psa v závislosti na jeho velikosti. Uvedená 3 % váhy odpovídají šedesátikilovému psu a 7 % zhruba pětikilovému psu (Bucksch 2018).

Trávicí soustava, která je znázorněna na obrázku 3. má uspořádaný systém, který začíná tlamou a slinnými žlázami pokračuje přes jícen, žaludek, dvanáctník, tenké střevo a slinivku břišní, játry a zakončuje ho tlusté střevo a konečník (Taylor 1998).

## 5.1 Proces trávení

U psa začne proces trávení v době, kdy se blíží čas krmení. Někdy stačí zvuk otevírání oblíbené potravy či pamlsku, aby se aktivizovala trávicí soustava a pes začal s vyměšováním slin ze slinných žláz (Taylor 1998). Za tímto jevem stojí reflexy. Psí sliny neobsahují trávicí enzymy (Bucksch 2018; Laukner 2006). Pes oproti kočkám vykazuje znaky všežravce, například tím, že má mnoho stoliček a může lépe rozmělnit potravu (Laukner 2006).

Potravu pes přijme tlamou, kde má silné čelisti a může ji zpracovat (Taylor 1998). Je uspěchaný jedlík a nezdržuje se zbytečným kousáním. Díky velké produkci slin nevadí, když přijme větší kusy, protože sliny je dostatečně obalí a zvlhčí (Laukner 2006). Jazyk z potravy vytvoří sousta a dále je posunuje hltanem kolem hrtanu do jícnu. „Hrtanová příklopka před každým soustem hrtan uzavírá a za ním se opět otevírá“. Tato činnost se nazývá polykání. Jícen má pružnější a silnější stěny než střevo a posunuje pomocí vlnovitých kontrakcí potravu do žaludku (Taylor 1998; Bucksch 2018).

Žaludek je dutý orgán (Seiler & Mai), který má při vstupu a výstupu svalnaté prstence (svěrače), česlo a vrátník (Evans & White 2014). V žaludku začíná enzymatické trávení, kdy žaludeční stěnou prochází žlázy, které vylučují kyselinu chlorovodíkovou s pH hodnotou max 2 a enzym pepsin, který je účinný v kyselém prostředí a začne štěpit bílkoviny (proteiny). Žlázy vrátníku produkují hlen, který chrání žaludek před „sebenatrávením“ (Bucksch 2018; Evans & White 2014). Dle Laukner (2006) dochází v žaludku k vlastním pohybům, které pomáhají s rozmělněním a promícháním potravy. Obsah žaludku se po několika hodinách částečně posouvá do tenkého střeva. Nejrychleji prochází tekutá strava (Bucksch 2018), než pevné látky, které mají obtížnější stravitelnost (Laukner 2006).

Tenké střevo je z pohledu anatomie rozděleno na tři úseky, které jako celek tvoří nejdelší část střevní soustavy. Tyto úseky tvoří dvanáctník, lačník a kyčelník. Do dvanáctníku ústí dva důležité vývody přídatných žláz, a to játra a slinivka břišní (Bucksch 2018). Žlázy vylučují nezřetědenu alkalickou šťávu, která chrání stěny zažívacího traktu před kyselinami tím, že ji neutralizuje (Taylor 1998). Pankreatická šťáva vylučována slinivkou břišní umožňuje pokračování trávení bílkovin v tenkém střevě. Dále se zde nachází enzymy k trávení sacharidů a tuků. Žluč z jater hraje důležitou roli při vstřebávání dříve rozpuštěných tuků. Následně střevní sliznicí a stěnou dochází k jejich vstřebání do krevního řečiště a lymfatické soustavy (Bucksch 2018). Při proteinové látkové přeměně vznikají odpadní látky, kterých se tělo musí zbavit. Tělo je vyloučí močí a výkaly. Tím se vysvětluje, proč trvale příliš velký přísun proteinů zatěžuje játra a ledviny. Nejen enzymy, ale i vlastní pohyby střevní svaloviny pomáhají promíchat obsah střeva. Na stěně střeva se nachází střevní klky, které tvoří malé, roztřepeně vychlípeniny sliznice a dokáží až 600násobně zvětšit povrch střeva. Zvětšení střev umožňuje optimální přijímání živin (Laukner 2006). Dle studie Sarriá et al. (2012), která zkoumala tloušťku tenkého střeva v různých vrstvách a vztahu mezi pohlavím a hmotností, zjistila rozdílnost v tloušťce stěny a sliznice. Na začátku tenkého střeva byla tloušťka nejvyšší a

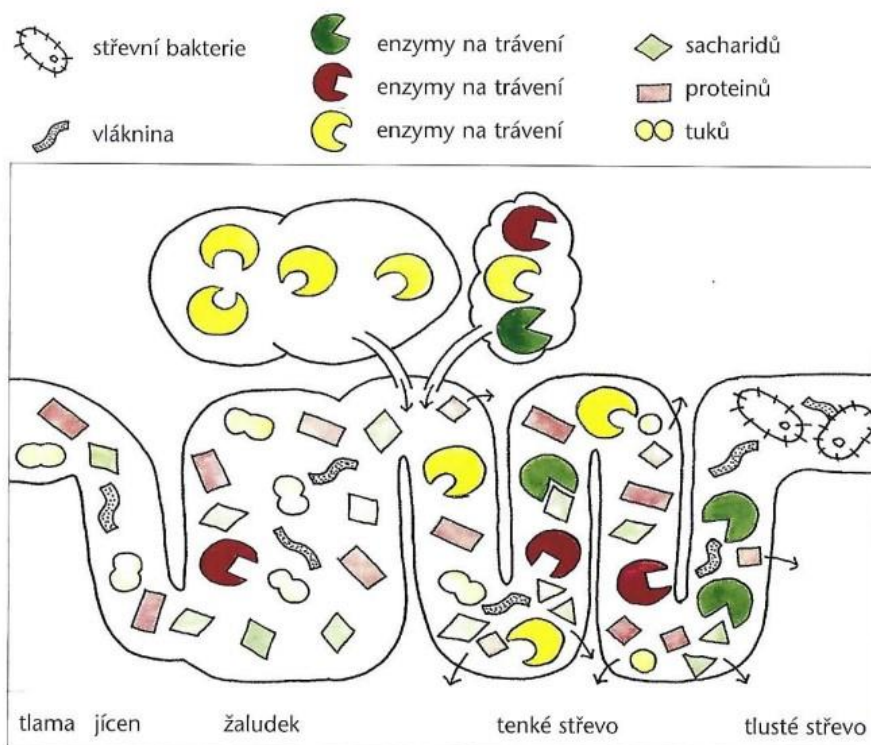


postupně se snižovala o zhruba 47 %. Byl vidět i rozdíl u pohlaví, kdy pes měl silnější stěnu než fena. Mezi hmotností a tloušťkou stěny nebyla nalezena žádná korelace.

Slinivka břišní je žláza, která je umístěna těsně za žaludkem v záhybu dvanáctníku (Taylor 1998). Vytváří pankreatické šťávy k trávení potravy a produkuje důležité hormony pro regulaci krevního cukru, glukagon a inzulin. Při nesprávné funkci je pes náchylný k diabetu (Evans & White 2014). Slinivka je velmi citlivý orgán, která reaguje na vnější vlivy (stres, léky, alergie). V souvislosti se zánětlivým onemocněním slinivky břišní může zčásti docházet k samonatravení vlastními enzymy, které způsobí nedostatek enzymů ve střevě, kde může být omezen proces trávení (Bucksch 2018).

Játra jsou životně důležitým orgánem. V organismu představují zásobárnu živin, podílejí se na likvidaci některých toxických látek, jsou rezervoárem a filtrem krve a mají zcela nezastupitelnou úlohu při metabolismu bílkovin, glycidů a tuků. Jsou také místem vysoké koncentrace železa a všech důležitých vitaminů (Allan & Blogg 1999). Játra pomáhají stabilizovat tělesnou teplotu (Evans & White 2014) a jsou největší žlázou v těle všech zvířat (Taylor 1998). Při špatné funkci jater se nedostatečně tráví potrava a provází ho průjem (Allan & Blogg 1999).

Tlusté střevo navazuje na tenké střevo a dělí se na tyto úseky: slepé střevo, tračník a konečník (Bucksch 2018). Tlusté střevo je osídleno bakteriemi, ale už nemá střevní klky (Laukner 2006). Tračník, je bohatě osídlený symbiotickými bakteriemi, které velice přispívají k dalšímu trávení a zpracování tráveniny (Bucksch 2018). Chrupavka a vazivové tkáně jsou špatně stravitelné proteiny, které umí tyto bakterie rozložit. Bakteriální rovnováhu může narušit velké množství sacharidů (škrobů a cukrů), které následně mohou přebujet až do tenkého střeva. Spouště psů v dospělém věku chybí enzym laktáza, která štěpí mléčné cukry. Tyto cukry jsou pak v tlustém střevě odbourávány bakteriemi (Laukner 2006). Střeva mladých zvířat tento ferment obsahují, ale dospělá zvířata schopnost hydrolyzovat laktózu převážně ztratila (Plimmer 1906). Z rostlinné vlákniny vznikají díky fermentačním procesům těkavé mastné kyseliny, které mohou být využity jako zdroj energie (Bucksch 2018). Důležitá práce tlustého střeva je vstřebávání tekutiny zpět do těla. Obsah střev, který byl doposud tekutý, se díky vstřebání tekutiny zahustí. Zbytek nestrávené potravy se seskupí v konečníku a následně dojde k vyloučení v podobě výkalů (Laukner 2006; Bucksch 2018). Na obrázku 4. jsou znázorněny vstupy enzymů a následná látková výměna, která probíhá v průběhu trávicího procesu.



Obrázek 4 - Látková výměna probíhá pomocí enzymů a bakterií (Pes – správné krmení, Laukner 2006)

## 6 Výživa psa

Výživa hraje klíčovou roli při zajištění zdraví a pohody zvířat. Mnozí majitelé mají psa i kočku jako člena rodiny a dbají na kvalitu stravy. Hlavní úlohou stravy je zajistit dostatek živin pro pokrytí metabolických požadavků (Bontempo 2005). Dle Dvořákové (2003) zůstává potrava tím největším lákadlem, nejsilnější motivací, nejzajímavější odměnou. Strava psů mnoho let zpátky byla složená pouze ze zbytků, z kuchyňského odpadu, z kostí. Později s chovem a se šlechtěním se začala rozvíjet i problematika výživy psů. Několik desítek let nazpět se situace zlepšila a strava začala být pestrá, vydatná a vyvážená (Laukner 2006).

### 6.1 Obsah živin

Živiny rozdělujeme na:

- Vodu
- Sacharidy (cukr)
- Balastní látky (rostlinná vláknina)
- Proteiny (bílkoviny)
- Lipidy (tuky)
- Minerální látky: mikroelementy (stopové prvky) a makroelementy (makroprvky)
- Vitaminy

## Voda

Voda se považuje za nejdůležitější živinu těla, a je proto nenahraditelná. Pes by měl mít neomezeně k dispozici vždy čerstvou vodu (Zanghi 2017; Bucksch 2018). Její nedostatek vede k únavě, k nemoci až k úhynu zvířete (Evans & White 2014). Voda je důležitá pro správný chod fyziologických funkcí, jako je funkce transportního média (krev), role při odstraňování metabolického odpadu (moč), odpařování vody pro termoregulaci (dýchací a kožní povrchy), chemické reakce (trávení a v buňkách těla), voda rovněž pravidelně odchází s výkaly, s močí a se slinami. Voda vyrovnává i teplotu těla (Zanghi 2017; Laukner 2006; Evans & White 2014; Bucksch 2018). Dle Bucksche (2018) jsou situace, kdy dochází k velkým ztrátám tekutin a to: zvýšená venkovní teplota, zvýšená tělesná teplota, laktace, polyurie, zvracení a průjem, silné krvácení a popáleniny.

Pes přijímá vodu v několika podobách: voda vypitá, vlhkost krmiva a metabolická voda. Metabolická voda je uvolněná z rozkladu (oxidací makroživin) tuků, sacharidů a bílkovin (Zanghi 2017).

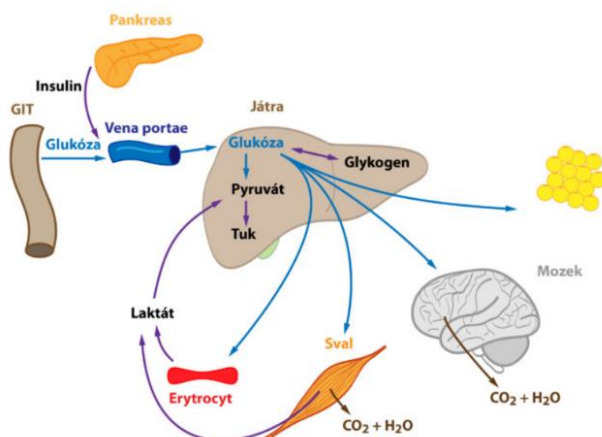
## Sacharidy

Důležitou složkou krmiva a hlavním zdrojem energie pro tělesné funkce jsou sacharidy, které jsou v krmivu zpravidla obsaženy ve více než 30 %. Většina těchto sacharidů pochází ze škrobu (Carciofi et al. 2008).

Sacharidy dělíme na

- 1) Jednoduché cukry – monosacharidy (glukóza) a disacharidy (laktóza)
- 2) Oligosacharidy – skládají se ze 3 až 9 cukerných jednotek (rafinóza)
- 3) Polysacharidy – více než 10 cukerných jednotek například: škroby (amylóza, glykogen) a vláknina (celulóza, pektin) (Bucksch 2018).

Jednoduché cukry jsou snadno stravitelné a pro psa chutné. V psí stravě jsou nejvíce zastoupeny polysacharidy, hlavně škroby, které však musí projít varem anebo být mechanicky rozdrceny, protože neupravený škrob je špatně stravitelný. V těle se polysacharidy rozloží na jednoduché cukry, které slouží jako zdroj energie a zapojují se do metabolických drah organismu viz obrázek 5. Nadbytečné sacharidy se v těle mění na tuk, který se ukládá (Laukner 2006; Evans & White 2014; Fortes et al. 2010).



Obrázek 5 - Glykoneogeneze (www.befitbrno.cz)

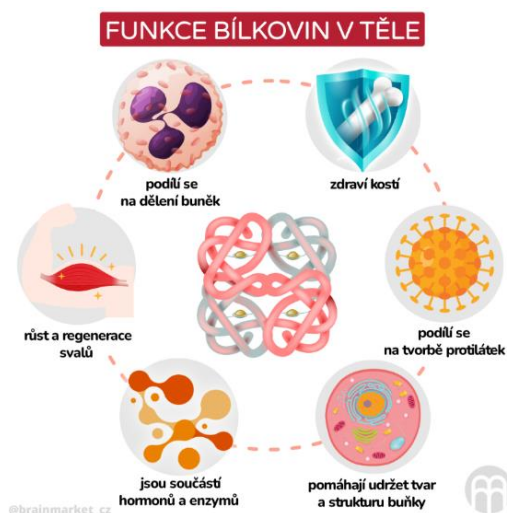
## Balastní látky

Mezi balastní látky patří rostlinná vláknina, která je složena z polysacharidů (celulóza a pektin). Vláknina je pro psa nestavitelná, reguluje pohyb střev, má vliv na imunitu, slouží jako zdroj energie pro střevní mikrobiotu, ředí kalorickou hustotu krmiva, má vliv na tělesnou hmotnost a její příjem je spojen s nižším výskytem diabetes mellitus a obezity u psů (Bucksch 2018; Laukner 2006). Dle De Godoye et al. (2013) většina vlákniny používané v krmivech zahrnuje řepné řízky a celulózu. Řepné řízky obsahují nerozpustné i rozpustné vláknité složky v žádoucím poměru. Celulóza je složena z nerozpustné a špatně fermentované vlákniny.

