

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra etologie a zájmových chovů



Obezita u psa domácího (*Canis lupus f. familiaris*)

Bakalářská práce

Autor práce: Karolína Theuerová, DiS.

Obor studia: Kynologie

Vedoucí práce: Ing. Ivona Svobodová, Ph.D.

© 2020 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci „Obezita u psa domácího (*Canis lupus f. familiaris*)“ jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucí 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 16.5.2020

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Ivoně Svobodové, Ph.D. za cenné rady a čas strávený nad tématem, které vedly k dokončení této bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat mé rodině za trpělivost a přátelům za poskytnutí fotografií jejich psů.

Obezita u psa domácího (*Canis lupus f. familiaris*)

Souhrn

Obsahem mé bakalářské práce bylo zmapovat aktuální poznatky o obezitě psů, která je spojována se vznikem velkého množství onemocnění.

V práci jsou popsány různé procesy vzniku obezity a také nejčastější rizika, která tento stav způsobují.

Obezita patří mezi nejčastější onemocnění týkající se zdraví psů. Procesy trávicí soustavy a vhodná výživa jsou důležité faktory, které mohou předejít jejímu vzniku. Ke vzniku obezity u psů vede nadměrné krmení nebo podávání nevhodného krmiva. Dalšími faktory, vedoucími ke psí obezitě, jsou často kastrace nebo stáří psa. Také kříženci jsou velmi rozšířenou skupinou, u které se obezita vyskytuje. Ve studiích, zabývajících se psí obezitou, se určitá psí plemena vyskytují častěji než ostatní. Mezi tato plemena patří především labradorský a zlatý retrívr.

Výskyt obezity nepříznivě ovlivňuje kvalitu života psa a velmi často předurčuje vznik dalších onemocnění. Mezi tato onemocnění patří onemocnění pohybového aparátu, kardiovaskulární a respirační potíže, metabolická onemocnění, diabetes mellitus a rozvoj rakoviny.

Vhodná dieta a zvýšení fyzické aktivity jsou nečastějším řešením snížení hmotnosti u obézních psů.

Je důležité, aby veterinární lékaři považovali obezitu za nevhodný stav tělesné kondice a obeznámili majitele s jejími riziky a možnostmi snížení hmotnosti jejich psa.

Stejně jako se majitelé zajímají o prevenci různých onemocnění svých mazlíčků, měli by věnovat stejnou pozornost udržování ideální hmotnosti psa. Snížením hmotnosti dochází u psů ke zvýšení aktivity, zlepšení psychického stavu, zpomalení průběhu stávajícího onemocnění a prodloužení života.

Klíčová slova: pes, obezita, výživa, režimová opatření, zdravotní rizika

Obesity in domestic dog (*Canis lupus f. familiaris*)

Summary

The aim of this bachelor thesis was to inform readers about current knowledge of canine obesity. There is the description of the process of obesity and also the information of the most common risky groups of dogs. Obesity is associated with a large number of diseases.

Obesity is one of the most common diseases related to canine health. Processes of digestive system and appropriate nutrition are important factors which can prevent weight gain in dogs. Over-feeding or inappropriate feeding leads to obesity. Other factors leading to canine obesity include castration or dog's age. Crossbreed dogs are the most common group in which the disease occurs. Certain dog breeds occur more frequently in studies of obesity than the others. These breeds include mainly Labrador and Golden Retriever. The presence of obesity adversely affects the quality of life in the dog and prevents other diseases. These diseases are including musculoskeletal, cardiopulmonary diseases, metabolic disorders, diabetes mellitus and cancer development.

Appropriate diet and increase of physical activity are the most common solutions for reducing the dog weight in obesity. It is important to treat the obesity as an unsuitable condition of body fitness for the veterinarians. Also, it is necessary to inform the owners of the risks and weight reduction options of their dogs. Just as owners are interested in prevention before various diseases of their pets, they should focus the same importance to maintaining the ideal weight of the dog. Weight loss in dogs increased activity, improved mental state, slowed down the course of existing disease and prolonged their life.

Keywords: dog, obesity, nutrition, lifestyle changes, health risks

Obsah

1 Úvod.....	7
2 Cíl práce.....	8
3 Literární rešerše	9
3.1 Pes domácí.....	9
3.2 Trávicí soustava psa.....	11
3.2.1 Hlavová část trávicí soustavy	11
3.2.2 Trávicí trubice	12
3.3 Výživa	14
3.3.1 Bílkoviny.....	14
3.3.2 Tuky.....	14
3.3.3 Cukry a vláknina	15
3.3.4 Minerály	16
3.3.5 Vitaminy	16
3.3.6 Voda	17
3.4 Obezita	18
3.4.1 Vznik obezity	19
3.4.2 Hodnocení tělesné kondice	19
3.4.3 Možnosti hodnocení majitelem.....	23
3.4.4 Ovlivnění kvality života	25
3.4.5 Rizikové skupiny psů	26
3.5 Terapie a režimová opatření	29
3.5.1 Stravovací návyky.....	29
3.5.2 Dietní opatření.....	29
3.5.3 Pohybová aktivita.....	30
3.6 Zdravotní rizika	32
3.6.1 Onemocnění pohybového aparátu.....	32
3.6.2 Kardiovaskulární onemocnění	32
3.6.3 Respirační potíže.....	33
3.6.4 Metabolické poruchy	33
3.6.5 Diabetes mellitus	34
3.6.6 Nádorová onemocnění	35
4 Závěr	36
5 Literatura.....	37
6 Seznam použitých zkratk a symbolů.....	42

1 Úvod

Pes, jako jeden z nejdříve domestikovaných zvířat, se stal nejčastěji se vyskytujícím domácím zvířetem. Počet psí populace v roce 2018 byl celosvětově odhadován okolo 900 milionů, což udává výrazný nárůst v porovnání s rokem 2012, kdy se počty odhadovaly na 525 milionů psů. Ve Spojených státech se vyskytuje více než 73 milionů registrovaných psů a Evropa uvádí asi 43 milionů psů v zájmových chovech. Největší výskyt psů je zaznamenán v Číně, okolo 110 milionů (Atitwa 2018).

Se zvyšujícími se počty psů jako domácích mazlíčků, se zvyšuje i množství psů trpících nadváhou nebo obezitou. Obezita je nejčastěji způsobená nevhodným krmením psa a celkovým přístupem majitele ke svému psovi. Další skupinou se zvýšeným výskytem obezity jsou kastrování psi, psi s narůstajícím věkem, ale i určitá plemena psů (German 2006, Corbee 2013, Porsani et al. 2019). Zvýšená hmotnost se u psů vyskytuje ve více než 50 % a nejčastěji je pozorována ve vyspělých zemích (Courcier et al. 2010, Porsani et al. 2019). Nejvyšší výskyt obézních psů je v Americe a Evropě (Flanagan et al. 2017). Stejně jako u lidí, má obezita u psů významný podíl na vzniku dalších onemocnění.

Obezita ovlivňuje celkovou kvalitu života jedince. U psů trpících obezitou dochází ke snížení aktivity, často se vyskytuje bolestivost kloubů. Při pohybu se psi zadýchávají a nejsou schopni ujít delší vzdálenost. Obezita může také způsobovat potíže při snaze o reprodukci feny. Obézní psi mají vyšší riziko výskytu onemocnění pohybového aparátu, onemocnění srdce, dýchací potíže, častěji se vyskytující nádorová onemocnění, ale také ovlivnění funkce metabolismu, což vede například ke vzniku diabetu (German 2006, Ricci et al. 2007; Courcier et al. 2010, Pereira-Neto et al. 2018, Barbosa et al. 2019, Salt et al. 2019, Ward et al. 2019). Všem těmto nemocem je možné ve velké míře předcházet udržováním správné hmotnosti svého psa.

Ideální hmotnost je jedním z hlavních faktorů, kterým by se měli veterinární lékaři zabývat v rámci prevence zdraví psa. Pomocí skóre tělesné kondice psa může veterinární lékař ukázat majitelům, jak správně zhodnotit současnou stavbu těla jejich mazlíčka. Veterinární lékař má možnost jako první ovlivnit nepříznivý stav hmotnosti a navrhnout majiteli možnosti vedoucí ke snížení váhy psa (German et al. 2012, Salt et al. 2019).

2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je pomocí literární rešerše shrnout současné poznatky o nadváze a obezitě vyskytující se u psů. Práce uvádí příčiny vedoucí k obezitě, možná onemocnění a zdravotní potíže s tím spojené. Dílčím cílem je návrh možnosti snižování hmotnosti zvířete a prevence vzniku obezity.

3 Literární rešerše

3.1 Pes domácí

Pes domácí (*Canis lupus f. familiaris*) patří společně s dalšími druhy čeledě Canidae do řádu Carnivora. Vlk obecný (*Canis lupus*) se uvádí výhradně za předka psa domácího díky nízkému rozdílu ve složení mitochondriální DNA. Mezi další nejbližší příbuzné z čeledě Canidae se řadí šakal obecný (*Canis aureus*), kojot prérijní (*Canis latrans*) a vlček etiopský (*Canis simensis*). Různé druhy psovitých šelem se od sebe liší velikostí těla, obývaným prostředím, sociálními vazbami mezi jedinci a rozdílným složením potravy. Mezi psovitými se vyskytují druhy všežravců, živící se jak živočišnou, tak rostlinnou potravou, ale také převážní masožravci, živící se hlavně kořistnickým způsobem života (Vilà et al. 1999, Sillero-Zubiri et al. 2004, Bradshaw 2006).

Vlci jsou masožravci, kteří dokáží zkonzumovat až 22 % své tělesné hmotnosti. Často u nich dochází ke střídání období úspěšných lovů a hladu. Vlci jsou predátoři nejčastěji velkých kopytníků, jako jsou losi, karibu, jeleni, sobi nebo divočáci. Další část jejich potravy zaujímá konzumace mršin nebo lidských odpadků. Původní strava vlka se skládala převážně z masa, ale chrup dnešního vlka má stejnou stavbu jako chrup šakala, což dokazuje rozmanitější způsob stravování (Sillero-Zubiri et al. 2004, Bradshaw 2006, Bosch et al. 2015). Šakali jsou všežravci, jejichž potrava se mění s ohledem na dostupnost nebo roční období. Šakali konzumují ovoce, trávu, drobné savce, bezobratlé, ptáky, ale i mršiny zbylé po velkých predátorech. V blízkosti farem šakali žerou krmivo pro dobytek. Pokud je kořist dostupná, jsou i velmi dobří lovci. Kojoti jsou příležitostní predátoři, což souvisí s možnou dostupností potravy. Kojoti žerou různé druhy ovoce, hmyz, drobné savce i divoké kopytníky nebo hospodářská zvířata. Kojoti jsou velmi přizpůsobiví ohledně konzumace lidských potravin nebo psiho žrádla (Sillero-Zubiri et al. 2004, Bradshaw 2006).

Schopnost lovu se u divokých psů značně změnila během domestikace. Dnešní divocí psi se živí především mršinami než lovem kořisti, proto je jejich lovecké chování často omezené (Sillero-Zubiri et al. 2004, Bradshaw 2006).