Obecně se ve výživě používá termín nerozpustná a rozpustná vláknina. Rozpustná vláknina má příznivé účinky na zvýšenou viskozitu trávicího traktu, snížení vyprazdňování žaludku, zvýšenou sytost na snížení rychlosti vstřebávání glukózy, nižší koncentraci cholesterolu v krvi a na podporu růstu střevních bakterií. Naopak nerozpustná vláknina může zkrátit dobu průchodu žaludkem, snížit kalorickou hodnotu stravy, zvýšit objem a vlhkost stolice a napomáhat při projímání.

## Proteiny

Proteiny jsou důležitou živinou v krmivu psa. Pomáhají tvořit a udržovat chrupavky, šlachy, vazy, svaly, kůži, srst, drápy a krev. Při rozložení bílkovin se vytváří aminokyseliny, které tělo dále využívá ve svém metabolismu, které jsou zobrazeny na obrázku 6. Tělo psa nedokáže vytvořit zhruba 10 esenciálních aminokyselin, a proto musí být podávány ve stravě, neboť jsou důležité k udržení zdravého života. Nejvyšší množství esenciálních aminokyselin mají živočišné bílkoviny. Rostlinné bílkoviny mají nižší stravitelnost. Za vysoce kvalitní bílkoviny se považují ty, které poskytují velké části všech esenciálních aminokyselin. AAFCO (Asociace amerických úředníků pro kontrolu krmiv) doporučuje minimální obsah bílkovin v komerční krmné směsi pro rostoucího psa 22 % sušiny a pro dospělého psa 18 % sušiny. Přebytek dusíku z bílkovin je z těla vylučován močí a při onemocnění ledvin může být pro organismus značnou zátěží. Při rozkladu bílkovin vzniká jako vedlejší produkt amoniak, který je pro tělo toxický (Tupler 2021). Kromě amoniaku vzniká i sirovodík, oba se metabolizují v játrech (Bucksch 2018).

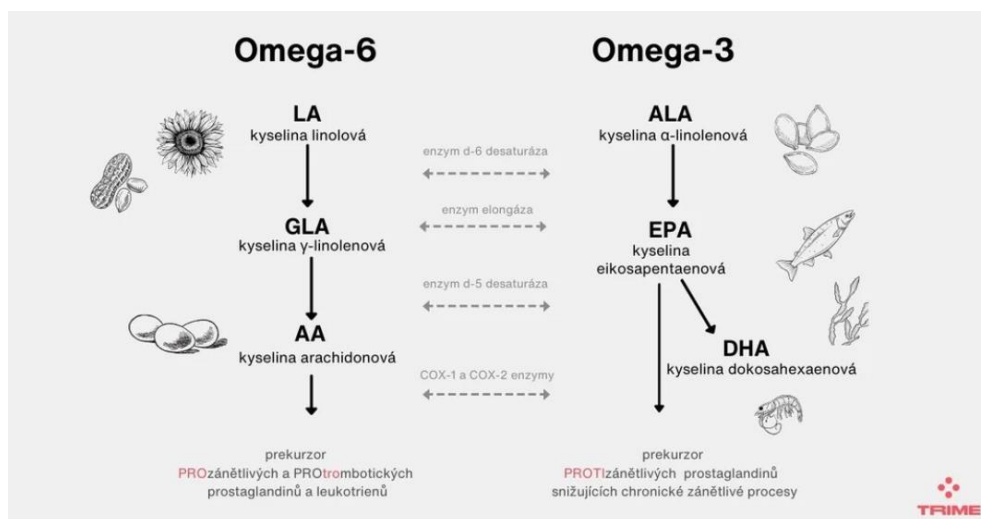


Obrázek 6 - Funkce bílkovin v těle (www.brainmarket.cz)

## Lipidy

Tuky jsou koncentrovaným zdrojem energie, zlepšují chutnost krmiv a slouží jako nosič vitamínů A, E, D, K, které jsou rozpustné v tucích viz obrázek 8 (Evans & White 2014; Tupler 2021; Bucksch 2018). Tuky, které jsou při pokojové teplotě pevné, jsou převážně tvořeny triglyceridy. Oleje jsou při pokojové teplotě tekuté. Čím více jsou mastné kyseliny kvalitnější (delší řetězce, více dvojných vazeb), tím jsou méně stabilní na světlo a kyslík, což ovlivňuje trvanlivost. Oleje, například rybí nebo lněný, mají tendenci rychle žluknout. Jako přírodní antioxidant funguje vitamin E, který je obsažený v rostlinných olejích. Jednou z velmi důležitých rolí tuku je poskytování esenciálních mastných kyselin, které pomáhají při transportu molekul přes membránu, při zánětech na buněčné úrovni, udržují zdravou srst a chrání kůži před ztrátou tekutin. Pro zdraví psa jsou důležité dvě esenciální mastné kyseliny: alfa-linolenová mastná kyselina (omega-3) a linolová (omega-6).

Omega-3 mastné kyseliny působí protizánětlivě a mohou být doporučeny veterinářem jako doplněk výživy nebo v určitých situacích jako jsou: chirurgické zákroky, po zranění, traumatech, ale i popáleninách, dále při onemocnění ve spojení se záněty kůže, střeva, ledvin, kloubů u některých druhů rakoviny, ale i pro udržení zdravé a funkční chrupavky. Dobrým zdrojem omega-3 mastných kyselin jsou oleje z mořských ryb, řepkový olej a lněný olej, viz obrázek 7 (Tupler 2021; Bucksch 2018).



Obrázek 7 - Rozdělení Omega-6 a Omega-3 (www.trime.cz)

Omega-6 mastné kyseliny jistým způsobem působí zánětlivě (podporují záněty), ale jsou stejně potřebné jako omega-3 mastné kyseliny (Bucksch 2018). Nedostatek těchto mastných kyselin má za následek kožní léze a zpomalený růst (Bauer 2016). Adekvátní doplněk, např. pupalkový olej, může být použit pro lesklost, jemnou srst a ustálení vrchní vrstvy pokožky (Bucksch 2018).

## FUNKCE TUKŮ V TĚLE



Obrázek 8 - Funkce tuků v těle ([www.brainmarket.cz](http://www.brainmarket.cz))

### Minerální látky

Hlavní úloha minerálů v potravě je poskytovat zdroj nepostradatelných základních živin. Minerální látky rozdělujeme na makroprvky, které potřebujeme ve větším množství a mikroprvky (stopové látky), kterých je potřeba méně (Bucksch 2018).

Makroprvky – vápník (Ca), fosfor (P), sodík (Na), chlor (Cl), draslík (K), hořčík (Mg), síra (S)  
Síra je přijímána potravou ve formě sirných aminokyselin, proto nevzniká všeobecná potřeba tohoto prvku.

Mikroprvky – železo (Fe), zinek (Zn), měď (Cu), selen (Se), jód (I), chrom (Cr), fluor (F), kobalt (Co), molybden (Mo), bor (B), mangan (Mn) (Bucksch 2018).

O vstřebávání minerálních látek rozhoduje mnoho faktorů například chemická podoba, množství a poměry, v jakých jsou přítomny složky potravy, které mají vliv na danou minerální látku, dále stáří a pohlaví psa a určité okolnosti související se životním prostředím. Významným faktorem je i obsah vlákniny (Bucksch 2018).

Minerály plní u zvířat mnoho fyziologických funkcí. Zásadní roli v zajištění pevnosti kostry a zubů mají vápník a fosfor. Vápník, hořčík, draslík a sodík jsou nezbytné pro přenos nervových impulzů, svalových kontrakcí a důležité v udržování acidobazické a osmotické rovnováhy organismu (Nutrient Requirements of Dogs and Cats, 2006). Draslík a sodík jsou zodpovědné za udržování rovnováhy elektrolytů, regulaci tělesných tekutin a transport živin v krvi. Zatímco hlavní makroprvky a stopové prvky v krmivech pro domácí zvířata jsou regulovány U.S. NRC (Nuclear Regulatory Commission), AAFCO (The Association of American Feed Control Officials) a v Evropě FEDIAF (European Pet Food Industry Federation), pro sledování ultrastopových minerálů, jako je chrom, nikl, molybden, kobalt, kadmium, olovo, oxid křemičitý a hliník žádné regulační úřady nejsou. Nežádoucími látkami mohou být kontaminována krmiva a suroviny, které pocházejí ze znečištěného prostředí a/nebo z výrobního procesu (Kazimierska et al. 2020).

## Vitaminy

Vitaminy jsou organické sloučeniny, které jsou nezbytné v nízkých koncentracích a nutné k udržení metabolických funkcí (Nutrient Requirements of Dogs and Cats). Tělo psa si umí vyrobit vitaminy pouze zčásti a v nedostatečné míře (Bucksch 2018). Nedostatky způsobují řadu klinických problémů. Když je ve stravě málo vitaminů, tkáně jsou různou rychlostí často vyčerpány a jsou citlivé. Po suplementaci izolovaným vitaminem dochází ke zmírnění klinických příznaků. Nedostatky vitaminů byly poprvé zjištěny u psů asi před 75 lety a psi hráli klíčovou roli při objevování. Vitaminy se dělí na ty, které jsou rozpustné v tucích (A, E, D, K) a ty, které jsou rozpustné ve vodě (B-komplex, C). Vitaminy rozpustné v tucích se vstřebávají spolu s potravinovými lipidy ve střevě. Jakákoliv porucha vstřebávání lipidů negativně ovlivňuje příjem vitaminů (Nutrient Requirements of Dogs and Cats; Evans & White 2014). Nadbytek vitaminů rozpustných v tucích se ukládá v játrech a vzniká potencionální riziko předávkování a toxicity, přebytek vitaminů rozpustných ve vodě se vylučuje močí (Laukner 2006; Bucksch 2018).

Vitamin A (retinol) je v těle důležitý pro zrak, srst, kůži, sliznice a také zuby a zdravý růst. Pes si dokáže sám vyrobit vitamin A z karotenoidů (hlavně z betakarotenu). Když domácí strava obsahuje příliš mnoho jater, může se objevit otrava velkým množstvím retinolu, nikoli betakarotenu (Bucksch 2018).

Vitamin D (D3 – cholekalciferol, D2 – ergokalciferol) funguje spolu se dvěma peptidovými hormony (parathormon a kalcitonin) při homeostatické kontrole vápníku, který je nezbytný pro fyziologické funkce, které jsou zobrazeny na obrázku 9. Vitamin D je důležitý pro fosfor v homeostáze (Nutrient Requirements of Dogs and Cats). Nedostatek vitaminu D může způsobovat křivici (ve vývoji), osteoporózu, osteomalacii a nevhodné zesílení spoju žeberní chrupavky. Předávkování vede k hyperkalcémii (zvýšení hladiny vápníku v krvi). Přirozené bohaté zdroje jsou rybí tuk, tučné mořské ryby (např. tuňák, sled' obecný). Pes si nedokáže v těle vyrobit vitamin D jako lidé, a proto je odkázán na příjem ve stravě (Bucksch 2018).



Obrázek 9 - Účinky Vitaminu D3 & K2 (www.brainmarket.cz)

Vitamin E se vyskytuje v mnoha formách, nejčastěji biologickou aktivitu vykazuje alfa-tokoferol. Vitamin E je hlavní antioxidant rozpustný v tucích přítomný v plazmě, erytrocytech

a tkáni, kde funguje jako lapač volných radikálů, a tím zabraňuje poškození polynenasycených mastných kyselin volnými radikály nebo oxidací. Nedostatek způsobuje degeneraci kosterního svalstva, reprodukční selhání, degeneraci sítnice, poruchu imunitního systému (Nutrient Requirements of Dogs and Cats). Bohatým zdrojem je lněný olej a v nižší koncentraci se nachází i v semenech a obilných zrnech (Bucksch 2018).

Vitamin K je spojen se srážením krve, protože je potřebný pro zránění proteinů. Tento proces je fyziologicky potřebný v kostech, ale je patologický v tepnách. Přírodní rostlinné a živočišné formy vitamínu K jsou K1 a K2, syntetické jsou K3 a K4 (Mladěnka et al. 2022). Nedostatek vitamínu K se může zapříčinit onemocnění (absorpční proces ve střevě, střevní mikroflóra), léky (antibiotika), kumarin (látko obsažená v jedu na krysy – blokuje vitamin K). Pes má nízkou potřebu vitamínu K, proto většina krmiv ji dostatečně pokryje. Velké množství je obsaženo v játrech, rybí moučce, olejninovém šrotu a vojtěškové moučce.

Vitaminy B jsou skupinou 8 vitaminů rozpustných ve vodě. Tělo si je neukládá a je potřeba je denně doplňovat. Obecně lze jejich funkci rozdělit na katabolický metabolismus vedoucí k produkci energie a anabolický metabolismus, jehož výsledkem jsou bioaktivní molekuly. Jsou kritickými kofaktory pro axonální transport, syntézu neurotransmiterů a mnoho buněčných metabolických drah. Skupina B vitaminů jsou kofaktory mnoha esenciálních enzymů zapojených do biosyntézy RNA a DNA (Hanna et al. 2022; Kennedy 2016).

vitamin B1 (thiamin)

vitamin B2 (riboflavin)

vitamin B3 (niacin)

vitamin B5 (kyselina pantothenová)

vitamin B6 (pyridoxin)

vitamin B9 (kyselina listová)

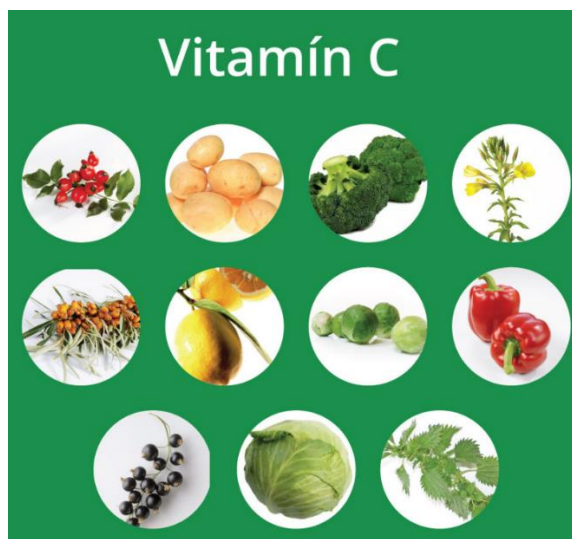
vitamin B12 (kobalamin)

vitamin B7 nebo H (biotin)

(Nutrient Requirements of Dogs and Cats)

Vitamin C je důležitý v mnoha metabolických procesech, ale u psů nemusí být vyžadován v potravě, protože si jej umí syntetizovat z glukózy v játrech (Hesta et al. 2009; Vars & Pfiffner 1934). Stres, intenzivní cvičení, závody, zimní období nebo štěňata velkých plemen mohou zvýšit potřebu vitamínu C (Hesta et al. 2009), proto doplňovaná kyselina askorbová může zlepšit stabilitu jiných živit a chránit před oxidačním poškozením (Nutrient Requirements of Dogs and Cats; Gordon et al. 2020). Kyselina askorbová se jako potravinářská přísada vyrábí synteticky. Působí jako antioxidant, má silný ochranný účinek na potravinářské výrobky například okyselující nebo konzervační. Vitamin C se vyskytuje především v rostlinných produktech: v ovoci, zelenině a bylinkách, které jsou zobrazeny na obrázku 10. Zvláštní pozornost si zaslouží rakytník, který obsahuje až 900 mg vitamínu C/ 100 g čerstvé hmotnosti (Janda et al. 2018).



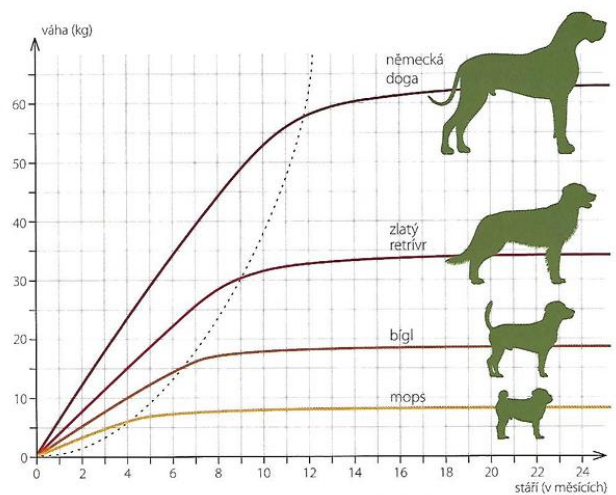


Obrázek 10 - Zdroje Vitaminu C ([www.vitalita.cz](http://www.vitalita.cz))

## 6.2 Energetická potřeba

Každý živý tvor potřebuje energii k udržení tělesných funkcí (Bucksch 2018). Tělo získává energii ze stravy přeměnou tuků, proteinů a sacharidů, které jsou složeny z uhlíku, vodíku a kyslíku (Laukner 2006). Příjem energie musí být pečlivě kontrolován, aby ji nebylo přijato málo ani moc (Bucksch 2018). Dle Berminghama et al. (2014) byla provedena metaanalýza pro stanovení energetických potřeb dospělých psů podle typu chovu, úrovní aktivity, metodologií, pohlaví, kastrovaného stavu, velikosti psa a podle věku. Kladl se důraz na stanovení energetických požadavků na výživu psů v zájmovém chovu, kde je velká prevalence obezity. Typ chovu měl významný vliv na požadavky na energii záchovnou. Nejvyšší požadavky byly u závodních psů, následovali pracovní a lovečtí psi a nejmenší požadavky jsou u psů v zájmovém chovu. U kastrovaných psů byly požadavky nižší ve srovnání s nekastrovanými psy, ale nebyl zde žádný vliv pohlaví. Úroveň aktivity má tendenci ovlivnit záchovnou energii psa.

Nadměrný příjem energie vede k nadváze a k růstovým abnormalitám. U štěňat zapříčiní příliš rychlý růst, který může způsobit onemocnění kosterního aparátu. K rozpoznání příliš rychlého růstu se využívá takzvaná „hmotnostní křivka“, která je zobrazena na obrázku 11. S ohledem na plemeno, výchozí hmotnost, stáří a také i hmotnost rodičů (stejného pohlaví) se vypočítá křivka, která graficky představuje ideální průběh hmotnosti štěněte (tělesná hmotnost/věk v týdnech) (Bucksch 2018).



Pomocí hmotnostní křivky můžeme sledovat, jestli mladý pes neroste příliš rychle.  
 Obrázek 11 - Hmotnostní křivka (Jak správně krmit psa, Bucksch 2018)

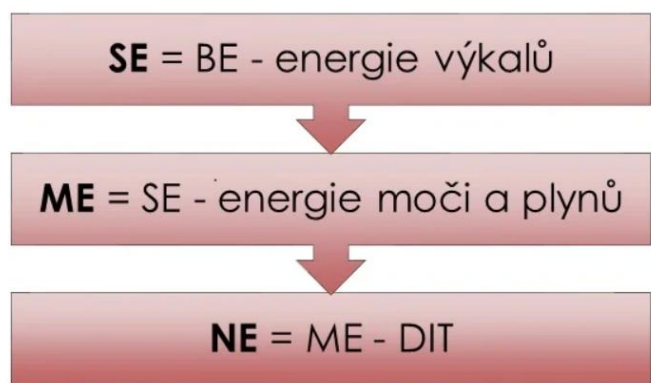
**Brutto energie (BE)** je celková energie obsažená v potravě. Zvířata a lidé ji nemohou využít kompletně, protože část energie se ztrácí ve formě tepla nebo vylučováním výkalů a moči.

**Netto energie (NE)** je v organismu zbývající energie, která je k dispozici pro aktivitu, růst, laktaci stejně jako pro zachování životních funkcí (Bucksch 2018).

**Stravitelná energie (SE)** je brutto energie očištěná o energii výkalů.

**Metabolizovaná energie (ME)** se získá stravitelnou energií, ze které odečteme energii moči a plynů.

**(DIT)** – Dietou indukovaná termogeneze (Energetické hodnocení krmiv 2015).



Obrázek 12 - Energie krmiv (www.agropress.cz)

Jednotky měření

Pro srovnání energetické hodnoty jednotlivých živin potřebujeme určité jednotky (Laukner 2006). Množství energie se měří v kaloriích nebo joulech. V dnešní době se energie udává v J (joule), kJ (kilojoule) a MJ (megajoule), ale na obalech můžeme často číst kcal (kalorie).

Přepočet je:  $\text{kJ} = \text{kcal} \times 4,1868$   
 $\text{Kcal} = \text{kJ} \times 0,2388$

### Využitelná energie

Při rozboru krmiva je rozhodující hodnota metabolizované energie. Její množství přímo závisí na stravitelnosti a využitelnosti potravy. Čím vyšší je stravitelnost a využitelnost, tím méně energie se ztratí výkaly a močí a tím větší je obsah metabolizovatelné energie, která je organismu skutečně dostupná. Nekvalitní krmivo, které je nízko stravitelné, může ukazovat vysoký obsah celkové energie (brutto energie), ale nízké množství metabolizované energie, protože je velká část nestrávena a vyloučena výkaly (Bucksch 2018).

### Výpočet energetické potřeby

Pro výpočet množství krmiva, které pes denně potřebuje, je důležité znát energetickou potřebu psa. V úvahu se berou dvě veličiny:

RER = Resting Energy Requirement (záchovná potřeba energie)

DER = Daily Energy Requirement (denní potřeba energie)

Obě se měří v kcal na den. RER označuje množství energie, kterou potřebuje zdravý pes v relaxovaném stavu v tepelně neutrálním prostředí. K tomu se připočítává množství energie, které musí být vynaloženo na zotavení po fyzické aktivitě a příjmu potravy. Denní potřeba energie (DER) naproti tomu označuje průměrnou energetickou spotřebu zvířete v závislosti na životní fázi a aktivitě. K tomu patří energie vynaložená pro tělesný a duševní výkon, laktaci, březost nebo růst (Bucksch 2018; Burger 1994).

Při určování energie, které je ve skutečnosti zapotřebí, by se mělo přihlížet spíše k velikosti plochy těla psa než k jeho tělesné hmotnosti. To spočítáme pomocí tělesné hmotnosti psa, která se umocní 0,75.

$\text{RER} = 30 \times \text{kg tělesné hmotnosti} + 70$

$\text{DER} = \text{RER} \times \text{Faktor X}$

Faktor X je proměnlivý – zobrazeno na obrázku 13 (Bucksch 2018).

ŽIVOTNÍ SITUACE A POTŘEBA ENERGIE	
ŽIVOTNÍ SITUACE	DENNÍ ENERGETICKÁ POTŘEBA (DER)
Nekastrované dospělé zvíře	1,6 x RER
Kastrované dospělé zvíře	1,4 x RER
Sklon k adipozitám (obezitě)	1,4 x RER
Starší pes	1,4 x RER
Březí feny	podle počtu plodů
1.–4. týden	2,0 x RER
5.–6. týden	2,5 x RER
7.–9. týden	3,0 RER
Kojící feny	4–8 x RER, dle vrhu
Psi v růstu	
Do 4 měsíců	3,0 x RER
4 až 9 měsíců	2,5 x RER
10 až 12 měsíců	2,0 x RER

Obrázek 13 - Denní energetická potřeba (Jak správně krmit psa, Bucksch 2018)

Uvedené hodnoty představují pouze doporučení a je potřeba se řídit individuálními situacemi (Bucksch 2018).

### 6.3 Krmení psa

Krmivo pro domácí mazlíčky a jeho složky jsou regulovány a povolovány úřady. Veterináři i spotřebitelé chtějí vědět, jaká složka je skutečně v krmivu a proč. Vědec zabývající se vývojem produktu zvažuje pro každou složku následující faktory: úroveň živin, funkčnost, chutnost, stravitelnost, dostupnost a náklady. Každá složka musí být bezpečná a výsledkem musí být bezpečný konečný produkt. Většina společností má přísné programy záruky dodavatele. Vstupní složky jsou běžně testovány na živiny, známá rizika a kontaminanty (Thompson 2008). Podle zákona o krmivech ve znění platném v celé Evropské unii musí výrobci psích krmiv své výrobky označit a v něm obsažené látky vyjmenovat a rozepsat (Bucksch 2018).

#### 6.3.1 Komerčně připravovaná krmiva

Komerčně připravovaná krmiva pro domácí zvířata jsou snadným a ekonomickým způsobem, jak splnit požadavky na živiny u domácích zvířat (Zicker 2008; Rolinec et al. 2016). Výhodou komerčních krmiv je, že šetří čas, snadno se skladují, lze je brát na cesty a obsahují všechny důležité živiny. Nevýhodou je intenzivní průmyslové zpracování jednotlivých složek, které zničí některé přírodní živiny (Laukner 2006). Domácí skladování a manipulace zajišťují kvalitu a bezpečnost krmiva. Nesprávná úschova po nákupu může zhoršit jejich kvalitu, která negativně ovlivňuje pohodu a zdraví zvířat (Morelli et al. 2021).

Máme dva druhy průmyslově vyráběných krmiv, a to kompletní krmiva a doplňková krmiva (Choi et al. 2023; Bucksch 2018; Rolinec et al. 2016). Kompletní krmivo zajišťuje pokrytí všech živin, co pes potřebuje. Doplňková krmiva zkompletují ostatní krmiva, která jsou následně plnohodnotná. Mohou být sestavena následovně:

- doplňkové krmivo bohaté na sacharidy (např. k doplnění diety bohaté na bílkoviny),
- doplňkové krmivo bohaté na bílkoviny (např. k doplnění diety chudé na bílkoviny),
- minerální nebo vitaminizované minerální přípravky doplňující krmivo (Bucksch 2018)

Hotová kompletní krmiva se dělí na: Suchá krmiva

Polovlhká krmiva

Vlhká krmiva

Suchá krmiva

Suchá krmiva obsahují mezi 10–12 % vody. Jeho energetická hodnota může být od 2,7 až přes 7,1 kcal využitelné energie na gram krmiva. Obsah bílkovin a tuku v sušině je v porovnání s vlhkým krmivem nižší. Základ tvoří obiloviny – hlavně kukuřice, rýže, oves a pšenice, které se tepelným zpracováním stanou dobře stravitelnými škroby. Zdroj bílkovin je hlavně z masa a z živočišných vedlejších produktů, dále mlékárenské výrobky, slepičí vejce, rybí moučka a rostlinné bílkovinné extrakty (ze sójových bobů, slunečnic a lněného semena). Tuky jsou obojího původu, jak živočišné, tak rostlinné (Bucksch 2018). Výhody suchých krmiv jsou nižší cena, velký výběr a abrazivní účinky. Nevýhodou je, že pro některé psy jsou méně chutná než vlhká krmiva. Další nevýhodou je hrubé sušení, které může snížit obsah živin a stravitelnost některých přísad (Girginov 2007). Obsah živin napsaný na etiketě obalu krmiva se ne vždy shoduje s analýzou živin. Vysoká stravitelnost potravy se projevuje malým množstvím fekálního vylučování a jeho tvrdou konzistencí (Kahraman & Inal 2021). Dle Koppelové (2014) chutnost krmiva pro domácí zvířata závisí především na zvířeti a souvisí se sensorickými vlastnostmi krmiva, jako je vůně, textura a chuť. Dlouhá a špatná skladovanost granulí představuje velké riziko oxidace lipidů. Oxidace lipidů je časově závislý degenerativní jev, který má za následek velké sensorické změny a pokles nutriční hodnoty potraviny. Zatímco na druhé straně vysoké teploty vytlačování a nízký obsah vlhkosti snižují riziko mikrobiální kontaminace v granulích (Morelli et al. 2021). Suchá krmiva jsou k dostání ve tvaru od vločkových směsí přes pelety až ke granulím (Bucksch 2018).



Obrázek 14 - Krmivo pelety ([www.krmivahulin.cz](http://www.krmivahulin.cz))



Obrázek 15 - Psí granule ([www.krmivahulin.cz](http://www.krmivahulin.cz))



Obrázek 16 - Vločkové krmivo ([www.chlupaci.cz](http://www.chlupaci.cz))

## POLOVLHKÁ KRMIVA

Polovlhká krmiva mají obsah vody mezi 17–20 %. Obsahují lehké a okyselující látky vázající vodu, které kontrolují obsah vody a zabráňují tvorbě plísní. Nehodí se pro zvířata s onemocněním diabetes melitus a s nadváhou kvůli vysokému obsahu cukru (glukózový sirup) okolo 5–10 %. Přidávají se v podstatě ty samé přísady jako u suchého krmiva. Kromě masa bývá častým zdrojem bílkovin sója, obsahují také rybí moučku a aromatické látky. Chutnají sladce a šťavnatě (Bucksch 2018). Krmivo bývá dost drahé, ale je dobrou náhradou pro psy zvyklé na syrové maso (Taylor 1998).



Obrázek 17 - Polovlhké krmivo ([www.centrumpromazlicky.cz](http://www.centrumpromazlicky.cz))

## VLHKÁ KRMIVA

Kompletní vlhké krmivo je zpravidla chutnější než suché, ale poskytuje méně potěšení z kousání, které někteří psi upřednostňují. Vlhká krmiva obsahují vysoký podíl vody mezi 60 až přes 87 %. Mají v základu nízkou kalorickou hodnotu 0,7 - 1,4 kcal využitelné energie na

gram krmiva. Obsah bílkovin kompletních krmiv často vykazuje vysoké hodnoty přes 9 %, které může představovat zdravotní riziko. Při onemocnění trávicího systému, ledvin či jater může být nadměrná zátěž bílkovin nebezpečná. Stravitelnost často činí až 90 %. Obsah vlákniny se pohybuje okolo 0,4 % u light výrobků jsou hodnoty až 2 %. K hlavním ingrediencím patří maso, vedlejší masné výrobky, sušená vejce nebo ryba stejně jako rostlinné bílkoviny (sója, kukuřičný šrot). Dále se přidávají obilné produkty bohaté na škrob, jako je rýže, kukuřice nebo také cukr. K tomu i oleje a tuky, pivovarské kvasnice a na vlákninu bohaté přísady, například řepné řízky (Bucksch 2018). Rozlišujeme dva druhy konzerv, které by se měly zkrmovat odlišně. Některé konzervy obsahují kompletní krmnou směs masa a obilovin, jiné jsou pouze masové, do kterých musíme přidávat například suchary, aby bylo dosaženo správných poměrů živin. U veterináře lze sehnat konzervy se speciální dietní stravou pro psy se specifickými zdravotními potížemi (Taylor 1998). Vlhké krmivo prochází tepelným zpracováním, aby se dosáhlo komerční sterility zničením patogenů citlivých na teplo; z tohoto důvodu by tyto produkty neměly v době otevření obsahovat patogeny (Morelli et al. 2021).