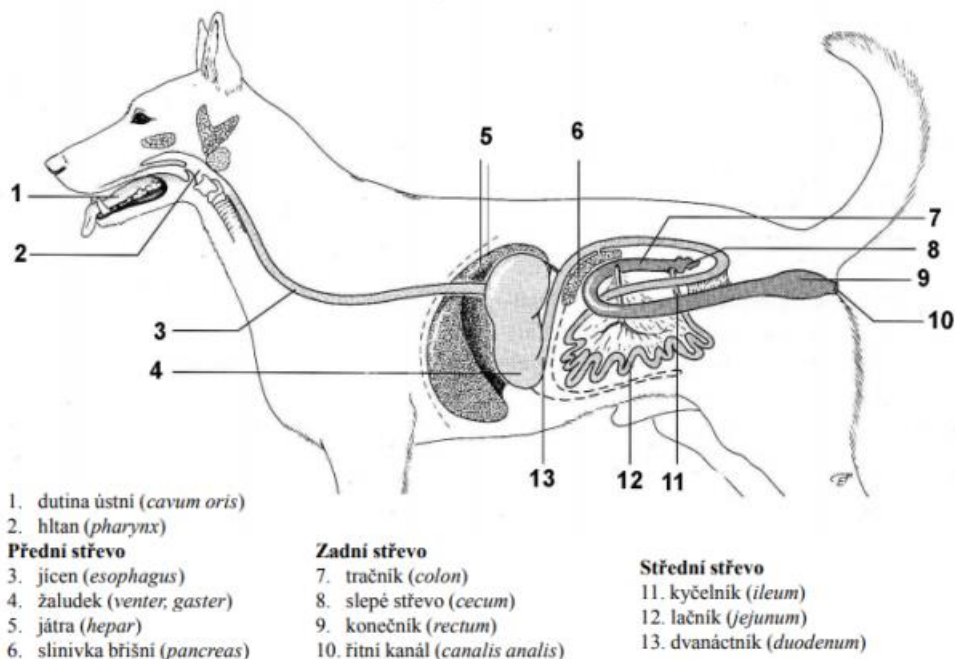
Dnešní moderní psi se stavbou trávicí soustavy a metabolismu řadí mezi všežravce (Bosch et al. 2015). Vzhledem k rozmanitosti plemen jsou psi značně rozdílní ve velikosti, stavbě těla i chováním během krmení, proto je možná variabilita i v rámci příjmu potravy. Určitá plemena psů konzumují velké množství potravy během krátké chvíle, což má spojitost

se smečkovým chováním vlků při ulovení velké kořisti. Tato plemena mají tendenci ke vzniku obezity a množství jejich potravy musí být regulováno (Bradshaw 2006).

Výběr potravy psa domácího spočívá především na vzhledu, vůni, chuti a struktuře. Psi preferují vyšší obsah soli v krmivu, ačkoli potřebné množství sodíku se vyskytuje již v jejich kořisti. Také vůně je významným faktorem u výběru potravy, což se projevuje sníženou vybíravostí u psů s neschopností rozeznávat pachy. Psi krmení stejnou potravou po dlouhou dobu vykazují zvýšený zájem o jiná krmiva, tzv. novinkový efekt. U některých plemen při dlouhodobém krmení stejnou potravou dochází k neofobii neboli počátečnímu odmítnutí zjevně chutné potravy. Averse k určitému druhu potravy je vyvolaná především nemocí způsobenou předchozím příjmem tohoto krmiva a způsobuje jeho trvalé odmítání (Bradshaw 2006).

3.2 Trávicí soustava psa

Trávicí soustava zahrnuje orgány, které slouží k získávání přijímané potravy, jejímu mechanickému i chemickému zpracování neboli trávení, a vylučování nevstřebaných částí. Trávicí soustava se skládá z hlavové části zahrnující ústní dutinu, zuby, jazyk, kterou doplňují slinné žlázy. Následuje trávicí trubice přecházející v hltan, jícen, žaludek, tenké střevo a tlusté střevo zakončené konečníkem. Potrava slouží jako zdroj živin a energie, proto je nezbytnou součástí všech zvířat. Psi patří mezi masožravce a podle typu potravy jsou vyvinuty jednotlivé části trávicí soustavy (König & Liebich 2003, Červený 2011, Reece 2011).



Obrázek č. 1. Schéma trávicího traktu psa. Zdroj: König & Liebich (2003)

3.2.1 Hlavová část trávicí soustavy

Ústní dutina, jazyk

Ústní dutina slouží k přijímání a zpracování potravy. Slinné žlázy v ústní dutině poskytují sekrety tzv. sliny, které jsou potřebné k trávení a štěpení potravy. Sliny tvoří ochrannou vrstvu sliznice dutiny ústní před mechanickým poškozením a obalují potravu pro snadnější polykání. Jazyk je pohyblivý orgán tvořený svalovou tkání. Jazyk napomáhá mechanickému zpracování a posunu potravy do hltanu a celkovému příjmu tekutin. Povrch jazyka je pokryt chuťovými pohárky, které slouží k rozlišování chuťových vjemů. Povrch jazyka slouží také k péči o srst zvířete (König & Liebich 2003, Červený 2011, Reece 2011).

Zuby

Šelmy získávají potravu pomocí lovu, kde zuby slouží k chycení a zabití kořisti. Zuby jsou nezbytné pro následné ukousnutí a rozmělnění potravy, ale také pro případnou obranu samotného zvířete.

Počet zubů je u všech psovitých šelem stejný a skládá se z řezáků (I), špičáků (C), třenových zubů (P) a stoliček (M). Zubní vzorec udává počet zubů v jedné polovině horní i dolní čelisti. Zuby v zubním vzorci jsou v počtu $\frac{3I-1C-4P-2M}{3I-1C-4P-3M}$ u dospělého psa, zkrácená forma zubního vzorce je $\frac{3-1-4-2}{3-1-4-3}$. Zubní vzorec mléčného chrupu psa je $\frac{3I-1C-3P}{3I-1C-3P}$.

Čelisti psovitých šelem mají výrazně zvětšené špičáky a specializované zuby pro zpracování kůže, kostí a dalších částí těla kořisti tzv. trhákový komplex (horní čtvrtý premolár (P) a dolní první molár (M)) (König & Liebich 2003, Sillero-Zubiri et al. 2004, Červený 2011, Reece 2011).

Čelisti druhů psovitých se liší v rozdílném postavení zubů. Šířka čelisti se měří pomocí vzdálenosti mezi vnitřními okraji prvních stoliček. Délka čelisti je daná vzdáleností od předního okraje prvního třenového zubu k zadnímu okraji druhé stoličky. Při porovnání rozměrů čelistí kojota a psa zjistíme, že délka čelisti kojota je minimálně 3krát větší než její šířka. Délka čelisti u psa je maximálně 2,7krát větší než její šířka (Sillero-Zubiri et al. 2004).

3.2.2 Trávicí trubice

Hltan, jícen

Hltan je přechodné místo trávicí a dýchací soustavy. Dutiny nosní jsou spojené přes hltan s hrtanem a dále s průdušnicí. V trávicí soustavě slouží hltan jako spojnice mezi dutinou ústní a jícnem. Během polknutí dochází k přesunu potravy z dutiny ústní do žaludku. Polknutí zahajuje zastavení dýchání a uzavření vstupu do hrtanu, měkké patro zavírá otvor vedoucí do nosní dutiny. Hltan stlačením přesouvá potravu do jícnu a následně do žaludku. Hltan vstupuje do jícnu, který je tvořen svalovou vrstvou a řasami posouvající potravu směrem do žaludku (polykání), ale také ven z žaludku (zvracení). Jícen vchází bránicí do dutiny břišní a je zakončený uzavřeným otvorem při vstupu do žaludku (König & Liebich 2003, Červený 2011, Reece 2011).

Žaludek

Žaludek psa je jednoduchá rozšířená vakovitá část trávicí trubice vystlaná žláznatou sliznicí po celém povrchu. V žaludku dochází ke shromažďování a trávení potravy. Jícen v žaludku přechází na česlo a napojuje se na vypouklé dno žaludku. Dno žaludku se postupně

rozšiřuje na tělo, které se nejvíce rozšiřuje při naplnění potravou. Žaludek zakončuje vrátník přecházející na tenké střevo. Žaludeční šťávy, nezbytné pro procesy trávení, jsou tvořené pepsinogenem a kyselinou chlorovodíkovou (König & Liebich 2003, Červený 2011, Reece 2011).

Tenké střevo

Tenké střevo je dlouhá trubice tvořená hladkým svalstvem a vystlaná sliznicí. Jednotlivé části tenkého střeva jsou dvanáctník, lačník a kyčelník. Do dvanáctníku ústí slinivka břišní, která produkuje střevní šťávy a játra, která produkují žluč. Játra jsou nezbytná pro zpracování živin a odbourání nevstřebaných nebo toxických látek. V lačníku dochází k nejvýraznějšímu procesu trávení a vstřebávání živin z potravy. Tenké střevo zvětšuje plochu pro vstřebávání živin pomocí řas pokryté klky a mikrokilky. Střevní klky společně se stahy hladké svaloviny posouvají a promíchávají natrávenou potravu. Tenké střevo psa je až 4 metry dlouhé a je uloženo pomocí kliček v břišní dutině (König & Liebich 2003, Červený 2011, Reece 2011).

Tlusté střevo

Tlusté střevo je tvořeno krátkou širší trubicí. Koncová část tenkého střeva – kyčelník přechází v tračník, ze kterého vystupuje slepé střevo. Slepé střevo u psa je málo vyvinuté, jelikož pes nemá potřebu výrazné fermentace potravy, pro získávání živin. Tračník je tvořen vzestupným, příčným a sestupným tračníkem. Konečník je poslední část trávicí trubice a je zakončený řitním otvorem se svěračem. Konečník slouží k nahromadění výkalů a následné defekaci (König & Liebich 2003, Červený 2011, Reece 2011).

3.3 Výživa

Pes stejně jako ostatní živočichové potřebuje dostatečné množství živin pro správné fungování organismu, zdravý růst a vytváření energie. Vyvážené složky potravy zajišťují u psa správnou funkci metabolismu, což znamená, že u zvířete nedochází k úbytku hmotnosti ani ke vzniku obezity (Mudřík et al. 2007).

Optimální složení živin se pohybuje v poměru 30 % bílkovin, 63 % tuku a 7 % sacharidů (Hewson-Hughes et al. 2013).

3.3.1 Bílkoviny

Bílkoviny neboli proteiny vytváří stavební složku všech orgánů živého těla. Tvoří buněčné struktury, svalová vlákna, podílí se na tvorbě hemoglobinu, enzymů, hormonů a vitamínů. Bílkoviny jsou velké molekuly dusíkatých sloučenin, které vznikají spojováním aminokyselin. Aminokyseliny se dělí na esenciální a neesenciální. Esenciální neboli nepostradatelné aminokyseliny musí organismus přijímat v potravě, jelikož není schopen si je syntetizovat sám. Neesenciální neboli postradatelné aminokyseliny si umí organismus syntetizovat sám z dalších aminokyselin přijímaných v potravě (Dvořáková 2005, Mudřík et al. 2007, Reece 2011). Obsah bílkovin v krmivu domácích psů se uvádí mezi 17 až 27 %. U volně žijících psovitých šelem tvoří obsah bílkovin až 35 % (Dvořáková 2005).