Obrázek 18 - Masová konzerva (www.caskrmeni.cz)

### 6.3.2 Doma připravená krmiva

V poslední době přibývá nových alternativních druhů krmiv pro domácí mazlíčky, jako jsou syrová jídla, vařená strava anebo kombinace obojího (Choi et al. 2023; Bucksch 2018; Laukner 2006). Při syrovém krmení BARF, z anglického výrazu „bone and raw food“ v překladu „kosti a syrová strava“ se všechny přísady zkrmuji jedině v syrovém stavu. Výhodou je nejlepší zachování bílkovin a vitaminů, které se vařením ztrácí a bílkoviny denaturují. Pes rád přijímá tuto stravu, díky své chutnosti a potěšení z kousání. Doma připravené porce představují nejlepší možnost kontroly nad původem, druhem a kvalitou použitých surovin. S podporou veterináře můžeme přizpůsobit složení stravy individuálním potřebám a preferencím psa (chut', potravinová nesnášenlivost, alergie, nadváha, onemocnění např. žaludku a střeva, jater, ledvin, slinivky břišní, kůže, dále laktace, březost, odchov štěňat, růst) (Bucksch 2018). Kosti a syrová strava obsahuje velké množství živočišných složek, jako je maso, droby a syrové masité kosti, v kombinaci s poměrně malým množstvím rostlinných složek, jako je zelenina a ovoce, a také různé druhy olejů a doplňků (Schmidt et al. 2018). Krmení

typu BARF podporuje změnu v psí mikrobiotě, pokud jde o hojnost, bohatost a rozmanitost, které mohou podporovat určité metabolické procesy a odolnost vůči určitým infekcím (Castañeda et al. 2023). Nevýhodou doma připravovaných krmiv z čerstvých surovin je rychlost, kterou podléhají zkáze. Mikrobiologické riziko je rozhodně vyšší u syrové stravy na bázi masa, které může být kontaminováno patogeny. Dále by se neměla podceňovat oxidace lipidů např. rybí tuk, který snadno oxiduje, pokud není správně skladován (Morelli et al. 2021). Syrová vejce nepatří do jídelníčku, protože bílek obsahuje látku avidin, která inaktivuje vitamin H, dále se v něm nacházejí látky trypsin inhibitory, které omezují vstřebávání bílkovin. Tyto látky způsobují problémy pouze při podávání ve větším množství (Bucksch 2018). Dle Laukner (2006) je z veterinárního hlediska doporučeno převařit suroviny živočišného původu, aby se zamezilo šíření parazitů (např. tasemnice, svalovce a zabránilo se toxoplazmóze), bakterií (např. salmonella) nebo viry (jako zárodky obávané Aujeszkyho choroby) (Evans & White 2010). Jsou patogeny, které se přes psa dostanou k člověku a představují nebezpečí jako například paraziti (škrkavky a tasemnice, obzvláště nebezpečná je liščí tasemnice *Echinococcus*), dále bakterie, viry a jednobuněční paraziti, jako je toxoplazmóza. Všechny živočišné suroviny by se měly vařit minimálně 10 minut při 82 °C. Zdroje sacharidů jako například rýže, kukuřice, brambory a těstoviny se také musí tepelně zpracovat (Bucksch 2018). Vápník a minerální látky jsou často obsaženy v nedostatečném množství anebo ve špatném poměru. Ideální poměr vápníku a fosforu by měl být 1,3 : 1 a neměl by překročit 2 : 1. Nerovnováha živin může vést k rozvoji patologií (Brozić 2020; Bucksch 2018). Na obrázku 20 je zobrazen doplněk minerálů, který slouží jako možný zdroj minerálů.



Obrázek 19 - krmivo BARF ([www.muymazlik.cz](http://www.muymazlik.cz))



Obrázek 20 - Minerální doplněk ([www.spokojenypes.cz](http://www.spokojenypes.cz))



## 7 Krmení psa při problémech s pohybovým aparátem

### 7.1 Obecné zásady

#### 7.1.1 Krmení štěňat

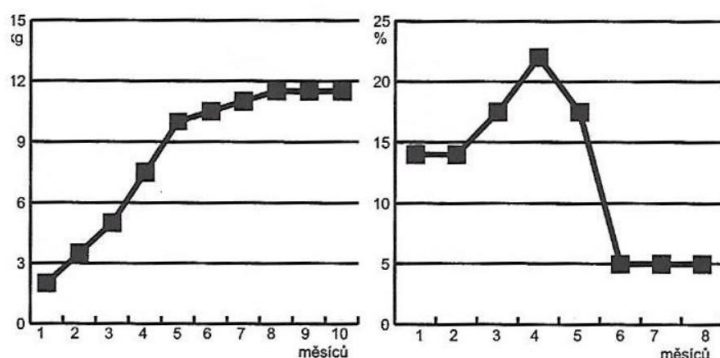
Výživa v době růstu je rozhodující pro celý život psa. Pokud štěně či mladý, rostoucí pes není krmen takovou potravou, která mu poskytne dostatek základních živin, vitaminů a minerálních látek včetně stopových prvků ve správném poměru, může být jeho zdárný vývoj narušen natolik, že náprava v pozdějším období života už nebude možná. V období růstu se rozhoduje o celkové konstituci psa v dospělosti, o stavu jeho chrupu, kvalitě srsti, síle drápů, do značné míry se v závislosti na výživné kondici formuje i jeho povaha, sebevědomí a temperament. V tomto období mohou mít některé kroky majitelů nevratné důsledky: nedostatečný vývin kosterní soustavy, prohnutí dlouhých kostí, chybné postavení a funkce velkých kloubů, pseudopsinkový chrup, chabé osvalení. Výživa ovlivňuje nejen současný i budoucí zdravotní stav a obranyschopnost organismu, ale významně i celkovou délku a kvalitu života psa. Volba vhodného krmiva tedy zasluhuje nejvyšší pozornost (Dvořáková 2003). Nevhodné krmivo může mít nevyvážený poměr základních živin či základních stavebních kamenů kosterní soustavy vápníku a fosforu, který má za následek nerovnoměrný vývoj jednotlivých částí organismu (Mack & Kienzle 2017; Dvořáková 2003). Nejčastějším případem bývá, že kostra nestíhá rychlý nárůst měkkých částí v období tzv. překotného růstu u velkých a obřích plemen. K takové situaci dochází i z „dobré vůle“ majitele, ze snahy dopřát psovi co „nejvíc toho nejlepšího“, tedy velké dávky vysokokalorického krmiva (Dvořáková 2003).

Přezkoumání krmných plánů BARF pro růstová stádia štěňat bernských salašnických psů odhalila vysoce nevhodný přísun vápníku a fosforu. Sodík a draslík, stejně jako stopové prvky měď, zinek, mangan a jód a několik vitaminů byly v některých, ne-li ve všech, krmných plánech nedostatečné (Mack & Kienzle 2017). Obavy veterinářů a vědců z tohoto způsobu krmení a jeho rizik jsou tématem mnoha publikací. Proto se prováděl průzkum, který zjišťoval, proč majitelé přestávají krmit syrovou stravou. Výsledky jsou zobrazeny na obrázku 21 (Baum et al. 2024). Zdravý životní styl a publikace dává lidem povědomí o sestavování jídelníčku, ale doporučuje se obrátit se na veterináře nebo specialistu na výživu, který má s krmením BARF zkušenosti (Lumbis & Chan 2015).

Primární důvod	n (%)
intolerance	196 (24 %)
nemoc	163 (20 %)
nedostatek přijetí	117 (15 %)
příprava stravy byla příliš pracná	96 (12 %)
příliš drahé	45 (6 %)
nedostatek času na přípravu stravy	37 (5 %)
ztráta váhy	22 (3 %)
potřeba speciální diety	16 (2 %)
kožní problémy	13 (2 %)
přibývání na váze	14 (2 %)

Obrázek 21 - Primární důvod pro přerušení BARF (Baum et al. 2024)

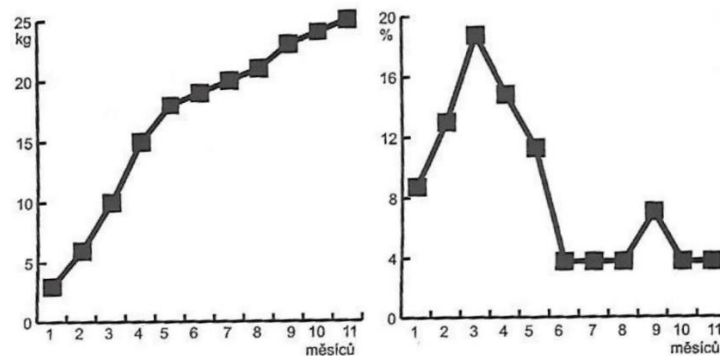
Štěňata malých plemen obecně dosahují velikosti dospělého těla ve věku 9 až 12 měsíců (Hemmings 2018), ale dospívají už ve věku 6–9 měsíců. Jednotlivé životní fáze se relativně zkracují a tomu odpovídá i výživa. Nárůst hmotnosti je v kratším časovém úseku a k největším přírůstkům, které můžeme vidět na obrázku 22, dochází do 5. měsíce, nejvyšší připadá na 4. měsíc, v jehož průběhu štěně přibere 22 % tělesné hmotnosti dospělého psa. Na období mezi 6. a 8. měsícem pak připadá již jen 15 % konečné hmotnosti. Křivka energetické potřeby a tím i nárůst denní krmné dávky je tedy strmější než u větších plemen. Malá plemena mají také patrný rychlejší pokles energetické potřeby v přepočtu na kilogram živé hmotnosti. To se odvíjí v přiměřeném zmenšování denní krmné dávky v poměru k celkové hmotnosti psa. V průběhu dne štěňata mají pět krmných dávek a již v 9. měsících postačí jedna dávka denně. Jsou dvě pravidla, která jsou pro štěňata malých plemen důležitá: krmení musí být kvalitní a štěně nesmí být krmeno víc, než je nezbytně nutné (Dvořáková 2003).



Obrázek 22 - Graf průměrného vývoje štěňat malých plemen (Dvořáková 2003)

Štěňata středních plemen dosahují konečné hmotnosti obvykle ve 12. měsíci života. Dospívají později než malá plemena ve věku 9-15 měsíců. Nejvýraznější váhové přírůstky, které jsou zobrazeny na obrázku 23 jsou mezi 2. a 5. měsícem života, kdy štěně přibere přibližně 18 % z celkové hmotnosti. V 6. až 8. měsíci je váhový přírůstek vyrovnaný (asi 3 % celkové hmotnosti měsíčně). Přelom 8. a 9. měsíce je ve vývoji štěňat středních plemen takzvaným „kritickým měsícem“, kdy váhový přírůstek náhle a výrazně vyskočí. Zároveň však úměrně nestoupá množství krmiva. Počet krmných dávek se pozvolněji snižuje. Tři až pět dávek krmiva

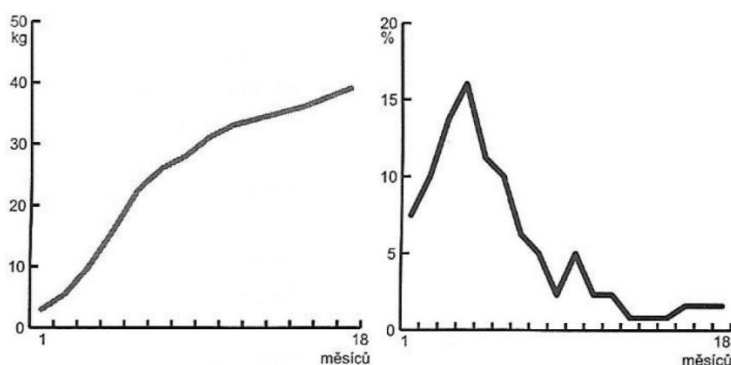
denně podáváme do 3,5 měsíce, ve čtyřech měsících má štěně dostat 2–3 dávky denně a od 11 měsíců platí režim dospělého psa (Dvořáková 2003). Během růstu jsou klíčové živiny vápník a fosfor, které by měly být přítomny v optimálních hladinách 1:1 - 1,8:1, jak je doporučeno od Evropské federace průmyslu krmiv pro domácí zvířata (FEDIAF) pro malá a střední plemena. Dle doporučení FEDIAF by se neměli přidávat doplňky vápníku a fosforu do kompletní vyvážené stravy. Přebytek vápníku je zodpovědný za ortopedické růstové deformity. Další možné komplikace nadměrné suplementace vápníku je hyperkalcémie a hypofosfatémie, což vede k ukládání vápníku v ledvinách, které způsobuje chronické selhání ledvin a závažné účinky na gastrointestinální (GI) trakt, srdeční funkce (Hemmings 2018).



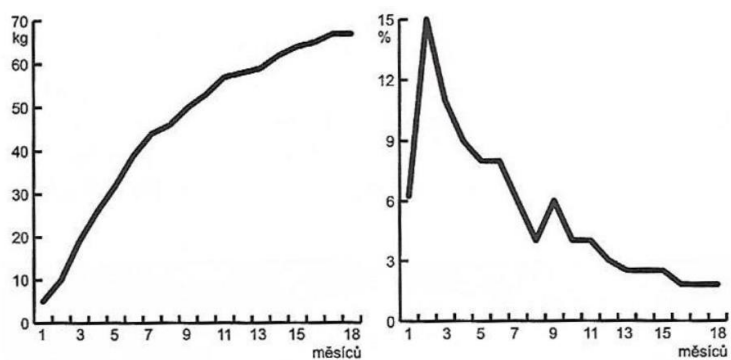
Obrázek 23 - Graf průměrného vývoje štěňat středních plemen (Dvořáková 2003)

Štěňata velkých a obřích plemen mají delší časový úsek v růstu. Psi velkých plemen do 45 kg dospívají ve věku 12–18 měsíců a v 18 měsících končí jejich růst. Psi obřích plemen nad 45 kg dospívají ve věku 15–24 měsíců. Růst obřích plemen je ještě pomalejší a konečné tělesné hmotnosti dosahuje v 18 měsících, ale vývoj kosterní soustavy, hlavně lebky, je ukončen až ve dvou letech (Dvořáková 2003; Hemmings 2018). V obou skupinách probíhá poměrně rovnoměrný vývoj a kolem 3. měsíce nastává období překotného růstu, který můžeme vidět na obrázcích 24 a 25. Mnoho majitelů se v této době dopouští fatální chyby: zvyšují denní příjem energeticky vydatného krmiva a jsou přesvědčeni, že čím více živin a kalorií psu dopřejí, tím bude v dospělosti silnější a mohutnější. Štěří potom chápou, proč se jejich pes dostává do závažných růstových potíží: vývin měkkých tkání předběhl vývoj kosterní soustavy (Dvořáková 2003). Výživa má vliv na projev genetické predispozice, může ovlivnit závažnost akutního onemocnění a vývoj chronického onemocnění (Lauten 2006). Vzhled a kondice psů jsou závislé na vybudování silné, pevné a mohutné kosterní soustavy. Jakýkoli částečný nedostatek nebo nerovnováha látek může vést k nesprávnému či nedostatečnému vývoji. Ohrožen je také chrup, kde dochází k poruchám v utváření skloviny a nebezpečí vzniku pseudopsinkového chrupu. U dlouhých kostí může dojít k nepoměrnému vývoji a u kloubů se často projevuje onemocnění dysplazie kloubů. Špatný vývoj se projevuje u svalů, šlach nebo prošlápými zápěstími. Až do 7. měsíce jsou vyšší nároky na množství i kvalitu krmiva než v pozdějším období. Ve 4 (4,5) měsících podáváme štěňatům velkých (obřích) plemen 3 - 5 krmných dávek denně, ve 4 (5) měsících 2 - 3 dávky denně a v 15 (16) měsících pouze 1 - 2 denní krmné dávky. Stejně jako u středních plemen je zapotřebí hlídat nutriční požadavky a jejich poměr hlavně Ca : P, kde podle AAFCO je zapotřebí minimum 1 : 1 a maximum 2 : 1, ale optimální poměr je 1,2 : 1 a 1,4 : 1 (Nutrient Requirements of Dogs and Cats 2006; Lauten

2006). U zdravého štěněte, které je udržováno v ideální tělesné hmotnosti a krmeno vhodným krmivem pro štěňata velkých plemen a bez další suplementace, lze předpokládat, že porostou správnou rychlostí (Lauten 2006).



Obrázek 24 - Graf průměrného vývoje štěňat velkých plemen (Dvořáková 2003)



Obrázek 25 - Graf průměrného vývoje štěňat obřích plemen (Dvořáková 2003)

## 7.1.2 Krmení dospělých psů

Krmení dospělých psů s běžnou aktivitou a mírně zvýšenou zátěží, to jsou psi, jejichž pohyb se skládá převážně z venčení, víkendových procházek a příležitostného sportu. Mírná zátěž je i základní výcvik nebo příprava na výstavy (Dvořáková 2003). Většina psů je chována jako domácí mazlíček a tím jsou nejméně náročná na výživu. Případné problémy jsou často spojeny s překrmováním než s nedostatkem živin. Dospělí psi dobře prospívají na všech typech potravy od suchých krmiv, přes konzervy až po pečlivě navržené domácí směsi z čerstvých surovin. Je nutno předcházet náhlým změnám. Změny, se mají dělat postupně během 5–6 dní, jinak může dojít k průjmu. Psa je vhodné krmit jednou denně a nejlépe ve stejný čas. Na množství stravy má vliv i počasí, protože psi žijící venku přes zimu potřebují více potravy k udržení tělesné teploty. V horkém létě je kritickým faktorem přísun vody, protože se pes zbavuje tepla a udržuje tělesnou teplotu pomocí zrychleného dýchání, kterým se odpařuje voda (Evans & White 2014).

Krmení dospělých aktivních psů můžeme označit zvířata sportovní a pracovní, která jsou více než 3 hodiny aktivní např. psi saňoví, lovečtí, dostihoví, policejní, armádní, pastevečtí a ovčáctí, záchranářští a lavinoví, hlídací a strážní, vodící nevidomých a canisterapeutičtí a další

sportovní disciplíny (Evans & White 2014; Dvořáková 2003; Bucksch 2018). Dostihoví psi, kteří podávají krátkodobé výkony, by měli dostávat dodatečnou energii ve formě sacharidů, protože jsou využity rychleji. U vytrvalostních výkonů např. saňového a loveckého psa, může být zvýšení obsažené energie dosaženo navýšením dodávání tuku (Bucksch 2018). Nadměrná aktivita v zimě zvyšuje energetické požadavky (Evans & White 2014). Zvýšený fyzický výkon psa klade zvýšené nároky na schopnost termoregulace. Dostatečný přísun vody je nezbytný k jejímu správnému fungování.

Při stanovení celkové potřeby energie se vychází z těchto hodnot: hmotnost psa, stupeň fyzické zátěže, rychlost pohybu, náročnost terénu, celková doba trvání a průběh fyzického zatížení. Výběr vhodného krmiva, velikost krmné dávky a doby jejího podání ovlivňuje kvalitu výkonu. Při vysoké zátěži jsou vhodná krmiva s vyšším podílem tuků v poměru k bílkovinám (1 : 1,5) (Dvořáková 2003).

### 7.1.3 Krmení seniora

Proces stárnutí je ovlivněn velikostí plemene, genetikou, výživou a životním prostředím. Psi velkých a obřích plemen začínají zpomalovat a vykazovat stárnutí kolem 5–6 let věku. Střední plemena stárnou kolem 7 let věku a malá plemena až kolem 10 let věku (Laflamme 2005; Bucksch 2018). Stárnutí s sebou přináší fyziologické změny. Některé změny jsou zřejmé, jako je bělení srsti, celkový pokles stavu těla a srsti a selhávající smysly zrak a sluch. Jiné změny jsou však méně zřejmé a zahrnují změny ve fyziologii trávicího traktu, imunitního systému, ledvin a dalších orgánů.

Výživové požadavky se mohou věkem měnit a někteří staří psi mohou být více citliví na živiny (Laflamme 2005). Pes ve stáří již není tolik aktivní, a má proto jiné požadavky na energii a stravitelnost. Kalorická hodnota se snižuje a stravitelnost by se měla zvyšovat (Dvořáková 2003). Pokud se energetická potřeba u psa sníží a příjem energie se nesníží, v důsledku toho nastává nadváha (Laflamme 2005). V tomto období má význam krmivo, které zohledňuje prevenci obtíží a chorob spojeným s vyšším věkem. Jde hlavně o vyšší příděl minerálních látek, zvláště vápníku k podpoře řídnoucích kostí, látek zlepšujících opotřebení kloubního aparátu, celkové hybnosti, omezující bolestivost a snižující riziko zánětlivých onemocnění; jde hlavně o želatinovou složku, obsahující chondroitin a glukosamin (Dvořáková 2003). U psích seniorů má význam vyšetření moči a krve, které může včas odhalit onemocnění. Majitel pak následně může upravit stravu, která bude odpovídající. Ledviny nemají schopnost regenerace a o to je důležitější včas zjistit onemocnění a zahájit vhodnou dietu, která je optimální na poměr živin (bílkovin a fosforu) (Bucksch 2018).

Skutečná potřeba bílkovin se může lišit v závislosti na individuálních faktorech, jako je plemeno, životní styl, zdraví a individuální metabolismus. Protein je velice důležitá živina pro stárnoucí domácí mazlíčky. V minulosti mnoho veterinářů doporučovalo omezení bílkovin pro starší psy v mylném přesvědčení, že to pomůže chránit funkci ledvin. Novější výzkumy jednoznačně prokázaly, že omezení bílkovin u zdravých staříků psů není nutné. Naopak, požadavky na bílkoviny se u starších psů skutečně zvyšují (Laflamme 2005).

Běžné potíže, které starý pes má je obezita, zácpa, ale i ztráta zubů z onemocnění dásní, které mohou bránit příjmu potravy (FEDIAF 2017). Zácpa je důsledkem snížené peristaltiky

střev. Přidáním ovesných otrub do krmiva, zlepšíme tento stav. Někteří staří psi trpí nechutenstvím a je zapotřebí opatrně doplňovat příjem energie, minerálů a vitaminů (Evans & White 2014). S nadváhou a obezitou souvisejí zdravotní rizika. Téměř 50 % psů a koček ve věku 5 a 10 let trpí nadváhou či obezitou, které se definují jako nadbytek tělesného tuku. Celoživotní studie ukázaly, že nadměrná tělesná hmotnost u psů je riziková, může způsobovat chronické zdravotní problémy, artritidu, jaterní lipidózu a dřívější mortalitu. Včasná diagnostika a léčba obezity je důležitou součástí péče, ve které je v hlavní roli správná výživa. Důležitý cíl pro hubnutí je podporovat úbytek tuku a zároveň minimalizovat ztrátu netukové tkáně, to může být ovlivněno složením stravy (Laflamme 2005).

Není zavedený žádný nutriční profil AAFCO pro seniorskou životní fázi, takže obsah živin v produktech prodávaných pro starší domácí mazlíčky se značně liší. Právě pro to je tu tým veterinární zdravotní péče, aby sehnal aktivní roli poskytování důvěryhodného výživového poradenství, zejména pro seniory (Churchill 2015).

Hlavním faktorem podporujícím zdraví je optimální tělesná kondice (štíhlost). Majitelé by si měli být vědomi důležitosti přizpůsobení denních dávek krmiva a udržovat tuto tělesnou kondici. Studie na labradorských retrievrech ukázala, že snížení krmné dávky o 25 % prodloužila střední délku života a oddálila nástup známek chronického onemocnění (FEIDAF 2017; Laflamme 2005).

## **7.2 Krmení psů při nejběžnějších problémech**

### **7.2.1 Nadváha a obezita**

Vědeckému studiu obezity dominoval koncept energetické bilance. Tento koncepční přístup, založený na základních termodynamických principech uvádí, že energii nelze zničit a organismus ji může pouze získat, ztratit nebo uložit. Aplikace ve výzkumu obezity zdůraznila nadměrnou chuť k jídlu nebo nedostatečnou fyzickou aktivitu jako primární naměřené přírůstky hmotnosti, což se odráží v současných doporučeních pro prevenci a léčbu obezity (Wells & Siervo 2011).

Tuk je nejkoncentrovanějším a nejefektivněji uloženým zdrojem kalorií. Nadbytek kalorií z jakéhokoliv zdroje přispěje k ztučnění, které namáhá klouby a zvyšuje zátěž srdce. Těžší psi vyžadují léky na osteoartrózu nebo jiné chronické zdravotní problémy v průměru o 2–3 roky dříve než psi v optimální kondici. Inzulínová rezistence nebo snížená citlivost na inzulín byla evidována u zvýšené nadváhy a obezity psů. Tuková tkáň spotřebovává velmi málo energie, takže přispívá jen málo k bazálnímu energetickému výdeji.

První krok v efektivní léčbě obezity je rozpoznání problému majitelem nebo veterinářem. Jakmile je obezita rozpoznána, je důležité vypracovat plán léčby, která bude odpovídat potřebám psa i majitele. Majitel by měl kontrolovat kalorie a zvýšit aktivitu se psem. Kromě vhodné stravy, která je nízkokalorická, jsou dalšími klíči k úspěchu flexibilita a pravidelné sledování.

Použití vhodné stravy pro ztrátu tělesné hmotnosti je důležité, a je třeba zvážit několik kritérií. Ačkoli je v konečném důsledku cílem omezení kalorií, které vyvolává ztrátu tělesné hmotnosti, je důležité se vyhnout nadměrnému omezování esenciálních živin. Proto je třeba

zvážit nízkokalorický produkt se zvýšeným poměrem živin ke kaloriím. Dalším důležitým cílem pro ztrátu tělesné hmotnosti je podpora tukové ztráty při minimalizaci ztráty svalové hmoty, což může být ovlivněno složením stravy. Protein je ve stravě zvláště důležitý při snižování hmotnosti. Konzumace nízkokalorické stravy se zvýšeným příjmem bílkovin výrazně zvyšuje ztrátu tuku a snižuje ztrátu svalové hmoty u psů, koček i lidí. Termický efekt proteinu má za následek malé, ale významné zvýšení celkového denního energetického výdeje. Strava s vyšším obsahem bílkovin pomáhají snižovat oxidační stres a chronické záněty spojené s obezitou.

Vláknina je důležitým faktorem redukční diety. Nízká stravitelnost dietní vlákniny znamená, že poskytuje málo dietní energie. Když vláknina nahrazuje tuk nebo stravitelné sacharidy, snižuje se kalorická hodnota jídla. Vláknina z potravy navíc poskytuje nasycení, které je vhodné při redukci hmotnosti. Fermentovaná vláknina může snížit inzulinovou rezistenci, která je běžná u obézních psů (Laflamme 2012).

Aktivitu psa je potřeba zvyšovat pomalu a lehce, protože nadměrná aktivita zatěžuje pohybový aparát, srdce a oběhový systém. Na procházkách, ale i doma je vhodné redukovat pamlsky, které zbytečně zvyšují energetický příjem (Bucksch 2018).

### **7.2.2 Onemocnění kloubů**

Dysplazie loketního a kyčelního kloubu, osteochondróza, osteoartritida – to jsou onemocnění kloubů u psů, které se pojí s bolestmi a sníženou kvalitou života. Na obrázku č. 26 jsou zobrazena místa, která jsou postižena bolestí kloubů. V počátcích se to obvykle nepozná, dokud majitel na psovi nezpozoruje problémy s pohybem například kulhání (Ljubasová 2023). Vyšetření se provádí pomocí rentgenu, ale jsou i jiné postupy: palpace, včetně protahování, flexe a rotace, které slouží k detekci kloubní laxnosti a bolesti (Brass 1989; Kasström 1975). Dobrou a důslednou prevencí se jim dá předejít, případně snížit následky a značně zmírnit průběh.

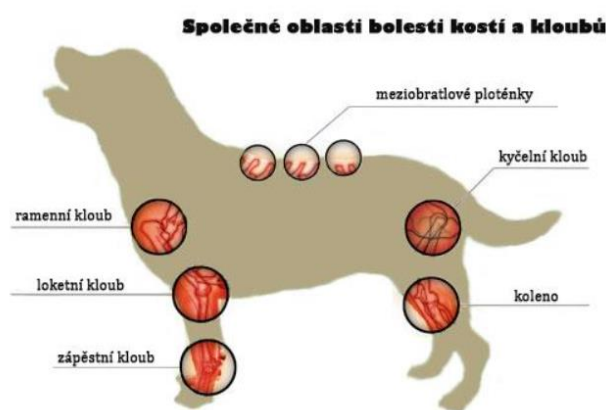
U psů se problémy s klouby dělí na dvě hlavní skupiny – degenerativní a vývojové, tedy vrozená onemocnění. Větší plemena psů se potýkají hlavně s dysplazií, kde je příčinou rychlý růst a chrupavka nedokáže držet krok se zbytkem těla. Chrupavka je hladká výstelka, která se nachází mezi kloubem a ukončením kostí. Když v chrupavce začne ubývat kolagen, který tvoří až 70 % její sušiny, může zdrsnet a zapříčinit bolestivý pohyb kloubů, protože není hladký. Tvoří se mikrotrhliny a klouby se mechanicky opotřebovávají, což způsobuje zranění kloubů a bolestivé pohyby. V dospělosti se tvorba kolagenu snižuje a ve stáří se netvoří skoro vůbec, a proto se doporučuje kolagen do výživy doplňovat. Kolagen je důležitá bílkovina, která tvoří pojivo buněk, zajišťuje hladkost a hydrataci kloubní chrupavky, díky které se mnohou klouby hladce pohybují. Kolagen se také nachází ve stravě, ale v nedostatečné míře, a je lepší ho doplnit, protože v krmivech je často zpracován tak, že ho tělo špatně vstřebává (Ljubasová 2023).

Léčba je buď konzervativní nebo chirurgická. U konzervativní je udržování optimální tělesné hmotnosti. Aktivita psa má vliv na průběh onemocnění a dlouhodobou aktivitu, proto jsou časté krátké procházky vhodnější než delší (Innes 1995). Relevantní protizánětlivé

vlastnosti má přírodní produkt z konopí (*Cannabis sativa* L.), který se aktivně účastní patofyziologie bolesti

kloubů spojených s osteoartrózou. Poskytuje výhody ve snížení zánětu a chronické bolesti. Produkt vzniklý lyofilizací dužiny melounových plodů a šťávy se v posledních letech používá jako přírodní antioxidant, který u psů s osteoartrózou pomáhá se snížením bolesti a zlepšuje funkci kloubů (Martello et al. 2019).

V poslední době byla značná pozornost zaměřena na nutriční sloučeniny potenciálně schopné zmírnit poškození kloubní chrupavky spojené s onemocněním kloubů. Zvláště zajímavé jsou dvě sloučeniny – glukosamin a chondroitin sulfát, jejichž vliv na zdraví kloubů byl zkoumán. Měřena byla bolest v klidu, bolest v aktivním pohybu, bolest v pasivním pohybu, lokomoce, pohyblivost kloubů, vymizení kulhání a otok. Bylo hlášeno, že podávání glukosaminu a (nebo) chondroitin sulfátu trvale zlepšuje tato kritéria, a proto jsou považována za účinná při zlepšování zdraví kloubů. Mechanismem účinku je poskytování stavebních bloků chrupavky prostřednictvím glukosaminu a chondroitin sulfátu, čímž se snižuje schopnost degradace kloubní chrupavky (Lepine & Nap 2000).



Obrázek 26 - Společné oblasti bolesti kostí a kloubů; upraveno z: [www.metropolevet.cz](http://www.metropolevet.cz)

### 7.2.3 Onemocnění kostí

Růst kostí je regulován mnoha faktory, zahrnuje interakci mezi různými minerály, hormony a nutriční faktory. Jakékoliv narušení, respektive nerovnováha, může vést k růstu abnormalit zejména dlouhých kostí. Snímky RTG (rentgenu) ukazují abnormality skeletu související s růstem dlouhých kostí u rostoucích psů do jednoho roku.