Nedostatek bílkovin obsažených ve stravě může zapříčinit zpomalený růst, ztrátu hmotnosti a kondice, nekvalitní srst bez lesku, snížení imunity a s tím spojený zvýšený výskyt infekcí. Nadměrný příjem bílkovin se přeměňuje na energii, která je zpracována při aktivitě nebo se dále přeměňuje na tuk (Mudřík et al. 2007).

German et al. (2010) ve své studii porovnávají účinek diety o vysokém obsahu bílkovin a vlákniny s dietou obsahující pouze vysoký podíl bílkovin. U skupiny psů krmené dietou obsahující vysoký podíl obou druhů živin bylo zaznamenáno snížení tělesné hmotnosti o 58 %. Skupina, krmená pouze dietou obsahující vysoký podíl bílkovin, dosáhla snížení hmotnosti v průměru o 37 %. Psi, kteří přijímají v potravě vyšší podíl vlákniny, jsou nasycenější, proto nemají potřebu se dožadovat o krmivo navíc.

3.3.2 Tuky

Tuky neboli lipidy vznikají chemickou reakcí mastných kyselin a alkoholu (triacylglyceroly) (Mudřík et al. 2007, Reece 2011). Tuky v organismu vytvářejí teplo a jsou součástí buněčných membrán. Zpracováním tuků z potravy dochází ke vzniku energie nezbytné

pro další aktivitu jedince. Tuky se podílejí na tvorbě hormonů a jsou zdrojem vitaminů rozpustných v tucích (A, D, E, K) (Dvořáková 2005, Mudřík et al. 2007). Obsah tuků v krmivu se liší s věkem a aktivitou psa. V období růstu je potřeba tuků až 18 % a postupně dochází k jeho snižování až na 7 %. Psi se zvýšenou aktivitou mohou přijímat krátkodobě až 20 % tuků v krmivu. Pro dlouhodobý vyšší přísun energie je vhodné zvýšit množství bílkovin (Dvořáková 2005).

Nedostatek mastných kyselin v potravě způsobuje zhoršení kvality srsti, její vypadávání a tvorbu šupin. Při nadměrném přísunu tuků dochází k ukládání nezpracované energie do tukových tkání, které může vést ke zvyšování hmotnosti jedince (Mudřík et al. 2007).

3.3.3 Cukry a vláknina

Cukry neboli sacharidy zajišťují organismu zdroj energie, ale oproti tukům v omezeném množství. Organismus přijímá cukry pomocí zpracování rostlinných složek potravy. Nadměrné množství cukrů se v těle přetváří na tuk, který se dále ukládá do tukových tkání (Mudřík et al. 2007).

Sacharidy se dělí na monosacharidy, disacharidy a polysacharidy. Mezi nejdůležitější monosacharidy patří glukóza, fruktóza a galaktóza. Disacharidy jsou složeny ze dvou molekul monosacharidů, např. sacharóza, maltóza, laktóza. Pes získává potravou nejčastěji polysacharidy, které se v organismu hydrolyzou štěpí na monosacharidy. Mezi přijímané polysacharidy patří škrob a glykogen. Škrob zajišťuje výborný zdroj energie pro organismus psa po tepelné úpravě, tepelně nezpracovaný škrob je hůře stravitelný. Glykogen se uchovává v játrech, kde po rozštěpení na glukózu slouží jako zdroj energie pro organismus (Mudřík et al. 2007, Reece 2011).

Důležitou složkou potravy zejména při snižování hmotnosti je vláknina. Vláknina obsahuje mimo jiné polysacharid celulózu a nesacharidový lignin. Vláknina je pro psy nestravitelná, ale přesto působí pozitivně na pohyby střeva a reguluje zažívací potíže, jako je průjem a zácpa. Nedostatek vlákniny zpomaluje trávicí procesy, které vedou ke vzniku zažívacích obtíží. Obsah vlákniny v krmivu se udává rozmezí 2-4 % (Dvořáková 2005, Mudřík et al. 2007).

Psi jsou schopni přijímat živiny ze stravy obsahující škrob pomocí genu AMY2B. Tento gen vytváří enzymy napomáhající štěpení škrobu na maltózu v trávicím traktu psa, který je dále schopný ji zpracovat. Různá plemena psů mají odlišný počet genů AMY2B, což značí způsob prostředí vývoje plemene. Plemeno saluki, které vznikalo v prostředí živícím se převážně zemědělstvím má 29 kopií genu. Naopak plemena pocházející z Austrálie nebo arktických

oblastí (dingo, sibiřský husky) byla vyšlechtěna lovci, proto má menší množství kopií genu, asi 3 až 4. Průměrný počet kopií genu AMY2B u ostatních psů je okolo 11 (Bosch et al. 2015, Arendt et al. 2016).

Škrob přítomný v čiroku se v trávicí soustavě štěpí pomaleji než kukuřičný škrob a tím zlepšuje jeho stravitelnost. Příjem čiroku jako zdroj sacharidů může mít správný vliv na snižování obezity u psů. Studie porovnávala účinek tří možných diet na snížení hmotnosti psa s obezitou. Diety obsahovaly stravu s 60 % kukuřice, 60 % čiroku a kombinace 30 % kukuřice a 30 % čiroku. Psi zapojení do studie byli plemene bígl a jezevčík různého pohlaví. Studie trvala 112 dní až do stavu, kdy všichni jedinci měli střední hodnotu tělesné kondice a ideální tělesnou hmotnost. Ačkoli se předpokládalo efektivnější snížení hmotnosti pomocí diety obsahující čirok, nakonec nebyl mezi všemi použitými dietami výrazný rozdíl. U psů došlo ke snížení hmotnosti do ideálního stavu, ale v souvislosti s nutnou délkou experimentu nebyl vliv stravy tak významný (Feitosa et al. 2015).

3.3.4 Minerály

Minerální látky jsou anorganické složky potravy, které se podle množství přijímaného organismem dělí na makroprvky a mikroprvky. Makroprvky jsou v potravě psa nutné ve větším množství a podílí se na stavbě opětného systému těla, udržení acidobazické rovnováhy, osmotického tlaku, elektrického a nervového přenosu. Mezi makroprvky patří vápník, fosfor, hořčík, draslík, sodík, chlór a síra. Mikroprvky jsou potřebné pro organismus pouze v menším množství, nazývají se také stopové prvky. Důležité mikroprvky jsou měď, zinek, selen, jód, mangan, kobalt, chróm a fluor (Mudřík et al. 2007, Reece 2011).

3.3.5 Vitaminy

Vitaminy patří mezi organické látky, které ve většině případů jsou dodávány do organismu pomocí potravy. Vitaminy se podílí na metabolismu cukrů, tuků i bílkovin, enzymatických procesech i tvorbě opěrného aparátu. Podle rozpustnosti se dělí na vitaminy rozpustné v tucích (A, D, E, K) a vitaminy rozpustné ve vodě (skupina B vitaminů a C). Vitaminy rozpustné v tucích se v těle ukládají, proto hrozí spíše nadměrný přísun až toxicita. Vitaminy rozpustné ve vodě je nutné doplňovat, jelikož se jejich nadbytek vylučuje z těla ven močí (Bender 2003, Mudřík et al. 2007, Reece 2011).

3.3.6 Voda

Stejně jako živiny v potravě je voda pro organismus nezbytně důležitá. Voda ředí chemické látky v organismu pro další zpracování buňkami. Tělo dospělého psa je složeno asi z 60 % vodou. Voda se z těla vylučuje močí, výkaly a dýcháním proto je nezbytné, aby měl pes neustálý přístup k pitné vodě. Spotřeba vody dospělého psa je 35-50 ml na 1 kg váhy za den (Mudřík et al. 2007, Reece 2011).

3.4 Obezita

Obezita je definována jako zvýšené množství tukové tkáně, vzniklé nadměrným příjmem energie. Termín nadváha udává předstupeň obezity a je možné je určit pomocí stupně tělesné kondice BCS. Ideální hmotnost psa překročená o 15 % udává přítomnost nadváhy. Pokud je optimální hmotnost psa překročena o 30 % jedná se o obézního psa. Počet psů s nadváhou se odhaduje na 30-40 % a počet obézních psů se uvádí na 5-20 %.

Obezita je jedno z nejčastějších onemocnění týkajících se psa domácího, které je způsobeno nevhodnou výživou jedince. Obezita ovlivňuje vznik dalších nemocí a snižuje kvalitu a délku života psa (German 2006, Courcier et al. 2010, Rohlf et al. 2010, Christmann et al. 2015, Yam et al. 2017, Barbosa et al. 2019, Porsani et al. 2019).

Asociace zabývající se prevencí proti obezitě domácích mazlíčků (dále uvedeno jako „APOP“, zkratka z anglického názvu *The Association for Pet Obesity Prevention*) vydala v červnu 2019 podnět pro jednotnou definici obezity pro veterinární lékaře. Termínem obezita je definováno zvýšení hmotnosti psa nad 30 % jeho ideálního stavu. Hodnocení probíhá pomocí určení skóre tělesné kondice (viz. 3.4.2 Hodnocení tělesné kondice) (Ward et al. 2019). Domnívám se, že problémem obezity u domácích mazlíčků se veterinární lékaři a kliniky nezabývají dostatečně intenzivně. Pokud bude obezita přímo označována jako nemoc, podpoří se veterinární lékaři, majitelé i průmysl, pro včasnější řešení problému.

Obezita u psů, stejně jako u lidí, je jedna z hlavních predispozic pro vznik množství chorob, jako je diabetes mellitus, kardiovaskulární onemocnění a onemocnění pohybového aparátu. U obézního jedince dochází k nesprávné regulaci metabolismu, hormonů, zánětlivých procesů a poruchám funkčních soustav (dýchací, vylučovací) a rozvinutí některých forem rakoviny (German 2006, Ricci et al. 2007; Courcier et al. 2010, Barbosa et al. 2019, Salt et al. 2019, Ward et al. 2019).

Nárůstem lidské i psí obezity je možné pozorovat určité souvislosti. Je prokázáno, že obézní člověk je ve většině případů majitelem obézního psa. Problém obezity se neustále zvyšuje a postihuje psy všech věkových kategorií. Je vhodné šířit informace o tomto onemocnění i do povědomí chovatelů, jelikož obezita má všeobecně stoupající charakter namísto klesajícího. Pro snižování obezity se využívá kombinace snížení kalorického příjmu pomocí dietní stravy a zvýšení fyzické aktivity (Courcier et al. 2010, Corbee 2013, Chapman et al. 2019).

3.4.1 Vznik obezity

Obezita u psů vzniká při nepoměru mezi příjmem a výdejem energie, zejména při nadměrném příjmu potravy a zároveň nedostatečným využitím vzniklé energie. Nevyužitá energie se v těle ukládá do tukové vrstvy, čímž dochází k navyšování tukové tkáně, ukládání tuků do dalších orgánů a může nepříznivě ovlivňovat zdraví jedince (German 2006, Ricci et al. 2007, Courcier et al. 2010, Morrison et al. 2014, Ward et al. 2019).

Během růstu jedince dochází k vytváření počtu buněk tukové tkáně, jejichž počet se výrazně zvyšuje při nadměrném příjmu energie, proto u mladého psa ve fázi růstu dochází k tzv. hyperplázii (nárůst množství tukových buněk). Tento stav způsobuje vyšší předpoklad pro vznik obezity během celého života jedince. Při nadměrném příjmu energie u dospělého jedince dochází k hypertrofii tukových buněk (zvětšení objemu buněk). Kontrola množství přijatého krmiva je důležitá výhradně v období růstu psů, aby nedocházelo ke zvýšenému předpokladu vzniku obezity v pozdějším věku (Sloth 1992, Diez & Nguyen 2006).