Nejčastěji byla zaznamenána nutriční sekundární hyperparatyreóza (NSH), běžné kosterní onemocnění. NSH je běžně vidět u velkých a malých psů, ale aktuálním průzkumem byl zjištěn vyšší výskyt u německých ovčáků a kříženců, což bylo pravděpodobně způsobeno krmením zbytky kuchyňských jídel, která nejsou vyvážená.

Výskyt křivice byl zaznamenán u kříženců, německých ovčáků, špice, dobrmana, německé dogy. Většina psů byla chována v ekonomicky slabších vrstvách společnosti, kde nemají přístup k vyvážené stravě. Velké množství studií uvádí, že menší plemena jsou také náchylná k onemocnění kostí. Mezi různými věkovými skupinami byl zaznamenán vyšší výskyt ve věku 0 - 3 měsíce (15,25 %), 3 - 6 měsíců (9,97 %), 6 - 9 měsíců (1,66 %), 9 - 12 měsíců (1,10 %). Psi byli postiženi křivicí významně víc než feny (75 % vs. 25 %). Na



rentgenovém snímku lze vidět příznaky křivice, například ztenčení kůry dlouhých kostí (Kushwaha et al. 2012), špatnou mineralizaci skeletu a patologické zlomeniny. Křivice je převážně způsobena nedostatkem vitamínu D a fosforu ve stravě, ale jsou hlášeny i občasné dědičné formy. Patogeneze křivice spočívá v narušení mineralizace fyzární a epifyzární chrupavky během endochondrální osifikace a nově vzniklého osteoidu.

Osteomalacie je způsobena selháním mineralizace nově vytvořeného osteoidu, ale vyskytuje se u dospělých po uzavření růstových plotének.

Pouze několik potravin, včetně těch z tresčích jater a tučných ryb, jako je losos a sardinky, přirozeně obsahuje vysoké koncentrace vitamínu D3. Vitamin D2 je přítomen v některých rostlinách díky přeměně ergosterolu ultrafialovým světlem. V přirozeném prostředí by psi a kočky uspokojili své požadavky na vitamin D požitím tuku, jater a krve z jejich úlovku, ale psi a kočky v zájmovém chovu nyní spoléhají na doplňky stravy. Hlavními cílovými orgány pro vitamin D jsou střevo, kosti, ledviny a příštítná tělíska (Dittmer & Thompson 2011).

Panostitida je spontánně vznikající a samovolně ustupující zánětlivé onemocnění dlouhých kostí. Příčina vzniku nebyla zatím prokázána. Postihuje především velká plemena; německého ovčáka, labradory, dogy a další. Hlavním příznakem je náhlé vzniklé mírné až silné kulhání postihující jednu nebo více končetin, nejvíce hrudní končetiny. Kulhání se střídá na obou tlapkách a často se navrácí ve 2–3 týdenních intervalech, přidat se může i horečka a celková letargie. Panostitida nejčastěji postihuje mladé jedince ve věku od 2 měsíců do 5 let stáří, nejvíce mezi 6 měsícem a 1. rokem. Důležitá je výživa, která by neměla obsahovat nadměrné množství bílkovin a fosforu. Pro diagnostiku panostitidy je důležitá anamnéza. Klinické vyšetření se provádí hloubkovou palpací dlouhých kostí, kdy se zjišťuje výrazná bolestivost. Diagnóza se potvrzuje rentgenovým vyšetřením a při vyšetření krve se můžou objevit zvýšené leukocyty (bílé krvinky) (Krahulová 2020). Rozbor krve často odhalí nízký poměr hladiny vápníku ku fosforu. U nemocných zvířat klesá k poměru 1,2 : 1, zatímco zdraví psi mají poměr 1,8 : 1 (Canina 2023). Léčba panostitidy se především zaměřuje na tlumení zánětu a bolesti. Při podezření na infekci, je nezbytné nasadit i antibiotika. V době léčby je hlavní klidový režim. Prognóza je velmi dobrá, ale do určitého věku je možná recidiva (opakující se kulhání) (Krahulová 2020).

### 7.3 Výživové doplňky

Důvodů pro podávání výživových doplňků jako součástí léčby je mnoho a je zapotřebí vždy užívat pouze veterinární léčivé přípravky, které jsou doporučené na základě diagnózy. Na pohybový aparát se nejčastěji podává kloubní výživa.

Na základě tří otázek lze vybrat tu nejlepší a nejvhodnější kloubní výživu, která bude přesně na míru:

1. Z jakého důvodu potřebuje pes intenzivnější péči o klouby?

Prevence – sportovec, starší nebo obézní pes

Léčba – úraz, operace, kulhání, otoky kloubů, bolestivé klouby, degenerativní či jiné onemocnění kloubů, dysplazie kyčlí/loktů, luxace česky

2. Jak dlouho bude pes kloubní výživu užívat?

Doba užívání - pár týdnů po úrazu,

v pravidelných kúrách preventivně,  
celoživotně z důvodu vážného onemocnění

### 3. Jakou formu přípravku pes přijme nejlépe?

Forma přípravku - tablety, sypký prášek nebo tekutý sirup (Pavlíková 2012).

Nejběžnější složení výživových doplňků pro klouby:

Glukosamin sulfát a chondroitin sulfát mají příznivé účinky. Zvyšují syntézu kolagenu a jsou schopny snížit produkci některých protizánětlivých mediátorů. Snižují proces buněčné smrti a zlepšují anaboličnou/kataboličnou rovnováhu extracelulární chrupavkové matrix (ECM). Klinické studie prokázaly příznivý účinek chondroitin sulfátu a glukosamin sulfátu na bolest, funkci kloubů, pružnost (Henrotin et al. 2014), zvýšení funkční aktivity a zpomalení progresu osteoartrózy (Utami et al. 2013).

MSM (methylsulfonylmethan) – se stal oblíbeným doplňkem stravy používaným pro osteoartrózu. Supplementace MSM zlepšuje řadu zdravotních problémů, včetně zánětu, bolesti kloubů/svalů, oxidačního stresu a antioxidační kapacity. MSM je přirozeně se vyskytující organosírová sloučenina využívaná jako doplňková a alternativní medicína, která má klinické využití u artritidy a dalších zánětlivých poruch (Butawan et al. 2017). MSM napomáhá při průběhu syntézy kolagenu a podílí se tak na regeneraci chrupavek a tlumí příznaky osteoartrózy (Küršner 2019).

Kyselina hyaluronová je přirozeně se vyskytující polysacharid, který díky své viskozitě, elasticitě a dalším vlastnostem, působí jako lubrikační a nárazově absorbující tekutina v kloubech i jako oční lubrikant (Goa & Benfield 1994). Kyselina hyaluronová bývá v komplexu společně s chondroitin sulfátem. Zajišťují podporu správného růstu a vývoje pohybového aparátu i zlepšení fyzické kondice. Zvyšuje odolnost při zátěži, období růstu a po prodělaném kloubním onemocnění (Bioveta).

Hydrolyzovaný rybí kolagen, který je řazen mezi typ I tvoří až 90 % celkového kolagenu v organismu. Hydrolyzovaný kolagen je vysoce účinná bílkovina, která se podílí na udržování i vzniku základní stavební hmoty pojivých tkání, tedy vaziva, šlach a chrupavek. Je důležitým prvkem pro zpevnění celého pohybového aparátu. Kolagen se vyskytuje v kůži, v kostech, také ovlivňuje kvalitu drápů a srsti. Rybí kolagen se vstřebává 1,5 krát efektivněji než vepřový nebo hovězí kolagen. Doporučuje se kombinovat s vitamínem C a MSM (Küršner 2019).

Konopný olej CBD + CBG 10 % je extrakt ze speciální odrůdy konopí, který má vysoký obsah CBD (kanabidiol) a CBG (kanabigerol). Používá se v poměru 10 : 1 = CBD : CBG a konopný olej slouží jako nosič. Tyto odrůdy konopí neobsahují psychotropní látku THC. Nejčastější využití CBD/CBG: podpora funkce centrální nervové soustavy, epilepsie nebo po traumatickém poškození mozku, podpora při chronických problémech s kůží – záněty, ekzémy, potravní alergie, dále snižuje stres a úzkost, podpora při chronických a akutních kloubních bolestech – osteoartróza, podpora imunitního systému, léčba cukrovky, stimulace k jídlu a

chuti. Konopný olej je citlivý na ultrafialové záření a vyšší teploty, proto se doporučuje uchovat v temnu a chladu (Küršner 2019).

Žraločí chrupavka je doplněk stravy na podporu vývoje chrupavek kloubů. Je mnohem více využitelná a účinná než silnější, ale syntetické kloubní přípravky. Obsah vápníku a fosforu je v poměru 2 : 1. Obsahuje mukopolysacharidy, které mají protizánětlivý účinek, a tím zpomalují degradaci v chrupavkách u všech kloubů. U dospělých a starých psů přispívá k udržení kvality kloubů, šlach, kostí a zubů (Küršner 2019).

## **7.4 Předcházení vzniku problémů s pohybovým aparátem**

### **7.4.1 Štěňata**

Mnohočetné problémy kostí a kloubů vyplývají z genetické predispozice a jsou dědičné, ale to, jak se problém projeví, ovlivňují další faktory, jako je výživa, rychlost růstu, trauma a fyzická aktivita (Lopez et al. 2024). Základem je vyvážená strava určená pro každou životní fázi. Rychlost růstu štěňat se velmi liší mezi malými a středními i velkými a obřími plemeny. Doporučuje se proto krmení, které je určeno pro danou velikost plemene. Krmivo pro menší štěňata má vyšší obsah energie a bílkovin, zatímco pro velká štěňata a krmivo obřích plemen mají nižší kalorický obsah, ale stále dostatečně vysoký obsah bílkovin umožňující správný růst a vývoj. Překrmování štěňat velkých plemen se ukázalo jako rizikové s možným výskytem obezity a špatného růstu. U zdravých štěňat se do vyvážených kompletních krmiv nedoporučuje přidávat minerální doplňky, které narušují poměr vápníku a fosforu. Strava u štěňat má zásadní vliv na celý jeho život a pokud se špatně začne, může mít pes doživotní problémy s pohybovým aparátem (Greco 2014).

Předcházení vzniku problémů může částečně ovlivnit výběr štěněte. Štěně z chovatelské stanice má vyšší předpoklady, že bude zdravější, protože rodiče musí procházet bonitací a zdravotní kontrolou, při které se selektují na vhodné a nevhodné jedince do chovu. Štěňata bez průkazu původu nemusí tímto procházet a jsou pro budoucí majitele překvapením. Plemena také hrají důležitou roli k predispozici onemocněním pohybového aparátu. Velká a těžká plemena jsou více zatížená než malá.

Aktivita štěňat by měla být přiměřená, štěňata by se neměla na procházce unavit. Po příchodu do nového domova si vystačí s pouhým venčením na vykonání potřeby v průběhu celého dne. Po očkování se postupně natahuje čas po cca pěti minutách. Délka procházek se odvíjí od plemene. Dospívající pes by se měl vyhnout skákání, prudkým zastavením a otočkám a některým hrám, například neustálému házení míčku.

Štěněti, které máme doma, je vhodné omezit chození po schodech. Ideálním podkladem je koberec, který neklouže. Omezí se tím pravděpodobnost potíží s pohybovým aparátem například: prošlapy, vytočené tlapky nebo DKK (dysplazie kyčelního kloubu) a DLK (dysplazie loketního kloubu) (Superzoo 2010).

## 7.4.2 Dospělí psi

Preventivních opatření u dospělých psů je mnoho, příkladem je udržování optimální tělesné kondice, viz obrázek 27. Ideální hmotnost je velkou prevencí nemocí pohybového aparátu, protože nezatěžuje tělo a klouby. Majitelé by měli být na pozoru u kastrovaných psů a plemen, která mají predispozice k nadváze, jako například labradorský retrívr, jezevčík, kokršpaněl a kólie (Evans & White 2014).



Obrázek 27 - Pětibodová stupnice tělesné kondice psa ([www.veterinarnifarmacie.cz](http://www.veterinarnifarmacie.cz))

Aktivitou, která je vhodná pro získání kondice a nezatěžuje klouby, je plavání. Další aktivitou pro optimální kondici je běh v přírodě. Velmi náročné aktivity vyžadují opatrnost na pohybový aparát a preventivně se mohou nasadit výživové doplňky, které podpoří zdravý pohybový aparát (Superzoo 2010).

## 7.4.3 Staří psi

Délka života psa se hodně liší. Dlouhověkost je do určité míry dědičná a je ovlivněna péčí majitele a přítomností vrozených faktorů, které mohou život zkrátit. Kvalitu života starého psa je možné ovlivnit podáváním výživových doplňků a vhodnou stravou pro seniory. Starým psům lze pomoci:

- Umístit misku na podstavec, aby psa nebolel krk při ohýbání
- Nevypouštět psa do náporu velmi studeného vzduchu, při kterém by mohl spadnout
- Omezit stres z jiného prostředí – může aktivovat skryté onemocnění

- Dodržovat termíny očkování, pes jinak ztrácí imunitu
- Pravidelně kontrolovat zuby
- Snížit denní dávky krmiva, pokud pes není schopen pravidelného dostatečného pohybu
- Hlídat, aby pes nebyl dlouhodobě na betonu, na sluníčku, v mokru
- Pořídit ortopedický pelíšek, který je pohodlný a ulevuje od bolesti zad a pohybového aparátu (Evans & White 2014)



## 8 Závěr

Práce obsahuje základní shrnutí požadavků a znalostí o výživě psa. Dále přináší základní poznatky o dopadu nesprávné výživy na pohybový aparát psa. Pojednává také o možnosti využití vitaminů a výživových doplňků přinášejících užitek pro šlachy, klouby a kosti.

Z práce vyplývá, že nejdůležitější je zaměřit se na správnou a vyváženou stravu ve štěněcím věku. V tomto období je pes nejnáchylnější na růstové vady, které mohou ovlivňovat jeho další život. Tomuto je možno se vyhnout při používání komerčně připravovaných krmiv podávaných ve správných dávkách.

U dospělých a starých psů může nastat problém hlavně v případě překrmování a nedostatečné pohybové aktivity. Pro zachování vitality psa je vhodné zařadit vitaminy a doplňky stravy.

V dnešní době je pes považován za mazlíčka, a proto bez ohledu na věk, by měl každý chovatel zajistit co nejlepší a co nejvyváženější stravu pro zachování funkčního pohybového aparátu svého psa.

## 9 Literatura

ABD EL RAOUF, Mustafa, S.A. EZZELDEIN a E.F.M. EISA, 2019. Bone fractures in dogs: A retrospective study of 129 dogs. *Iraqi Journal of Veterinary Sciences* [online]. 2019-09-01, **33**(2), 401-405 [cit. 2023-10-23]. ISSN 2071-1255. Dostupné z: doi:10.33899/ijvs.2019.163086

ALLAN, Eric a Rowan BLOGG, 1999. *Domáci lékař vašeho psa: [kompletní kniha péče o psa po celý jeho život]*. Praha: Cesty. ISBN 80-7181-245-5.