Častá příčina vzniku obezity je neschopnost majitele určit optimální množství krmiva se změnou stavu psa (Sloth et al. 1992, White et al. 2011, Yam et al. 2017). K nárůstu hmotnosti může docházet po ortopedických zákrocích, kdy pes musí omezit pohybovou aktivitu (Sloth 1992). Kastrace u psů způsobuje zpomalení metabolismu a celkové snížení jejich aktivity. Rostoucí věk zvířete také výrazně ovlivňuje celkovou aktivitu psa (Sloth 1992, Courcier et al. 2010, Corbee 2013).

Ke vzniku obezity přispívá také to, že majitel krmí psa vlastním jídlem nad rámec denní dávky krmiva. Tento fakt je často spojován s psychologickými odměnami, kdy majitel kompenzuje svoje dluhy vůči psovi (Sloth 1992, Courcier et al. 2010, Heuberger & Wakshlag 2011).





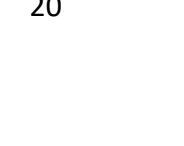
3.4.2 Hodnocení tělesné kondice

Každý majitel psa by se měl snažit udržovat svého psa v té nejlepší výživové kondici (Dvořáková 2005). Pro obecnou analýzu se používá skóre tělesné kondice tzv. body condition score (BCS). Obsahuje souhrn informací, z nichž je možné vyčíst poměr svalů a tuků u zvířete (Ricci et al. 2007, Rohlf et al. 2010, Yam et al. 2017, Barbosa et al. 2019, Reed 2019).

BCS je možné přirovnat k lidskému indexu tělesné hmoty (BMI), kde se podle poměru váhy a výšky člověka vypočítá číselný údaj. Výsledky měření se porovnávají s tabulkami a udávají, zda má osoba vhodnou hmotnost v porovnání se svou výškou a následuje případné doporučení zvýšení nebo snížení hmotnosti (Brazier 2018).

Skóre tělesné kondice je subjektivní hodnocení pro určení ideální hmotnosti zvířete. APOP požaduje hodnocení BCS výhradně pomocí stupnice 1-9, ačkoli jsou možné další systémy hodnocení, např. stupnice 1-5, která může způsobovat nesrovnalosti v určování ideální hmotnosti (Ward et al. 2019). Stupnice v rozmezí 1 až 9 udává ideální hmotnost hodnocenou stupněm 5. Veterinární termín obezita je definován jako hmotnost jedince, která je o 30 % vyšší než ideální stav, což odpovídá 8 až 9 stupni BCS. Hodnocení jedince probíhá vizuálně shora a z boku psa. Důležité faktory zahrnují žebra, páteř, kyčelní kosti, pas, břicho a svalovou hmotu nebo vrstvu tuku. Při ideální hmotnosti je možné vidět zúžení pasu shora, zastrčení břicha za hrudním košem a často viditelná svalová hmota, která ale nemusí být vždy přítomna. Tento systém hodnocení je rychlý, jednoduchý a umožňuje snadnou následnou komunikaci mezi veterinárními lékaři a klienty (Reed 2019, Ward et al. 2019).

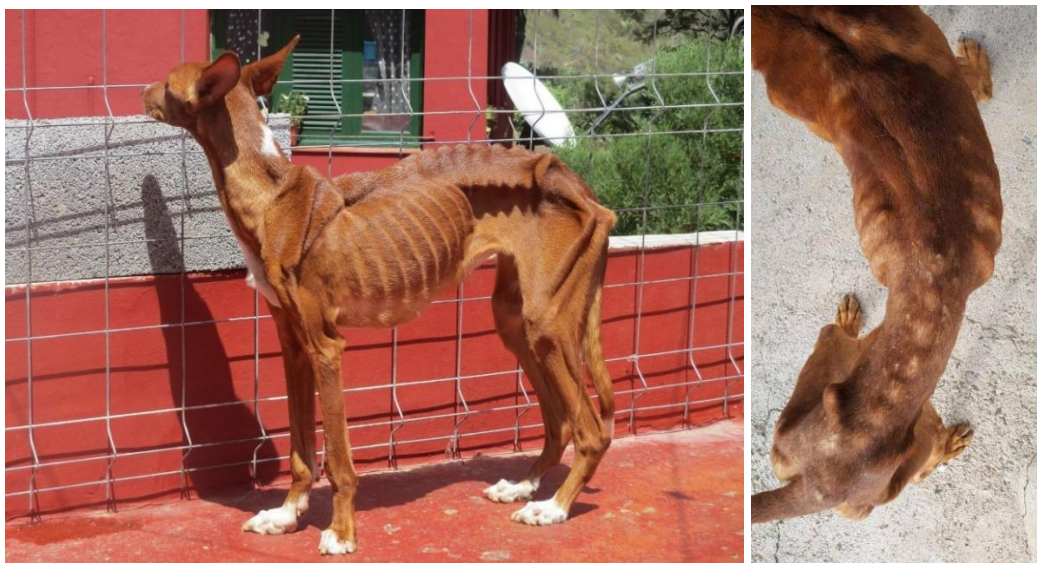
Určitá plemena psů mají uvedené přímo ve svém standardu, aby byla více osvalená a robustní, proto BCS je u nich vyšší. Jedná se o plemena molosoidní, švýcarští salašníci, retrivři, anglický buldok a další. Naopak mezi plemena psů, kteří mají standardně nižší BCS, patří chrti (Dvořáková 2005, Diez & Nguyen 2006, Corbee 2012).

Nestlé PURINA		SKÓRE TĚLESNÉ KONDICE	
PŘÍLIŠ HUBENÝ	1	Žebra, bederní obratle, pánevní kosti a všechny výčnělky kostí patrné z dálky. Žádný rozpoznatelný tělesný tuk. Zjevná ztráta svalové hmoty.	
	2	Žebra, bederní obratle a pánevní kosti snadno viditelné. Žádný hmatatelný tuk. Občasné výčnělky kostí. Minimální ztráta svalové hmoty.	
	3	Žebra snadno hmatatelná a mohou být viditelná bez hmatného tuku. Viditelné bederní obratle. Pánevní kosti jsou výrazné. Zúžený pas a vtažené břicho.	
IDEAL	4	Žebra snadno hmatatelná s minimální vrstvou tuku. Pas snadno viditelný při pohledu shora. Vtažení břicha evidentní.	
	5	Žebra jsou hmatatelná bez přebytečného tuku. Pas je pozorován za žebry při pohledu shora. Při pohledu ze strany je břicho ztažené.	
PŘÍLIŠ TĚŽKÝ	6	Žebra jsou hmatatelná s mírným přebytkem tuku. Pas je rozeznatelný při pohledu shora, ale není výrazný. Břicho mírně vtažené.	
	7	Žebra těžce hmatatelná; silná vrstva tuku. Znatelné tukové polštáře na bedrech a kořeni ocasu. Pas neznatelný nebo stěží viditelný. Břicho může být lehce vtažené.	
	8	Žebra nejsou hmatatelná pod velmi silnou vrstvou tuku nebo hmatatelná pouze se značným tlakem. Vrstvy tuku se usazují na bedrech a kořeni ocasu. Pas chybí. Břicho není vtažené. Může být přítomna zjevná distenze břicha.	
	9	Masivní ukládání tuku na hrudníku, páteři a ocasu. Pas a vtažení břicha chybí. Uložení tuku na krku a končetinách. Zjevná distenze břicha.	

Skóre tělesné kondice bylo vyvinuto v Nestlé Purina Pet Center a bylo potvrzeno, jak je zdokumentováno v následujících publikacích:
 Monby D, Borges JW, Moyers L, et al. Comparison of body fat estimates by dual-energy x-ray absorptiometry and deuterium oxide dilution in client owned dogs. *Compendium* 2001; 23 (9A): 70
 Laflamme DP. Development and Validation of a Body Condition Score System for Dogs. *Canine Practice* July/August 1997; 22:10-15
 Kealy et al. Effects of Diet Restriction on Life Span and Age-Related Changes in Dogs. *JAVMA* 2002; 220:1315-1320

Obrázek č. 2. Tabulka hodnocení skóre tělesné kondice Zdroj: Reed (2019)

Výrazná podváha



Obrázek č. 3. Výrazná podváha. Vlastní zdroj (2019)

1 - Žebra, páteř a pánevní kost jsou viditelné z dálky. Kůže kopíruje kostru, svalová hmota je ochablá a není výrazně zřetelná. Výrazně vtažené břicho a velmi úzký pas. Jedinec nemá znatelný podkožní tuk. Do uvedeného stavu kondice se pes dostává při dlouhodobém nedostatku (Dvořáková 2005, Mudřík et al. 2007, Reed 2019).

2 - Žebra, páteř a pánevní kost jsou snadno viditelné z bočního pohledu. Při pohmatu není znát podkožní tuk (Mudřík et al. 2007, Reed 2019).

Podváha



Obrázek č. 4. Podváha. Vlastní zdroj (2019)

3 - Žebra jsou snadno hmatatelná bez přítomného tuku nebo viditelná. Viditelná část bederních obratlů a výraznější pánevní kosti. Pas je zřejmý a břicho zatažené za hrudníkem. Možná minimální přítomnost podkožního tuku a svalové hmoty (Dvořáková 2005, Mudřík et al. 2007,

Reed 2019). Tento stav se využívá při udržovací kondici u severských psů v období snížené aktivity (Dvořáková 2005).

Ideální stav



Obrázek č. 5. Ideální stav. Vlastní zdroj (2019)

4 - Žebra snadno hmatatelná minimálně pokrytá podkožním tukem. Pas je viditelný, břicho zatažené za hrudníkem. Svalová hmota je přítomná, není velmi výrazná na pohled.

5 - Žebra hmatatelná se slabou vrstvou podkožního tuku. Pas je zúžený za žebry, případně osvalený, břicho je zatažené za hrudním košem z bočního pohledu. Svalová hmota je přítomná, vykreslená (Dvořáková 2005, Mudřík et al. 2007, Reed 2019). Tento stav se také nazývá jako výstavní kondice psa (Dvořáková 2005).

Nadváha



Obrázek č. 6. Nadváha. Vlastní zdroj (2019)

6 - Žebra jsou hmatatelná přes větší množství podkožního tuku, pas je shora mírně znatelný. Mírné zatažení břicha za hrudníkem.

7 - Žebra obtížně hmatatelná přes vrstvu podkožního tuku. Lehké zásoby tuku v místech beder a ocasu. Hřbet je rozšířený, pas není viditelný a břicho je v rovině s hrudním košem (Dvořáková 2005, Mudřík et al. 2007, Reed 2019). Výstavní kondice určitých plemen se řadí do této kategorie (Dvořáková 2005).

Výrazná nadváha



Obrázek č. 7. Výrazná nadváha. Vlastní zdroj (2019)

8 - Žebra nejsou hmatatelná přes výraznou vrstvu podkožního tuku. Velké zásoby tuku se objevují v oblasti beder a ocasu. Pas je rozšířený a břicho zvětšené.

9 - Velké zásoby tuku v oblasti krku, hrudníku, páteře a kořene ocasu. Pas je výrazně rozšířený a břicho je plné značně pokleslé až visící. Svalová hmota není hmatatelná přes vrstvu tuku (Dvořáková 2005, Mudřík et al. 2007, Reed 2019).

3.4.3 Možnosti hodnocení majitelem

BCS je možné využít k tomu, aby majitel psa mohl vhodným způsobem sám zjistit, zda na svého psa nahlíží objektivně v určitých hlediscích kvůli jeho zdraví (White et al. 2011, Reed 2019, Ward et al. 2019).

U majitelů dochází často k nesprávnému hodnocení tělesné konstituce a ideální hmotnosti vlastního psa (White et al 2011, Yam et al. 2017). Podle White et al. (2011) až 27 % testovaných lidí mělo špatný odhad ve spojitosti se svým psem a podhodnocovali vzhled a ideální hmotnost psa oproti následnému srovnání s použitím BCS. Výsledky udávají, že osobní vztah k psovi zkresluje obecný pohled na něj.

Srovnáním vyplněných dotazníků od majitelů psů s následným určením správného BCS a ideální váhy bylo určeno, že polovina majitelů odhadla tělesnou konstituci i ideální váhu svého psa správně. Průměrně 16 % majitelů psů nadhodnocovalo konstituci nebo tělesnou váhu svého psa a 33 % uvádělo nižší hodnoty. Velká část majitelů psů nedokáže správně určit tělesnou konstituci a ideální hmotnost psa, proto není schopná podávat psovi vhodné množství krmiva (Yam et al. 2017).

Hmotnost psa je určující údaj pro nástup obezity. Při průběžném zaznamenání hmotnosti psa může být její přírůstek přesně určený jako procentuální změna ve srovnání s hmotností zdravého psa (Ward et al. 2019). Pomocí ideální hmotnosti psa dosažené do vzorce a následně porovnané s reálnou hmotností je možné spočítat, jestli je jedinec ohrožený obezitou. Výška v kohoutku psa nemá značný vliv na hmotnost, jelikož různá plemena mají různou stavbu těla. V rámci jednotlivých plemen lze podle standardu dohledat ideální hmotnost. Doporučenou hmotnost je možné určit u veterinárního lékaře. Je nutné si uvědomit, že u různých velikostních kategorií psů je rozdílná velikost odchylky od ideální váhy.

Podle ČMKU (2007) se plemena rozdělují dle váhy dosažené v dospělosti:

- trpasličí plemena (v dospělosti do 5 kg)
- střední plemena (v dospělosti do 25 kg)
- velká plemena (v dospělosti do 40 kg)
- obří plemena (v dospělosti nad 40 kg)

Vzorec pro výpočet rizika obezity: obezita = ideální váha × 1,3

Tabulka č. 1. Ideální hmotnost a riziko obezity podle plemen psů (upraveno podle ČMKU)

Trpasličí plemena	Hmotnost	Výška v kohoutku	Obezita
Čivava	1-3 kg	15-23 cm	1,3-3,9 kg
Jorkšírský teriér	do 3,2 kg	15-23 cm	4,2 kg
Maltézský psík	3-4 kg	20-25 cm	3,9-5,2 kg
Střední plemena	Hmotnost	Výška v kohoutku	Obezita
Mops	6-8 kg	25-28 cm	7,8-10,4 kg
Jezevčík	8-9 kg	20-23 cm	10,4-11,7 kg
Bígl	10-14 kg	33-40 cm	13-18,2 kg
Anglický kokršpaněl	13-14,5 kg	38-41 cm	16,9-18,8 kg
Border kolie	12-20 kg	46-56 cm	15,6-26 kg
Velká plemena	Hmotnost	Výška v kohoutku	Obezita
Labradorský retrívr	25-30 kg	54-57 cm	32,5-39 kg
Německý boxer	25-35 kg	53-63 cm	32,5-45,5 kg
Německý ovčák	22-40 kg	55-65 cm	28,6-52 kg
Rhodéský ridgeback	32-40 kg	61-69 cm	41,6-52 kg
Obří plemena	Hmotnost	Výška v kohoutku	Obezita
Rotvajler	42-50 kg	56-68 cm	54,6-65 kg
Svatobernardský pes	50-90 kg	61-95 cm	65-117 kg
Německá doga	55-90 kg	72-90 cm	71,5-117 kg

3.4.4 Ovlivnění kvality života

Obézní psi mají zhoršenou kvalitu života oproti psům s normální hmotností (German et al. 2012, Flanagan et al. 2017, Salt et al. 2019). Zvýšená hmotnost psa může ovlivnit vitalitu, zvýšit bolestivost, stres a další emoční poruchy, které se u těchto jedinců vyskytují. German et al. (2012) znamenal částečné zlepšení vitality již při lehčím úbytku váhy, což vedlo u psů ke zvýšení aktivity a podpoření procesu hubnutí. S úbytkem hmotnosti došlo ke snížení množství emočních poruch. Bolestivost, nejčastěji způsobená ortopedickým onemocněním, se výrazně snížila společně se snížením váhy, což poukazuje na zlepšení pohyblivosti.

Obezita má výrazný vliv na délku života jedince. Při porovnání délky života obézních psů a psů s ideální váhou v rámci jednoho plemene došlo ke zkrácení délky života u všech testovaných plemen. V rámci pohlaví nebyli zaznamenány výrazné rozdíly délky života mezi

normální kondicí a obezitou. Psi zahrnutí do studie zastupovali široké spektrum velikostních rázů i využití psa. Jednalo se o plemena společenská, pracovní i lovecká. Obezita výrazně ovlivňuje délku života malých plemen oproti větším plemenům. Největší rozdíl délky života mezi ideální hmotností a obezitou u psů byl více než 2 roky a vyskytoval se u jezevčíka, jorkšírského teriéra a čivavy. Rozdíl délky života menší než jeden rok, se vyskytoval převážně u velkých plemen. Studie mezi tato plemena uvádí zlatého retrívra, boxera, labradorského retrívra a německého ovčáka. Studie prokázala nepříznivý vliv nadváhy na délku života u všech studovaných plemen a je předpokládáno, že tento fakt platí u všech ostatních plemen (Salt et al. 2019).

Předchozí informace nasvědčují tomu, že obezita nepříznivě ovlivňuje kvalitu i délku života psa. Jelikož si majitelé dostatečně neuvědomují veškerá rizika spojená s obezitou bylo by vhodné, aby je veterinární lékaři informovali o možných zdravotních problémech (German et al. 2012, Salt et al. 2019).

3.4.5 Rizikové skupiny psů

Nejčastější příčina vzniku obezity je podávání nevhodného krmiva, krmné dávky nebo nedostatek aktivity. Současně se vyskytují určité rizikové skupiny, jako je zvyšující se věk psa, některá plemena a kastráti, kteří mají vyšší předpoklad pro rozvoj obezity (German 2006, Rohlf et al. 2010, Porsani et al. 2019).

Určitá plemena psů mohou mít genetické předpoklady ke vzniku obezity. Mezi tato plemena se často řadí labradorský a zlatý retrívr, kokršpaněl, kavalír King Charles španěl, bígl, jezevčík a mops. (German 2006, Rohlf et al. 2010, Corbee 2013, Flanagan et al. 2017).

V tabulce č. 2 jsou shrnuta plemena psů nejčastěji se objevující ve zpracovaných studiích po celém světě, která trpěla nadváhou nebo obezitou. Obezita se nejčastěji vyskytovala u kříženců ve více než 30 % případů ze všech zúčastněných psů. U kříženců nebylo více specifikováno, zdali jejich předci nepatřili do níže uvedených plemen. Plemeno psa s nejvíce se vyskytující obezitou patří labradorský retrívr, který se v rámci studií objevil v 15 % případů. Druhým nejčastějším plemenem byl zlatý retrívr v 6 % případů. Mezi další plemena, u kterých se vyskytovala obezita, patří bígl, mops, jezevčík, německý ovčák, čivava a další.

Tabulka č. 2. Počty psů v rámci plemen vyskytující se ve studiích

Plemena	Počty psů v rámci plemen vyskytující se ve studiích								Celkový počet psů (%)
Kříženec		62	13		36	297	5	25	438 (30,5 %)
Labradorský retrívr	2	11	8	3	27	142		23	216 (15 %)
Zlatý retrívr		8	2		12	60	2	3	87 (6 %)
Bígl					3	37		1	41 (2,9 %)
Mops					2	34			36 (2,5 %)
Jezevčík					3	30		2	35 (2,4 %)
Německý ovčák			1	1	4	24			30 (2,1 %)
Čivava						24	1		25 (1,7 %)
Border kolie	6		5	1			1		13 (0,9 %)
Jack russel teriér		9	1		2		1		13 (0,9 %)
Kavalír King Charles španěl			5	2	6				13 (0,9 %)
Kokršpaněl				2	4			5	11 (0,8 %)
Rotvajler	1			3	5		1	1	11 (0,8 %)
Anglický špringršpaněl	3			1	4				8 (0,6 %)
Pudl			2					3	5 (0,3 %)
West highland white teriér	2		1		2				5 (0,3 %)
Bišonek					3		1		4 (0,28 %)
Border teriér			2		1				3 (0,2 %)
Jorkšírský teriér					3				3 (0,2 %)
Počet všech psů	20	182	48	14	162	926	13	73	1438 (100 %)
Autor	A	B	C	D	E	F	G	H	

A - Klinkenberg et al. 2006, B - Rohlf et al. 2010, C - German et al. 2012, D - Morrison et al. 2014, E - Christmann et al. 2015, F - Flanagan et al. 2017, G - Chapman et al. 2019, H - Porsani et al. 2019

Možným ukazatelem vzniku obezity je kastrace psa. Kastrovaní psi mají vyšší předpoklady k obezitě díky snížení metabolismu, proto je nutné hlídat jejich apetit a více se věnovat jejich životosprávě a pohybu (Diez & Nguyen 2006, German 2006, Corbee 2013, Porsani et al. 2019). Porsani et al. (2019) uvádí kastraci jako významný podíl na vzniku obezity. Jejich studie zahrnovala 73 obézních psů, z nichž 53 % byly kastrované feny a 36 % kastrovaní psi. Působení pohlaví psa na vznik obezity je v rámci všech studií víceméně vyrovnané,

ale nejčastěji se vyskytují psi s předcházející kastrací (German et al. 2012, Morrison et al. 2014, Christmann et al. 2015).

Další skupina často poznamenaná obezitou jsou psi v útulcích, jelikož jejich strava je často nekvalitní, nevyvážená a mají omezenou fyzickou aktivitu. Více než 60 % psů v útulku bylo zařazeno do kategorií BCS 6 až 9, což určuje nadváhu a obezitu u jedinců. Obezita byla způsobena převážně vyšším obsahem sacharidů a tuků v potravě. Z odebraného vzorku krve bylo určeno zvýšené množství tuků, cholesterolu a bílých krvinek. U psů v útulcích je potřeba se věnovat množství a kvalitě krmiva pro zabránění vzniku obezity (Ricci et al. 2017).

Obezita se vyskytuje častěji u psů, jejichž majitelé jsou sami obézní nebo se stoupajícím věkem psa i majitele (German 2006, Courcier et al. 2010).