ANDERSON, A., 2011. Treatment of hip dysplasia. *Journal of Small Animal Practice* [online]. **52**(4), 182-189 [cit. 2023-10-02]. ISSN 00224510. Dostupné z: doi:10.1111/j.1748-5827.2011.01049.x

ANDERSONE, Žanete a Jānis OZOLIŅŠ, 2004. Food habits of wolves *Canis lupus* in Latvia. *Acta Theriologica* [online]. **49**(3), 357-367 [cit. 2022-11-13]. ISSN 0001-7051. Dostupné z: doi:10.1007/BF03192534

ARAGON, Carlos L., Erik H. HOFMEISTER a Steven C. BUDSBERG, 2007. Systematic review of clinical trials of treatments for osteoarthritis in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* [online]. 2007-02-15, **230**(4), 514-521 [cit. 2023-10-04]. ISSN 0003-1488. Dostupné z: doi:10.2460/javma.230.4.514

AXELSSON, Erik, Abhirami RATNAKUMAR, Maja-Louise ARENDT, et al., 2013. The genomic signature of dog domestication reveals adaptation to a starch-rich diet. *Nature*. **495**, 360-364. Dostupné z: doi:10.1038/nature11837

BAUER, John E., 2016. The essential nature of dietary omega-3 fatty acids in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* [online]. 2016-12-1, **249**(11), 1267-1272 [cit. 2024-01-28]. ISSN 0003-1488. Dostupné z: doi:10.2460/javma.249.11.1267

BAUM, Lilly Laurea, Yury ZABLOTSKI, Kathrin BUSCH a Petra KOELLE, 2024. Reasons Why Dog Owners Stop Feeding Raw Meat-Based Diets (RMBDs)—An Online Survey. *Pets* [online]. **1**(1), 20-32 [cit. 2024-04-14]. ISSN 2813-9372. Dostupné z: doi:10.3390/pets1010004

BELSHAW, Zoe, Rachel DEAN a Lucy ASHER, 2020. Could it be osteoarthritis? How dog owners and veterinary surgeons describe identifying canine osteoarthritis in a general practice setting. *Preventive Veterinary Medicine* [online]. **185**, 1-9 [cit. 2023-10-13]. ISSN 01675877. Dostupné z: doi:10.1016/j.prevetmed.2020.105198

BERMINGHAM, Emma N., David G. THOMAS, Nicholas J. CAVE, Penelope J. MORRIS, Richard F. BUTTERWICK, Alexander J. GERMAN a Antonio GONZALEZ-BULNES,



2014. Energy Requirements of Adult Dogs: A Meta-Analysis. *PLoS ONE* [online]. 2014-10-14, **9**(10) [cit. 2024-03-30]. ISSN 1932-6203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0109681
- BIOVETA. HYALCHONDRO DC PLUS 120 ML DOPLNĚK VÝŽIVY PRO PSY. *Www.biovetapets.cz* [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://www.biovetapets.cz/e-shop/hyalchondro-dc-plus-120-ml-doplnek-vyzivy-pro-psy>
- BONTEMPO, V., 2005. Nutrition and Health of Dogs and Cats: Evolution of Petfood. *Veterinary Research Communications* [online]. **29**(S2), 45-50 [cit. 2024-01-20]. ISSN 0165-7380. Dostupné z: doi:10.1007/s11259-005-0010-8
- BOSCH, Guido, Esther A. HAGEN-PLANTINGA a Wouter H. HENDRIKS, 2015. Dietary nutrient profiles of wild wolves: insights for optimal dog nutrition? *British Journal of Nutrition* [online]. **113**(S1), S40-S54 [cit. 2023-11-24]. ISSN 0007-1145. Dostupné z: doi:10.1017/S0007114514002311
- BRASS, W., 1989. Hip dysplasia in dogs. *Journal of Small Animal Practice* [online]. **30**(3), 166-170 [cit. 2024-04-20]. ISSN 0022-4510. Dostupné z: doi:10.1111/j.1748-5827.1989.tb01525.x
- BROZIĆ, Diana, Željko MIKULEC, Marko SAMARDŽIJA, Dražen ĐURIČIĆ a Hrvoje VALPOTIĆ, 2020. RAW MEAT-BASED DIET (BARF) IN DOGS AND CATS NUTRITION. *ВЕТЕРИНАРСКИ ЖУРНАЛ РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ* [online]. 2020-05-03, **19**(2) [cit. 2024-04-13]. ISSN 2303-4475. Dostupné z: doi:10.7251/VETJEN1902314B
- BUCKSCH, Martin, 2018. *Jak správně krmit psa: praktické rady a tipy na základě nejnovějších poznatků*. Přeložil Zuzana ŠTĚPÁNOVÁ. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0746-9.
- BUDSBERG, Steven C. a Joseph W. BARTGES, 2006. Nutrition and Osteoarthritis in Dogs: Does It Help? *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* [online]. **36**(6), 1307-1323 [cit. 2023-10-04]. ISSN 01955616. Dostupné z: doi:10.1016/j.cvsm.2006.08.007
- BURGER, Ivan H, 1994. Energy Needs of Companion Animals: Matching Food Intakes to Requirements Throughout the Life Cycle. *The Journal of Nutrition* [online]. **124**, 2584S-2593S [cit. 2024-03-30]. ISSN 00223166. Dostupné z: doi:10.1093/jn/124.suppl\_12.2584S
- BUTAWAN, Matthew, Rodney BENJAMIN a Richard BLOOMER, 2017. Methylsulfonylmethane: Applications and Safety of a Novel Dietary Supplement. *Nutrients* [online]. **9**(3), 1-21 [cit. 2024-04-21]. ISSN 2072-6643. Dostupné z: doi:10.3390/nu9030290

CANINA, 2023. Co je panostitida u psů a jakými přípravky ji léčit? *Canina* [online]. [cit. 2024-04-21]. Dostupné z: <https://www.canina.cz/a/co-je-panostitida-u-psu-a-jakymi-pripravky-ji-lecit>

CARCIOFI, A. C., F. S. TAKAKURA, L. D. DE-OLIVEIRA, E. TESHIMA, J. T. JEREMIAS, M. A. BRUNETTO a F. PRADA, 2008. Effects of six carbohydrate sources on dog diet digestibility and post-prandial glucose and insulin response\*. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* [online]. **92**(3), 326-336 [cit. 2024-01-25]. ISSN 0931-2439. Dostupné z: doi:10.1111/j.1439-0396.2007.00794.x

CASTAÑEDA, Sergio, Gineth ARIZA, Andres RINCÓN-RIVEROS, Marina MUÑOZ a Juan David RAMÍREZ, 2023. Diet-induced changes in fecal microbiota composition and diversity in dogs (*Canis lupus familiaris*): A comparative study of BARF-type and commercial diets. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases* [online]. **98** [cit. 2024-04-13]. ISSN 01479571. Dostupné z: doi:10.1016/j.cimid.2023.102007

CÍSAŘOVSKÝ, Michal, 2008. *PES: od pravěku po třetí tisíciletí*. Praha – Radotín: ALTERCAN, 904 s. ISBN 978-80-900820-1-4.

CLEMENTS, Dylan N., Stuart D. CARTER, John F. INNES a William E. R. OLLIER, 2006. Genetic basis of secondary osteoarthritis in dogs with joint dysplasia. *American Journal of Veterinary Research* [online]. **67**(5), 909-918 [cit. 2023-10-13]. ISSN 0002-9645. Dostupné z: doi:10.2460/ajvr.67.5.909

COATES, Joan R. a Fred A. WININGER, 2010. Canine Degenerative Myelopathy. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* [online]. **40**(5), 929-950 [cit. 2023-10-04]. ISSN 01955616. Dostupné z: doi:10.1016/j.cvsm.2010.05.001

DE GODOY, Maria, Katherine KERR a George FAHEY, JR., 2013. Alternative Dietary Fiber Sources in Companion Animal Nutrition. *Nutrients* [online]. **5**(8), 3099-3117 [cit. 2024-01-26]. ISSN 2072-6643. Dostupné z: doi:10.3390/nu5083099

DITTMER, K. E. a K. G. THOMPSON, 2011. Vitamin D Metabolism and Rickets in Domestic Animals. *Veterinary Pathology* [online]. **48**(2), 389-407 [cit. 2024-04-21]. ISSN 0300-9858. Dostupné z: doi:10.1177/0300985810375240

DOBENECKER, Britta, 2011. Factors that modify the effect of excess calcium on skeletal development in puppies. *British Journal of Nutrition* [online]. 2011-10-12, **106**(S1), S142-S145 [cit. 2024-04-13]. ISSN 0007-1145. Dostupné z: doi:10.1017/S0007114511002959

DUAN, Dongsheng, 2011. Duchenne muscular dystrophy gene therapy: Lost in translation? *Research and Reports in Biology* [online]. 4.3.2011, **2011**(2), 31-42 [cit. 2023-10-04]. ISSN 1179-7274. Dostupné z: doi:10.2147/RRB.S13463

DVOŘÁKOVÁ, Zdeňka, 2003. *Moderní výživa psa*. Vydání druhé, doplněné. [Praha]: Golftime.

Energetické hodnocení krmiv, 2015. *Agropress* [online]. [cit. 2024-03-30]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/energeticke-hodnoceni-krmiv-pro-prezvykavce/>

EVANS, J. M. a Kay WHITE, 2014. *Průvodce péčí o psa*. Praha: Brázda. ISBN 978-80-209-0401-0.

FEDIAF, 2017. *FEDIAF Scientific Advisory Board Statement Nutrition of senior dogs* [online]. [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://europeanpetfood.org/wp-content/uploads/2022/03/SAB-statement-on-nutrition-of-senior-dogs-21.11.2017.pdf>

FORTES, C.M.L.S., A.C. CARCIOFI, N.K. SAKOMURA, I.M. KAWAUCHI a R.S. VASCONCELLOS, 2010. Digestibility and metabolizable energy of some carbohydrate sources for dogs. *Animal Feed Science and Technology* [online]. **156**(3-4), 121-125 [cit. 2024-01-26]. ISSN 03778401. Dostupné z: doi:10.1016/j.anifeedsci.2010.01.009

FRIES, Cindy L. a Audrey M. REMEDIOS, 1995. The pathogenesis and diagnosis of canine hip dysplasia: A review. *Can Vet J*. **36**(8), 494-502.

GALIBERT, Francis, Pascale QUIGNON, Christophe HITTE a Catherine ANDRÉ, 2011. Toward understanding dog evolutionary and domestication history. *Comptes Rendus Biologies* [online]. **334**(3), 190-196 [cit. 2022-11-13]. ISSN 16310691. Dostupné z: doi:10.1016/j.crv.2010.12.011

GIRGINOV, D., 2007. *EVALUATION AND USE OF DOG FOODS* [online]. *Trakia Journal of Sciences* [cit. 2024-04-03]. ISSN 1312-1723. Dostupné z: [http://www.uni-sz.bg/tsj/Vol5N3-4\\_2007/girginov.pdf](http://www.uni-sz.bg/tsj/Vol5N3-4_2007/girginov.pdf)

GOA, Karen L. a Paul BENFIELD, 1994. Hyaluronic Acid. *Drugs* [online]. **47**(3), 536-566 [cit. 2024-04-21]. ISSN 0012-6667. Dostupné z: doi:10.2165/00003495-199447030-00009

GORDON, Daniel S., Adam J. RUDINSKY, Julien GUILLAUMIN, Valerie J. PARKER a Karina J. CREIGHTON, 2020. Vitamin C in Health and Disease: A Companion Animal Focus. *Topics in Companion Animal Medicine* [online]. **39** [cit. 2024-03-23]. ISSN 19389736. Dostupné z: doi:10.1016/j.tcam.2020.100432

GRAY, Melissa M, Nathan B SUTTER, Elaine A OSTRANDER a Robert K WAYNE, 2010. The IGF1small dog haplotype is derived from Middle Eastern grey wolves. *BMC Biology*. **8**(1). ISSN 1741-7007. Dostupné z: doi:10.1186/1741-7007-8-16

GRECO, Deborah S., 2014. Pediatric Nutrition. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* [online]. **44**(2), 265-273 [cit. 2024-04-22]. ISSN 01955616. Dostupné z: doi:10.1016/j.cvsm.2013.11.001

HANNA, Mary, Ecler JAQUA, Van NGUYEN a Jeremy CLAY, 2022. B Vitamins: Functions and Uses in Medicine. *The Permanente Journal* [online]. **26**(2), 89-97 [cit. 2024-03-14]. ISSN 1552-5775. Dostupné z: doi:10.7812/TPP/21.204

HEMMINGS, Clare, 2018. Nutrition for puppies. *The Veterinary Nurse* [online]. 2018-11-02, **9**(9), 458-464 [cit. 2024-04-15]. ISSN 2044-0065. Dostupné z: doi:10.12968/vetn.2018.9.9.458

HENROTIN, Yves, Marc MARTY a Ali MOBASHERI, 2014. What is the current status of chondroitin sulfate and glucosamine for the treatment of knee osteoarthritis? *Maturitas* [online]. **78**(3), 184-187 [cit. 2024-04-21]. ISSN 03785122. Dostupné z: doi:10.1016/j.maturitas.2014.04.015

HESTA, M., C. OTTERMANS, S. KRAMMER-LUKAS, J. ZENTEK, P. HELLWEG, J. BUYSE a G. P. J. JANSSENS, 2009. The effect of vitamin C supplementation in healthy dogs on antioxidative capacity and immune parameters. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* [online]. **93**(1), 26-34 [cit. 2024-03-20]. ISSN 0931-2439. Dostupné z: doi:10.1111/j.1439-0396.2007.00774.x

HOUREBAIGT, Jean-Pierre, 2012. *Masáže psů*. [Praha]: Anahita. ISBN 978-80-904775-5-1.

CHOI, Boyeon, San KIM a Goo JANG, 2023. Nutritional evaluation of new alternative types of dog foods including raw and cooked homemade-style diets. *Journal of Veterinary Science* [online]. **24**(5) [cit. 2024-04-11]. ISSN 1229-845X. Dostupné z: doi:10.4142/jvs.23037

CHURCHILL, Julie A., 2015. NUTRITION FOR SENIOR DOGS: NEW TRICKS FOR FEEDING OLD DOGS. Downloaded from <https://cabidigitallibrary.org> by 185.15.108.32, on 04/18/24. Subject to the CABI Digital Library Terms & Conditions, available at <https://cabidigitallibrary.org/terms-and-conditions> [online]. [cit. 2024-04-18].