Tabulka č. 3. Souhrn rizikových faktorů vzniku obezity u psa (Diez & Nguyen 2006)

Rizikové faktory	Výsledky
Plemeno a další genetické faktory	Labradorský retrívr, cairn teriér, skotský teriér, baset, kavalír King Charles španěl, kokršpaněl, dlouhosrstý jezevčík, bígl, dlouhosrstá obří plemena
Věk	Konstantně zvyšující se výskyt do 12 let, následovaný poklesem
Pohlaví a kastrace	Častěji jsou postižené feny (60 %), převážně kastrované
Nedostatek aktivity	Významný faktor
Endokrinní onemocnění	Diabetes, hypotyreóza, hyperadrenokorticismus
Užívaná léčiva	Pozorované vztahy
Výživa	Nesprávný výpočet dávky, tedy nadměrný příjem (krmení ad libidum, nedostatečná kontrola, pamlsky)
Sociální faktory	Nadměrné polidšťování
Počet zvířat	Vyšší riziko při chovu pouze jednoho zvířete

3.5 Terapie a režimová opatření

Existuje řada různých terapií, které je možné použít pro snížení hmotnosti obézního jedince. Nejčastější je dietní terapie, která byla řadou studií již prokázána jako nejúčinnější. Většina programů zaměřených na snížení hmotnosti je složena z kombinace omezení kalorického příjmu, podávání vyváženého a kvalitního krmiva, zvýšení fyzické aktivity a celkové změny chování majitele vůči psovi (German 2006, Morrison et al. 2014, Christmann et al. 2015, Chapman et al. 2019).

3.5.1 Stravovací návyky

Z různých zdrojů se shodně dozvídáme, že obezita psů je často spojená s obezitou majitele. Konkrétně s jeho stravovacími návyky, které poté přenáší na svého psa. Nevhodné nebo nekvalitní krmivo, ale také jeho množství, kdy jsou psi překrmováni vysokými denními dávkami, vede ke zvyšování hmotnosti psa. Obézní psi jsou často krmeni jednou denně, případně ad libidum. Stejně se poukazuje na působení nedostatku pohybové aktivity na vzniku obezity (Courcier et al. 2010, German et al. 2010, Rohlf et al. 2010, Heuberger & Wakshlag 2011, Salt et al. 2019).

Na vznik obezity nemá vliv přímo četnost krmení během dne, ale je vhodné kontrolovat množství, které pes přijímá. Dokrmování psů nad denní dávku krmiva, např. krmení od stolu a podávání pamlsků zvyšuje možný vznik obezity. V souvislosti s výsledky studií se riziko vzniku obezity snižuje s nižším podáváním pamlsků a krmiva navíc k denní dávce a se zvýšenou fyzickou aktivitou. Délka života jedinců se prodloužila při podáváním odměřeného množství krmiva oproti krmení ad libidum (Courcier et al. 2010, Heuberger & Wakshlag 2011, Yam et al. 2017, Salt et al. 2019).

Majitelé obézních psů nepřikládají velkou důležitost množství krmiva, celkovému složení krmiva ani aktivitě psa oproti majitelům psů s normální hmotností. Velká část majitelů psů s nadváhou si neuvědomuje aktuální hmotnost psa ani rizika s ní spojená. Ostatní majitelé uznávají nadváhu u svého psa, ale nejsou ochotni problém účinně řešit (German et al. 2010, Rohlf et al. 2010).

3.5.2 Dietní opatření

Dieta vhodná pro snížení hmotnosti u psů je bohatá na bílkoviny a je zde omezené množství tuků a energie. Při snižování hmotnosti je vhodné doplnění vlákniny, která organismus zasytí, ale nedochází ke zvyšování tukové hmoty. Současně nadměrné snížení

potravy při redukci hmotnosti u psa není vhodné, jelikož nedostatek potřebných živin vede k úbytku tělesné hmoty, proto je nutné zvolit vhodné a vyvážené krmivo pro redukci hmotnosti (German et al. 2010, Rohlf et al. 2010, Chapman et al. 2019).

Pro snížení hmotnosti byla použita dieta s následujícím složením: pšenice, drůbeží maso, kukuřičná moučka, kukuřice, hrachové otruby, sójová moučka, celulóza, rajčatové výlisky, lněná semínka, řepná vláknina, živočišný tuk, kokosový olej, minerály, DL-methionin, L-lysin, mrkev, L-karnitin, rýže, vitamíny, taurin, stopové prvky, L-tryptofan, beta karoten (Christmann et al. 2015). Nastavením vhodné diety bez nutnosti zvýšení fyzické aktivity vede ke snížení hmotnosti o 10 % a zároveň snížení BCS o 1 až 2 kategorie u psů. Při měření tělesných obvodů bylo naměřeno snížení rozměrů o 12 % v obvodu břicha a 7,5 % obvodu hrudníku (Chapman et al. 2019).

Christmann et al. (2015) hodnotí snížení hmotnosti a rozdíly parametrů stavu těla u psů s nadváhou nebo obezitou krmené pomocí speciálně určené diety. Dieta byla speciálně vytvořená pro snižování hmotnosti obézních psů a obsahovala optimální podíl bílkovin, tuku, sacharidů, vlákniny, omega 3 mastné kyseliny a důležité vitamíny a minerály. U psů se hodnotilo skóre tělesné konstituce (BCS), index tělesného tuku (BFI) a ideální tělesná hmotnost (IBW). Průměrné snížení skóre tělesné konstituce bylo o 0,8 stupně, tělesný tuk se snížil o průměrně 11 % a doba dosažení ideální hmotnosti byla 72 dní. Průměrné snížení hmotnosti bylo 14,5 % z původní hmotnosti psa. Majitelé sami uvádějí, že došlo ke zlepšení kvality života psa po snížení jeho hmotnosti. Psi byli veselejší a celkově došlo k výraznému zvýšení energie.

Skotský *Pet Fit Club* provedl šestiměsíční studii na psech trpících nadváhou nebo obezitou určené podle BCS systému. Studie se zúčastnilo 14 psů obou pohlaví po kastraci od 1 roku věku. Nejčastěji zastoupená plemena byla labrador, rotvajler, kavalír King Charles španěl a anglický kokršpaněl. Po dobu studie dostávali psi přesně určenou dietní stravu, kdy její dávka a zároveň ideální váha psa byla určena veterinárním lékařem. Během studie nebylo doporučeno žádné zvýšení fyzické aktivity. V porovnání s výchozími údaji došlo ke snížení hmotnosti pomocí dietní terapie po šesti měsících v průměru o 15 %. Po snížení hmotnosti nedošlo ke zvýšení fyzické aktivity, což vede k tomu, že majitelé praktikovali stejný režim aktivit během studie (Morrison et al. 2014).

3.5.3 Pohybová aktivita

Fyzická aktivita je vhodná, jako kombinace s dietním opatřením kvůli zachování svalové hmoty, která se při snižování hmotnosti snižuje. Je důležité nastavit vhodnou aktivitu

pro jednotlivce vzhledem k jeho dalším zdravotním omezením. Vhodná aktivita pro snížení hmotnosti je chůze, plavání nebo běžecký pás. Pohybová aktivita je vhodná i k udržení hmotnosti po zhubnutí. Ze zdravotního hlediska je zvýšení fyzické aktivity výhodné pro obézního psa i pro majitele. U jedinců dochází k postupnému oboustrannému zlepšování fyzické kondice i upevňování vztahu mezi psem a majitelem (German 2006, German et al. 2010, Rohlf et al. 2010, Chapman et al. 2019). Pro snížení hmotnosti psa je nepravděpodobné použití pouze zvýšení fyzické aktivity, jelikož majitel není schopen zajistit tak velké množství pohybu pro potřebný efekt (Chapman et al. 2019). Zvýšený výskyt obezity se objevuje ve spojitosti se stoupajícím věkem majitele, u kterých je předpoklad právě nižší fyzické aktivity (Courcier et al. 2010).

Chapman et al. (2019) porovnává účinek dietního omezení a zvýšení fyzické aktivity na pozitivní snížení hmotnosti psa. U skupiny psů zaměřených na fyzickou aktivitu došlo k jejímu zvýšení minimálně o třetinu, zohledněné na zdravotní stav každého účastníka. Nedošlo ke změně dosavadního způsobu ani složení krmení. Skupina psů se zvýšenou fyzickou aktivitou neukázala žádné výrazné snížení hmotnosti ani změnu údajů BCS. Studie udává snížení hmotnosti o požadované množství u všech psů zařazených do skupiny užívající dietní stravu, oproti skupině psů se zvýšenou fyzickou aktivitou. Při měření obvodů těla psa byla patrná změna u obou skupin. Pro redukci hmotnosti je vhodné užití dietního opatření nejlépe v kombinaci se zvýšením fyzické aktivity, ale samostatné zvýšení aktivity je nedostačující.

3.6 Zdravotní rizika

Obezita představuje zvýšené riziko pro další onemocnění, která se vyskytují v její souvislosti, a mohou způsobit zkrácení délky života psa. Zvýšený příjem potravy a nízká aktivita způsobuje hromadění tukové tkáně. Tyto faktory vedou ke zvýšeným nárokům na určité orgány, a proto často dochází k jejich postupnému vyčerpání. Onemocnění spojená s působením obezity jsou potíže pohybového aparátu, srdeční a dýchací onemocnění, diabetes mellitus a další metabolická onemocnění, močové, reprodukční poruchy a nádorová onemocnění (German 2006, Ricci et al. 2007; Courcier et al. 2010, Pereira-Neto et al. 2018, Barbosa et al. 2019, Salt et al. 2019, Ward et al. 2019).

3.6.1 Onemocnění pohybového aparátu

Osteoartritida (OA) je onemocnění pohybového aparátu, které je zaznamenáno u psů po celém světě. Dochází k bolestivosti kloubů způsobené zánětem, jejich omezené funkci a celkové snížení možnosti pohybu. OA se u psů nejčastěji vyskytuje na kyčlích nebo loktech jako další stupeň dysplazie. Léčba osteoartritidy probíhá pomocí úpravy stravy, protizánětlivých léků, rehabilitace a udržování ideální hmotnosti psa. Přibližně 20 % psů trpí osteoartritidou a v polovině případů výskytu OA psi současně trpí nadváhou až obezitou (German 2006, Marshall et al. 2010, Kleine et al. 2019). Snížením hmotnosti u jedince trpícího OA dochází k výraznému zlepšení pohyblivosti a zvýšení aktivity (Marshall et al. 2010, Flanagan et al. 2017).

Působením snížení hmotnosti na osteoartritidu u obézního psa se zabývá Marshall et al. (2010). Psi zařazení do studie trpěli OA kyčlí nebo loktů a současně byla jejich hmotnost minimálně o 20 % vyšší než ideální stav. OA se u psů projevovala kulháním nebo celkovým zhoršením pohyblivosti. V průběhu 18 týdnů se současně s dietním opatřením u psů pravidelně hodnotili účinky snížení hmotnosti na kulhání. Hodnocení probíhalo v kroku a klusu pomocí numerické stupnice od 0 (klinicky zdravý) do 5 (pes na končetinu vůbec nedošlapuje). V závěru studie psi snížili svou hmotnost v průměru o 8,9 % a více než 80 % psů prokazovalo zlepšení stavu kulhání pomocí numerické stupnice.

3.6.2 Kardiovaskulární onemocnění

Srdečním onemocněním trpí více než 10 % psů, příkladem je srdeční selhání nebo snížená funkce srdečního svalu. Obezita u psa nepříznivě působí na srdeční funkci, krevní tlak i dýchací

funkce, proto je vhodné snížení hmotnosti psa při výskytu srdečního onemocnění (German 2006, Slupe et al. 2008, Pereira-Neto et al. 2010).

U obézních psů došlo k porovnání hodnot srdeční frekvence, srdečního výdeje a krevního tlaku před a po procesu hubnutí minimálně o 15 % z původní hmotnosti. Po snížení hmotnosti došlo k výraznému zlepšení srdečního výdeje a snížení krevního tlaku. Srdeční frekvence byla obdobná jako před procesem hubnutí. Snížením hmotnosti u obézních jedinců dochází ke zlepšení srdečních hodnot u zdravých jedinců (Pereira-Neto et al. 2010).

Slupe et al. (2008) hodnotí vztah hmotnosti a délky života u psů se srdečním selháním. Bylo zjištěno, že doba délky života po srdečním selhání souvisí s tělesnou hmotností psa. Obézní psi nebo psi, kteří během studie přibrali na váze, žili podstatně déle. Možný důvod delšího života u obézních pacientů je včasná diagnostika a lepší reakce na léčbu. Ke zvýšení délky života došlo také u psů, kteří dostávali omega 3 mastné kyseliny jako doplněk k výživě.

3.6.3 Respirační potíže

Dýchání je umožněné spoluprací plic, hrudní stěny a dýchacích svalů. U obézního jedince dochází k ukládání tukové tkáně do oblastí hrudníku a břicha, což vede ke změně dýchacích funkcí (Pereira-Neto et al. 2018).

Obézní psi musí vynaložit více energie pro dostatečné zásobení plic kyslíkem. Obezita způsobuje zrychlené dýchání a díky tuku uloženému v hrudníku a břiše je proces dýchání náročnější. Obézní psi mají nižší hodnoty krevních plynů, což způsobuje nižší okysličení organismu. Snížením hmotnosti dochází ke zlepšení dýchacích funkcí, zvýšení krevních plynů a zlepšení okysličení plicní krve (German 2006, Manens et al. 2014, Pereira-Neto et al. 2018).

Manens et al. (2014) provedli šestiminutový test pohybu, který udává vzdálenost, jakou dokáže jedinec pohodlně ujít za 6 minut. Během testu se měří srdeční frekvence a nasycení krve kyslíkem. Pohyb u obézních jedinců způsobuje zhoršené dýchací funkce a s tím spojené zhoršení kvality života psa. Obézní psi při testu často lapali po dechu, dýchání bylo zrychlené a mělké, na rozdíl od psů s normální hmotností. Snížení hmotnosti vede ke zlepšení srdeční frekvence a zvýšení množství kyslíku v krvi.

3.6.4 Metabolické poruchy

Obezita je jedním z hlavních důvodů vzniku poruch metabolismu dále doprovázeného hypertenzí (zvýšený krevní tlak), hypercholesterolemií (zvýšené množství cholesterolu v krvi), hypertriglyceridemií (zvýšené množství tuků v krvi) a hyperglykemií (vysoká hladina krevního cukru) (German 2006, Montoya-Alonso et al. 2017, Garaycochea et al. 2018).

Porovnáním vzorků krve psů s ideální hmotností a psů s obezitou se určovalo, zda má obezita vliv na vznik metabolických poruch zahrnující zvýšené hladiny cholesterolu, triglyceridů a krevního tlaku. Hypercholesterolémie se vyskytovala u 46,7 % štíhlých psů a u 90 % obézních psů. U psů s ideální hmotností byla hladina triglyceridů v normě, ale u obézních psů se vyskytovala hypertriglyceridémie v 16,7 %. Zvýšený krevní tlak se vyskytoval u 20 % štíhlých psů a u 50 % obézních psů (Garaycochea et al. 2018).

Montoya-Alonso et al. (2017) hodnotili působení psí obezity na snížení metabolických funkcí. Do studie byli zahrnuti psi různého věku, pohlaví, plemene i tělesného stavu, z nichž bylo určeno 40 % obézních psů. Ze získaných výsledků vyplývá přítomnost vysokého krevního tlaku ve 41 % případů, hypercholesterolémie a hypertriglyceridémie měřená nalačno v 20,4 % případů a vysokou hladinu krevního cukru v 5,4 % případů. Celková přítomnost metabolického syndromu u všech psů byla v 22,6 %, metabolický syndrom u obézních psů se vyskytoval v 55 % případů. Naprostá většina majitelů s nadváhou nebo obezitou vlastnila obézního psa, což ukazuje na spojitost přítomnosti obezity u psů a jejich majitelů zároveň.

3.6.5 Diabetes mellitus

Diabetes mellitus (DM) vyskytující se u psů se podobá diabetu 1. typu u lidí. DM 1. typu se projevuje stálým snížením hladiny inzulínu v krvi, proto je nutné jeho doplňování po dobu nemoci. Diabetes se projevuje nadměrným příjmem tekutin a močením, nadměrným příjmem potravy a později hubnutím (German 2006, Catchpole et al. 2005, Klinkenberg et al. 2006, Nelson & Reusch 2014).

Obezita vzniká nárůstem hmoty v tukových buňkách (adipocyty), což ovlivňuje metabolismus sacharidů u zvířat. Tyto změny ovlivňují produkování hormonů, které způsobují následnou rezistenci na inzulín (Klinkenberg et al. 2006, Courcier et al. 2010). Díky snížení hmotnosti dochází ke zvýšení citlivosti na inzulín, což vede ke snížení hladiny krevního cukru (Flanagan et al. 2017).

Přítomnost diabetu u psů se odhaduje do 1,5 %, ale dochází k stálému navyšování případů stejně jako u člověka. Podle Catchpole et al. (2005) dochází k rozvoji diabetu mezi 5 až 12 rokem života. Onemocnění se vyskytovalo u obou pohlaví ve stejném poměru. Mezi plemena náchylnější pro vznik diabetu patří samojed, tibetský teriér a cairn teriér. Nižší citlivost na rozvoj diabetu zjistili u německého ovčáka, boxeru a zlatého retrívra.

3.6.6 Nádorová onemocnění

Nejčastějším nádorovým onemocněním vyskytující se u fen jsou nádory mléčné žlázy. Vyskytují se ve 42 % případů u všech psů a z toho v 82 % pouze u fen. Na vznik nádoru mléčné žlázy u fen má vliv řada faktorů, mezi které patří věk, reprodukční cyklus, kastrace nebo obezita (Atanaskova Petrov et al. 2014).

Pohlavní hormony – estrogen a progesteron, se podílejí mimo jiné na vzniku karcinomu mléčné žlázy u fen. Nadměrné množství tukové tkáně způsobené obezitou produkuje cholesterol. Cholesterol je zdrojem vzniku pohlavních hormonů, jejichž nadbytek způsobuje růst rakovinných buněk mléčné žlázy u fen. Podobné poznatky jsou uváděné u lidí, při rozvoji rakoviny prsu u obézních žen (Atanaskova Petrov et al. 2014, Lim et al. 2015).

4 Závěr

Tématem obezity u psů jsem se zabývala, jelikož její výskyt je stále častější a rizika s ní spojená významně ovlivňují kvalitu života psa. Zvýšená hmotnost se u psů vyskytuje asi v 50 % případů, což je obrovské množství jedinců, kterým hrozí další zdravotní potíže spojená s případnou obezitou.

Cílem bakalářské práce bylo shrnutí současných informací ohledně tématu psí obezity. V práci jsou uvedeny příčiny vzniku obezity, mezi které patří především nevhodná strava nebo špatné odhadnutí krmné dávky majitelem. Majitel si často ani neuvědomuje, že je jeho pes překrmován. Tento problém je výrazný především u malých plemen, jelikož i na první pohled nepatrné zvýšení hmotnosti vede ke vzniku nadváhy, případně obezity. Srovnání ideální hmotnosti a hmotnosti udávající již rizika vzniku obezity najdeme v tabulce č. 1. Určitá plemena mají vyšší výskyt obezity než ostatní, patří mezi ně nejčastěji labradorský a zlatý retrívr. V rámci studií zabývajících se obezitou psů byla shrnuta nejvíce se vyskytující plemena a současně s nimi se zapojili také kříženci (tabulka č. 2). Více než 30 % obézních psů patřilo mezi křížence více nespécifikovaných plemen. Jeden z nejdůležitějších faktorů vzniku obezity je kastrace psa. Srovnáním výsledků studií byl výskyt obézních jedinců v rámci pohlaví přibližně stejný, ale ve všech studiích převládali jak kastrování psi, tak kastrované feny nad nekastrovanými jedinci.

Zdravotní rizika spojená s obezitou značně snižují kvalitu života psa, ale také zkracují délku jeho života. Potíže způsobené vyšší hmotností, jako je obtížná chůze, zadýchávání se, vysoký krevní tlak a jiné, vedou k rozvoji dalších onemocnění. U obézních psů byl pozorován vyšší výskyt onemocnění pohybového aparátu a srdce, dýchacích potíží, metabolických onemocnění a častější výskyt nádorů.

Obezita u psů se řeší pomocí nastavení vhodné diety, jejím striktním dodržováním a současně zvyšováním fyzické aktivity. Doporučení snížení hmotnosti by mělo primárně pocházet od veterinárních lékařů, jelikož oni jsou schopni zachytit zvyšující se hmotnost u psa. Tento fakt by byl možný v případě, pokud by více majitelů docházelo se svým psem na preventivní prohlídky v rámci udržování jeho zdraví.

Majitelé často nesprávně určují optimální hmotnost svých psů, z čehož vyplývá, že téma správného zhodnocení tělesné kondice psa by bylo zajímavé téma pro diplomovou práci.

5 Literatura

Arendt M, Cairns KM, Ballard JWO, Savolainen P, Axelsson E. 2016. Diet adaptation in dog reflects spread of prehistoric agriculture. *Heredity*. **117**: 301-306. doi: 10.1038/hdy.2016.48.

Atanaskova Petrov E, Ilievska K, Trojancanec P, Celeska I, Nikolovski G, Gjurovski I, Dovenski T. 2014. Canine mammary tumours - clinical survey. *Macedonian Veterinary Review*. **37(2)**: 129-134. doi: 10.14432/j.macvetrev.2014.05.015.

Atitwa SC. 2018. How many dogs are there in the world? WorldAtlas. Available from worldatlas.com/articles/how-many-dogs-are-there-in-the-world.html (accessed March 2020).

Barbosa ADA, Martins NF, Rosário SA, Nunes PC da S, Passarelli D, Leite-Dellova DCA. 2019. Evaluation of coagulation parameters in dogs with overweight or obesity. *Acta Scientiae Veterinariae*. **47**: 1-7.

Bender DA. 2003. *Nutritional Biochemistry of the Vitamins*, second edition. Cambridge University Press, New York. ISBN 978-0-511-05732-8.

Bosch G, Hagen-Plantinga EA, Hendriks WH. 2015. Dietary nutrient profiles of wild wolves: insights for optimal dog nutrition? *British Journal of Nutrition*. **113**: S40-S54. doi: 10.1017/S0007114514002311.