INNES, John, 1995. Diagnosis and treatment of osteoarthritis in dogs. *In Practice* [online]. **17**(3), 102-109 [cit. 2024-04-19]. ISSN 0263-841X. Dostupné z: doi:10.1136/inpract.17.3.102

JANDA, Katarzyna, Magdalena KASPRZAK a Jolanta WOLSKA, 2018. Witamina C – budowa, właściwości, funkcje i występowanie. *Pomeranian Journal of Life Sciences* [online]. 2018-09-05, **61**(4), 419-425 [cit. 2024-03-24]. ISSN 2450-4637. Dostupné z: doi:10.21164/pomjlifesci.427

KAHRAMAN, O. a F. İNAL, 2021. Comparison of digestibility parameters of commercial dry dog foods with different contents. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* [online]. **73**(2), 469-476 [cit. 2024-04-07]. ISSN 1678-4162. Dostupné z: doi:10.1590/1678-4162-12167

KASSTRÖM, Håkan, 1975. Nutrition, Weight Gain and Development of Hip Dysplasia. *Acta Radiologica. Diagnosis* [online]. **16**(344\_suppl), 135-179 [cit. 2024-04-20]. ISSN 0567-8056. Dostupné z: doi:10.1177/0284185175016S34412

KAZIMIERSKA, Katarzyna, Wioletta BIEL a Robert WITKOWICZ, 2020. Mineral Composition of Cereal and Cereal-Free Dry Dog Foods versus Nutritional Guidelines. *Molecules* [online]. **25**(21) [cit. 2024-03-02]. ISSN 1420-3049. Dostupné z: doi:10.3390/molecules25215173

KENNEDY, David, 2016. B Vitamins and the Brain: Mechanisms, Dose and Efficacy—A Review. *Nutrients* [online]. **8**(2) [cit. 2024-03-14]. ISSN 2072-6643. Dostupné z: doi:10.3390/nu8020068

KERKIS, Irina, Carlos E AMBROSIO, Alexandre KERKIS, et al., 2008. Early transplantation of human immature dental pulp stem cells from baby teeth to golden retriever muscular dystrophy (GRMD) dogs: Local or systemic? *Journal of Translational Medicine* [online]. **6**(1) [cit. 2023-10-04]. ISSN 1479-5876. Dostupné z: doi:10.1186/1479-5876-6-35

KOCH, Daniel a Martin S. FISCHER, 2020. *Diagnosing Canine Lameness* [online]. 1. Thieme Medical Publisher, 248 s. [cit. 2023-08-08]. ISBN 9783132432994. Dostupné z: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/czup/detail.action?docID=6368854>

KOPPEL, Kadri, 2014. Sensory analysis of pet foods. *Journal of the Science of Food and Agriculture* [online]. **94**(11), 2148-2153 [cit. 2024-04-05]. ISSN 00225142. Dostupné z: doi:10.1002/jsfa.6597

KRAHULOVÁ, Michaela, 2020. *PANOSTITIDA – PANOSTITIS IUVENILIS* [online]. [cit. 2024-04-21]. Dostupné z: <https://www2.veterina-mikes.cz/2020/07/28/panostitida-panostitis-iuvenilis/>

KUMAR, K., I. V. MOGHA, H. P. AITHAL, P. KINJAVDEKAR, AMARPAL, G. R. SINGH, A. M. PAWDE a R. B. KUSHWAHA, 2007. Occurrence and Pattern of Long Bone Fractures in Growing Dogs with Normal and Osteopenic Bones. *Journal of Veterinary Medicine Series A* [online]. **54**(9), 484-490 [cit. 2023-10-23]. ISSN 0931-184X. Dostupné z: doi:10.1111/j.1439-0442.2007.00969.x

KUMAR, MSA, [2015]. *Klinicky orientovaná anatomie psa a kočky*. Druhé vydání. Ronkonkoma, NY: Linus Learning. ISBN 978-1-60797-552-6.

KÜRŠNER, Roman, 2019. *MSM - Methylsulfonylmethan 99,9 % - pro psy* [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://www.krmivahulin.cz/p/msm-methylsulfonylmethan-99-9-pro-psy#6462>

KUSHWAHA, RB, HP AITHAL, P. KINJAVDEKAR, AMARPAL a K. KUMAR, 2012. Incidence of Skeletal diseases affecting Long bones in Growing dogs - A Radiographic survey. *Indian Veterinary Research Institute* [online]. **13**(2), 337-344 [cit. 2024-04-20]. ISSN 2249-8796. Dostupné z: <https://www.indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijor:ipo&volume=13&issue=2&article=055>

LAFLAMME, D. P., 2012. COMPANION ANIMALS SYMPOSIUM: Obesity in dogs and cats. *Journal of Animal Science* [online]. 2012-05-01, **90**(5), 1653-1662 [cit. 2024-04-18]. ISSN 0021-8812. Dostupné z: [doi:10.2527/jas.2011-4571](https://doi.org/10.2527/jas.2011-4571)

LAFLAMME, Dorothy P., 2005. Nutrition for Aging Cats and Dogs and the Importance of Body Condition. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* [online]. **35**(3), 713-742 [cit. 2024-04-17]. ISSN 01955616. Dostupné z: [doi:10.1016/j.cvsm.2004.12.011](https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2004.12.011)

LAUKNER, Anna, 2006. *Pes – správné krmení: jednoduše, chutně, zdravě*. Praha: Grada. Tip. ISBN 80-247-1761-1.

LAUTEN, Susan D., 2006. Nutritional Risks to Large-Breed Dogs: From Weaning to the Geriatric Years. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* [online]. **36**(6), 1345-1359 [cit. 2024-04-16]. ISSN 01955616. Dostupné z: [doi:10.1016/j.cvsm.2006.09.003](https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2006.09.003)

LEPINE, Allan J. a Richard C. NAP, 2000. *Nutritional research on bones and joints in the dog* [online]. In: . s. 78-80 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20123361027>

LINDBLAD-TOH, Kerstin, Claire M WADE, Tarjei S. MIKKELSEN, et al., 2005. Genome sequence, comparative analysis and haplotype structure of the domestic dog. *Nature*. **438**(7069), 803-819. ISSN 0028-0836. Dostupné z: [doi:10.1038/nature04338](https://doi.org/10.1038/nature04338)

LJUBASOVÁ, Romana, 2023. Kloubní výživa pro psy. *Nejlepší kloubní výživa pro psy* [online]. [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://www.incacollagen.cz/blog/nejlepsi-kloubni-vyziva-pro-psy/>

LOPEZ, Arianna N., Fuller W. BAZER a Guoyao WU, 2024. Functions and Metabolism of Amino Acids in Bones and Joints of Cats and Dogs. In: WU, Guoyao, ed. *Nutrition and*

*Metabolism of Dogs and Cats* [online]. Cham: Springer Nature Switzerland, s. 155-175 [cit. 2024-04-22]. Advances in Experimental Medicine and Biology. ISBN 978-3-031-54191-9. Dostupné z: doi:10.1007/978-3-031-54192-6\_7

LOWRIE, M. a L. GAROSI, 2017. Classification of Involuntary Movements in Dogs: Myoclonus and Myotonia. *Journal of Veterinary Internal Medicine* [online]. **31**(4), 979-987 [cit. 2023-10-04]. ISSN 0891-6640. Dostupné z: doi:10.1111/jvim.14771

LUMBIS, Rachel a Daniel L CHAN, 2015. The raw deal: clarifying the nutritional and public health issues regarding raw meat-based diets. *The Veterinary Nurse* [online]. 2015-07-02, **6**(6), 336-341 [cit. 2024-04-14]. ISSN 2044-0065. Dostupné z: doi:10.12968/vetn.2015.6.6.336

MACK, Julia K. a Ellen KIENZLE, 2017. Fehlversorgungen in „BARF“-Futterplänen für einen Wurf Berner-Sennenhund-Welpen. *Tierärztliche Praxis Ausgabe K: Kleintiere / Heimtiere* [online]. 2017-12-23, **44**(05), 341-347 [cit. 2024-04-14]. ISSN 1434-1239. Dostupné z: doi:10.15654/TPK-151091

MARTELLO, Elisa, Mauro BIGLIATI, Donal BISANZIO, Elena BIASIBETTI, Franco DOSIO, Daniela PASTORINO, Massimo DE NARDI a Natascia BRUNI, 2019. Effects on Pain and Mobility of a New Diet Supplement in Dogs with Osteoarthritis: A Pilot Study. *Annals of Clinical and Laboratory Research* [online]. (Vol.7 No.2:304), 1-5 [cit. 2024-04-19]. ISSN 2386-5180. Dostupné z: doi:10.21767/2386-5180.100304

MAURER, Marie, Jérôme MARY, Laurent GUILLAUD, et al., 2012. Centronuclear Myopathy in Labrador Retrievers: A Recent Founder Mutation in the PTPLA Gene Has Rapidly Disseminated Worldwide. *PLoS ONE* [online]. 2012-10-5, **7**(10) [cit. 2023-12-06]. ISSN 1932-6203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0046408

MLADĚNKA, Přemysl, Kateřina MACÁKOVÁ, Lenka KUJOVSKÁ KRČMOVÁ, et al., 2022. Vitamin K – sources, physiological role, kinetics, deficiency, detection, therapeutic use, and toxicity. *Nutrition Reviews* [online]. 2022-04-01, **80**(4), 677-698 [cit. 2024-03-14]. ISSN 0029-6643. Dostupné z: doi:10.1093/nutrit/nuab061

MORELLI, Giada, Davide STEFANUTTI a Rebecca RICCI, 2021. A Survey among Dog and Cat Owners on Pet Food Storage and Preservation in the Households. *Animals* [online]. **11**(2) [cit. 2024-04-11]. ISSN 2076-2615. Dostupné z: doi:10.3390/ani11020273

*Nutrient Requirements of Dogs and Cats* [online], 2006. Washington, D.C: National Academies Press [cit. 2024-02-25]. ISBN 978-0-309-08628-8. Dostupné z: doi:10.17226/10668

PAVLÍKOVÁ, Denisa, 2012. JAK VYBRAT: KLOUBNÍ VÝŽIVA PRO PSA. PAVLÍKOVÁ, Denisa. *Pethome* [online]. [cit. 2024-04-21]. Dostupné z: <https://pethome.cz/cs/blog/post/jak-vybrat-kloubni-vyziva-pro-psa>

PELÉ, Manuel, Laurent TIRET, Jean-Louis KESSLER, Stéphane BLOT a Jean-Jacques PANTHIER, 2005. SINE exonická inserce v genu PTPLA vede k mnohočetným defektům sestřihu a segreguje se s autozomálně recesivní centronukleární myopatií u psů. *Molekulární genetika člověka* [online]. 2005-06-1, **14** (11), 1417-1427 [cit. 2023-10-04]. ISSN 1460-2083. Dostupné z: doi:10.1093/hmg/ddi151

PLIMMER, RH Aders, 1906. O přítomnosti laktázy ve střevech zvířat a o adaptaci střeva na laktózu. *The Journal of Physiology* [online]. 1906-12-29, **35** (1-2), 20-31 [cit. 2024-01-18]. ISSN 0022-3751. Dostupné z: doi:10.1113/jphysiol.1906.sp001178

ROLINEC, Michal, Daniel BÍRO, Branislav GÁLIK, Milan ŠIMKO, Miroslav JURÁČEK, Kristína TVAROŽKOVÁ a Andrea IŠTOKOVÁ, 2016. The nutritive value of selected commercial dry dog foods. *Acta fytotechnica et zootechnica* [online]. 2016-03-24, **19**(01), 25-28 [cit. 2024-04-13]. ISSN 13369245. Dostupné z: doi:10.15414/afz.2016.19.01.25-28

ROSSI, Luciana, Ana Elena Valdez LUMBRERAS, Simona VAGNI, Matteo DELL'ANNO a Valentino BONTEMPO, 2021. Nutritional and Functional Properties of Colostrum in Puppies and Kittens. *Animals* [online]. **11**(11) [cit. 2024-03-25]. ISSN 2076-2615. Dostupné z: doi:10.3390/ani11113260

SARRIÁ, R., R. LATORRE, M. HENROTEAUX, N. HENROTEAUX, F. SORIA, E. PÉREZ-CUADRADO a O. LÓPEZ ALBORS, 2012. Morphometric study of the layers of the canine small intestine at five sampling sites. *The Veterinary Journal* [online]. **192**(3), 498-502 [cit. 2024-01-15]. ISSN 10900233. Dostupné z: doi:10.1016/j.tvjl.2011.06.041

SEILER, Gabriela a Wilfried MAĚ, 2009. The stomach. In: O'BRIEN a BARR, ed. *BSAVA Manual of Canine and Feline Abdominal Imaging* [online]. British Small Animal Veterinary Association, 2009-03-01, s. 87-109 [cit. 2024-01-09]. ISBN 978-1-905319-10-7. Dostupné z: doi:10.22233/9781905319718.9

SHELTON, G. Diane, Ling A. LIU, Ling T. GUO, et al., 2001. Muscular Dystrophy in female Dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine* [online]. **15**(3), 240-244 [cit. 2023-10-02]. ISSN 08916640. Dostupné z: doi:10.1111/j.1939-1676.2001.tb02317.x

SCHMIDT, Milena, Stefan UNTERER, Jan S. SUCHODOLSKI, et al., 2018. The fecal microbiome and metabolome differs between dogs fed Bones and Raw Food (BARF) diets and dogs fed commercial diets. *PLOS ONE* [online]. 2018-8-15, **13**(8) [cit. 2024-04-13]. ISSN 1932-6203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0201279



SMITH, Gail K., Philipp D. MAYHEW, Amy S. KAPATKIN, Pamela J. MCKELVIE, Frances S. SHOFER a Thomas P. GREGOR, 2001. Evaluation of risk factors for degenerative joint disease associated with hip dysplasia in German Shepherd Dogs, Golden Retrievers, Labrador Retrievers, and Rottweilers. *Journal of the American Veterinary Medical Association* [online]. 2001-12-15, **219**(12), 1719-1724 [cit. 2023-10-02]. ISSN 0003-1488. Dostupné z: doi:10.2460/javma.2001.219.1719

STARK, Heiko, Martin S. FISCHER, Alexander HUNT, Fletcher YOUNG, Roger QUINN a Emanuel ANDRADA, 2021. A three-dimensional musculoskeletal model of the dog. *Scientific reports*. **11**(11335). Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-90058-0>

ŠTERCOVÁ, Eva, 2016. Výživa psů podle jejich potřeb. *Adoc.pub* [online]. Česká republika: Ronald F. Clayton [cit. 2022-11-25]. Dostupné z: <https://adoc.pub/vyiva-ps-podle-jejich-poteb.html>

TAYLOR, David, 1998. *Váš pes*. 2. Peter SCOTT. Bratislava: MEDIA KLUB, 287 s. ISBN 80-88772-80-X.

THOMPSON, Angele, 2008. Ingredients: Where Pet Food Starts. *Topics in Companion Animal Medicine* [online]. **23**(3), 127-132 [cit. 2024-03-31]. ISSN 19389736. Dostupné z: doi:10.1053/j.tcam.2008.04.004

TUPLER, Tiffany, 2021. Dog Nutrition: Guide to Dog Food Nutrients. *PetMD* [online]. [cit. 2024-01-27]. Dostupné z: [https://www.petmd.com/dog/nutrition/evr\\_dg\\_whats\\_in\\_a\\_balanced\\_dog\\_food](https://www.petmd.com/dog/nutrition/evr_dg_whats_in_a_balanced_dog_food)

UTAMI, Pratiwi, Sonny J.R. KALANGI a Taufiq PASIAK, 2013. PERAN GLUKOSAMIN PADA OSTEOARTRITIS. *JURNAL BIOMEDIK (JBM)* [online]. 2013-03-16, **4**(3) [cit. 2024-04-21]. ISSN 2597-999X. Dostupné z: doi:10.35790/jbm.4.3.2012.1202

VARS, H. M. a J. J. PFIFFNER, 1934. Vitamin C and the Adrenal Gland in the Dog. *Experimental Biology and Medicine* [online]. 1934-04-01, **31**(7), 839-841 [cit. 2024-03-23]. ISSN 1535-3702. Dostupné z: doi:10.3181/00379727-31-7343C

WELLS, J C K a M SIERVO, 2011. Obesity and energy balance: is the tail wagging the dog? *European Journal of Clinical Nutrition* [online]. **65**(11), 1173-1189 [cit. 2024-04-18]. ISSN 0954-3007. Dostupné z: doi:10.1038/ejcn.2011.132

WIJNBERG, Inge D., Marta OWCZAREK-LIPSKA, Roberta SACCHETTO, Francesco MASCARELLO, Francesco PASCOLI, Walter GRÜNBERG, Johannes H. VAN DER KOLK a Cord DRÖGEMÜLLER, 2012. A missense mutation in the skeletal muscle chloride channel 1 (CLCN1) as candidate causal mutation for congenital myotonia in a New Forest

pony. *Neuromuscular Disorders* [online]. **22**(4), 361-367 [cit. 2023-10-04]. ISSN 09608966. Dostupné z: doi:10.1016/j.nmd.2011.10.001

Zanghi, B. (2017). Water Needs and Hydration for Cats and Dogs. *Proceedings, Nestlé Purina Companion Animal Nutrition Summit. Vancouver, BC*, 15-23.

ZICKER, Steven C., 2008. Evaluating Pet Foods: How Confident Are You When You Recommend a Commercial Pet Food? *Topics in Companion Animal Medicine* [online]. **23**(3), 121-126 [cit. 2024-03-31]. ISSN 19389736. Dostupné z: doi:10.1053/j.tcam.2008.04.003