Bradshaw JWS. 2006. The evolutionary basis for the feeding behavior of domestic dogs (*Canis familiaris*) and cats (*Felis catus*). *The Journal of Nutrition*. **136 (7)**: 1927S-1931S. doi:10.1093/jn/136.7.1927S.

Brazier Y. 2018. Measuring BMI for adults, children, and teens. *Medical News Today*. Available from <https://www.medicalnewstoday.com/articles/323622.php> (accessed July 2019).

Catchpole B, Ristic JM, Fleeman LM, Davison LJ. 2005. Canine diabetes mellitus: can old dogs teach us new tricks? *Diabetologia*. **48**: 1948-1956. doi:10.1007/s00125-005-1921-1.

Chapman M, Woods GRT, Ladha C, Westgarth C, German AJ. 2019. An open-label randomised clinical trial to compare the efficacy of dietary caloric restriction and physical activity for weight loss in overweight pet dogs. *The Veterinary Journal*. **243**: 65-73. doi: 10.1016/j.tvjl.2018.11.013.

Christmann U, Bečvářová I, Werre S, Meyer HP. 2015. Effectiveness of a new weight management food to achieve weight loss and maintenance in client-owned obese dogs. *The International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine*. **13**: 104-116.

Corbee RL. 2013. Obesity in show dogs. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. **97 (5)**: 904-910. doi: 10.1111/j.1439-0396.2012.01336.x.

Courcier EA, Thomson RM, Mellor DJ, Yam PS. 2010. An epidemiological study of environmental factors associated with canine obesity. *Journal of Small Animal Practice*. **51**: 362-367. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2010.00933.x>.

Červený Č. 2011. *Vademecum anatomie domácích savců pro studium a veterinární praxi*. Nakladatelství Brázda, s.r.o. Praha. ISBN 978-80-209-0389-1.

Českomoravská kynologická unie. 2007. *Řád ochrany zvířat při chovu psů*. Praha. Available from https://www.cmku.cz/cz/rady-a-predpisy-cmku-152#k_6 (accessed January 2020).

Českomoravská kynologická unie. *Seznam plemen*. Praha. Available from <https://www.cmku.cz/cz/seznam-plemen-159> (accessed February 2020).

Diez M, Nguyen P. 2006. The epidemiology of canine and feline obesity. *Waltham Focus*. **16 (1)**: 1-8.

Dvořáková Z. 2005. *Moderní výživa psa a zdravé mlsání*. Golf time. ISBN 80-239-4144-5.

Feitosa ML, Zanini SF, de Sousa DR, Carraro TCL, Colnago LG. 2015. Fontes amiláceas como estratégia alimentar de controle da obesidade em cães. *Ciência Rural*. **45(3)**: 546-551. doi:10.1590/0103-8478cr20140651.

Flanagan J, Bissot T, Hours M-A, Moreno B, Feugier A, German AJ. 2017. Success of a weight loss plan for overweight dogs: The results of an international weight loss study. *PLoS ONE*. **12(9)**: e0184199. doi:10.1371/journal.pone.0184199.

Garaycochea SC, Dávila RF, Lira BM, Suárez FA. 2018. Estudio comparativo de perfil lipídico y presión arterial en caninos delgados y con sobrepeso. *Revista De Investigaciones Veterinarias Del Perú*, **29(4)**: 1178-1183. <https://doi.org/10.15381/rivep.v29i4.15177>.

German AJ. 2006. The growing problem of obesity in dogs and cats. *The Journal of Nutrition*. **136(7)**: 1940S–1946S. doi:10.1093/jn/136.7.1940S.

German, AJ, Holden SL, Bissot T, Morris PJ, Biourge V. 2010. A high protein high fibre diet improves weight loss in obese dogs. *The Veterinary Journal*. **183**: 294-297. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2008.12.004>.

German AJ, Holden SL, Wiseman-Orr ML, Reid J, Nolan AM, Biourge V, Morris PJ, Scott EM. 2012. Quality of life is reduced in obese dogs but improves after successful weight loss. *The Veterinary Journal*. **192**: 428-434. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2011.09.015>.

Heuberger R, Wakshlag J. 2011. The relationship of feeding patterns and obesity in dogs. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. **95**: 98-105. doi: 10.1111/j.1439-0396.2010.01024.x.

Hewson-Hughes AK, Hewson-Hughes VL, Colyer A, Miller AT, McGrane SJ, Hall SR, Butterwick RF, Simpson SJ, Raubenheimer D. 2013. Geometric analysis of makronutrient selection in breeds of the domestic dog, *Canis lupus familiaris*. *Behavioral Ecology*. **24(1)**: 293-304. doi:10.1093/beheco/ars168.

Kleine SA, Sanderson SL, George C, Roth I, Gogal RM, Thaliath MA, Budberg SC. 2019. Correlation of serum and synovial leptin concentrations with body condition scores in healthy and osteoarthritic dogs. *Veterinary Surgery*. **48**: 780–785. doi: 10.1111/vsu.13244.

Klinkenberg H, Sallander MH, Hedhammar Å. 2006. Feeding, exercise, and weight identified as risk factors in canine Diabetes Mellitus. *The Journal of Nutrition*. **136(7)**: 1985S–1987S. doi:10.1093/jn/136.7.1985S.

König HE, Liebich H-G. 2003. *Anatomie domácích savců. 2 díl – splanchnologie, cévní a nervová soustava*. Hajko a Hajkova. Bratislava. ISBN 80-88700-37-14

Lim HY, Im KS, Kim NH, Kim HW, Shin JI, Yhee JY, Sur JH. 2015. Effects of obesity and obesity-related molecules on canine mammary gland tumors. *Veterinary Pathology*. **52(6)**: 1045-1051. doi: 10.1177/0300985815579994.

Manens J, Ricci R, Damoiseaux C, Gault S, Contiero B, Diez M, Clercx C. 2014. Effect of Body Weight Loss on Cardiopulmonary Function Assessed by 6-Minute Walk Test and Arterial Blood Gas Analysis in Obese Dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. **28**: 371-378. doi: 10.1111/jvim.12260.

Marshall WG, Hazewinkel HAW, Mullen D, Meyer GD, Baert K, Carmichael S. 2010. The effect of weight loss lameness in obese dogs with osteoarthritis. *Veterinary Research Communications*. **34**: 241-253. doi: 10.1007/s11259-010-9348-7.

Montoya-Alonso JA, Bautista-Castaño I, Peña C, Suárez L, Juste MC, Tvarijonaviciute A. 2017. Prevalence of canine obesity, obesity-related metabolic dysfunction, and relationship with owner obesity in an obesogenic region of Spain. *Frontiers in Veterinary Science*. **59(4)**: 1-4. doi: 10.3389/fvets.2017.00059.

Morrison R, Reilly JJ, Penpraze V, Pendlebury E, Yam PS. 2014. A 6-month observational study of changes in objectively measured physical activity during weight loss in dogs. *Journal of Small Animal Practice*. **55**: 566-570. doi: 10.1111/jsap.12273.

Mudřík Z, Podsedníček M, Hučko B. 2007. *Základy výživy a krmení psa*. Česká zemědělská univerzita v Praze. Praha. ISBN 978-80-213-1659-1

Nelson RW, Reusch CE. 2014. Animal models of disease: classification and etiology of diabetes in dogs and cats. *Journal of Endocrinology*. **222(3)**: T1-T9. doi: 10.1530/JOE-14-0202.

Pereira-Neto GB, Brunetto MA, Sousa MG, Carciofi AC, Camacho AA. 2010. Effects of weight loss on the cardiac parameters of obese dogs. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. **30(2)**: 167-171. doi: 10.1590/S0100-736X2010000200012.

Pereira-Neto GB, Brunetto MA, Oba PM, Champion T, Villaverde C, Vendramini THA, Balieiro JCC, Carciofi AC, Camacho AA. 2018. Weight loss improves arterial blood gases and respiratory parameters in obese dogs. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. **102**: 1743-1748. doi: 10.1111/jpn.12963.

Porsani MYH, Teixeira FA, Amaral AR, Pedrinelli V, Vasques V, de Oliveira AG, Vendramini THA, Brunetto MA. 2019. Factors associated with failure of dog's weight loss programmes. *Veterinary Medicine and Science*. **00**: 1–7. doi: 10.1002/vms3.229.

Reece WO. 2011. *Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat 2. rozšířené vydání*. Grada Publishing a.s. Praha. ISBN 978-80-247-3282-4

Reed J. 2019. Fit or fat: your pet's body condition score (BCS). The Drake Center for Veterinary Care, Encinitas. Available from <https://www.thedrakecenter.com/services/pets/blog/fit-or-fat-your-pets-body-condition-score-bcs> (accessed August 2019).

Ricci R, Gottardo F, Ferlito JC, Stefani A, Ravarotto L, Andrighetto I. 2007. Body condition score (BCS) and metabolic status of shelter dogs. *Italian Journal of Animal Science*. **6(1)**: 859-861. doi: 10.4081/ijas.2007.1s.859.

Rohlf VI, Toukhsati S, Coleman GJ, Bennett PC. 2010. Dog obesity: can dog caregivers' (owners') feeding and exercise intentions and behaviors be predicted from attitudes? *Journal of Applied Animal Welfare Science*. **13(3)**: 213-236. doi: 10.1080/10888705.2010.483871.

Salt C, Morris PJ, Wilson D, Lund EM, German AJ. 2019. Association between life span and body condition in neutered client-owned dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. **33**: 89–99. doi: 10.1111/jvim.15367.

Sillero-Zubiri C, Hoffmann M, Macdonald DW. (eds.) 2004. *Canids: foxes, wolves, jackals and dogs. Status Survey and Conservation Action Plan*. IUCN/SSC Canid Specialist Group. ISBN 2-8317-0786-2.

Sloth C. 1992. Practical management of obesity in dogs and cats. *Journal of Animal Small Practice*. **33**: 178-182.

Slupe JL, Freeman LM, Rush JE. 2008. Association of body weight and body condition with survival in dogs with heart failure. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. **22**: 561-565. doi: 10.1111/j.1939-1676.2008.0071.x.

Vilà C, Maldonado JE, Wayne RK. 1999. Phylogenetic relationships, evolution, and genetic diversity of the domestic dog. *Journal of Heredity*. **90(1)**: 71-77. doi: 10.1093/jhered/90.1.71.

Ward E, German AJ, Churchill JA. 2019. The global pet obesity initiative position statement. The Association for Pet Obesity Prevention. Available from <https://petobesityprevention.org/about> (accessed August 2019).

White GA, Hobson-West P, Cobb K, Craigon J, Hammond R, Millar KM. 2011. Canine obesity: is there a difference between veterinarian and owner perception? *Journal of Small Animal Practise*. **52**: 622-626. doi: 10.1111/j.1748-5827.2011.01138.x.

Yam PS, Naughton G, Butowski C, Root AL. 2017. Inaccurate assessment of canine body condition score, bodyweight, and pet food labels: A potential cause of inaccurate feeding. *Veterinary Sciences*. **4(2)**: 30. doi: 10.3390/vetsci4020030.

6 Seznam použitých zkratek a symbolů

APOP The Association for Pet Obesity Prevention

BCS skóre tělesné kondice

BFI index tělesného tuku

BMI indexu tělesné hmoty

IBW hmotnost a ideální tělesná hmotnost

OA osteoartritida

DM diabetes mellitus