



Transforming Lives

Nutriční podpora pro psy a kočky trpící rakovinou

Skupina Onkology Working Group asociace World Small Animal Veterinary Association definuje rakovinu jako „proces nekontrolovaného množení tělních buněk nebo tkání, který proniká do okolních tkání a potenciálně lokálně nebo vzdáleně metastázuje“ (WSAVA 2021). Důvod rozvoje těchto abnormálních buněk je neznámý, pravděpodobně je příčinou více faktorů, pokud však k němu dojde, dochází ke změně homeostáze, která normálně v těle funguje. Tyto změny vyvolané rakovinou mohou vést k lokálním nebo celosystémovým změnám metabolismu, které rakovinným buňkám slouží k přežití. Důsledkem je progresivní podvýživa hostitele (Argiles 2005). V průběhu vzniku a rozvoje rakoviny hypoteticky existují 4 fáze metabolických poruch (Saker 2010):

- 1 První je subklinická fáze, neboli tichá fáze, kdy nejsou zjevné viditelné příznaky a může dojít ke krevním změnám, např. k hyperlaktatemii, vysokým koncentracím aminokyselin a hyperinzulinémií.
- 2 V druhé fázi dochází k poklesu chuti k jídlu, letargii a mírnému úbytku hmotnosti, což ukazuje na postupující podvýživu.
- 3 Třetí fáze je charakterizována úbytkem zásob tělesného tuku a bílkovin z dočasných zdrojů, jako jsou například svaly. Tento rozvoj celosystémových změn způsobených rakovinou se často klinicky projevuje sníženou chutí k jídlu, zvracením, průjmem, letargií a slabostí. Přetrvávající přítomnost těchto metabolických změn a přidružená podvýživa mohou potenciálně zhoršit reakci na léčbu. Majitelé často považují sníženou chuť k jídlu u mazlíčků za utrpení a volí v této fázi eutanazii.
- 4 Poslední fází je rekonvalescence nebo remise související se zlepšením klinického stavu, nadále se však mohou projevovat metabolické změny.



Příjem potravy

V publikaci AAHA Oncology Guidelines for Dogs and Cats z roku 2016 se uvádí, že „nejdůležitějším dietetickým faktorem u psích a kočičích onkologických pacientů je, aby porce potravy byla chutná a byla pozřena, v opačném případě nemá žádný přínos“ (AAHA 2016). Přestože u starších mazlíčků lze očekávat snižování příjmu potravy, pokud je doprovázeno nežádoucím úbytkem hmotnosti či příznaky jiného onemocnění, je indikováno veterinární vyšetření. To musí zahrnovat nutriční zhodnocení, tak aby bylo možné určit plán směřující k optimalizaci příjmu potravy. Příčina anorexie u mazlíčků trpících rakovinou má více faktorů a proto může vyžadovat multimodální péči, tak aby byl její dopad minimální.



Co je nutné vzít při stanovení výživy v úvahu

Příjem potravy u mazlíčků závisí na senzoryckých vlastnostech potravy, jako jsou aroma, textura a příchut. Mazlíčci mohou být zprvu přitahováni krmivem na základě jeho vůně, avšak co se příjmu potravy týče, textura hraje stejně důležitou roli jako komponenty, které ovlivňují chuť. Většina výzkumů chutnosti je prováděna hlavně výrobci krmiv a proto nejsou veřejně k dispozici, nicméně co se týče hodnocení faktorů, jež mají vliv na příjem potravy u mazlíčků, na toto téma existuje rozsáhlý soubor akademických prací. Výrobci krmiva mohou k vývoji vysoce chutných krmiv využít faktory, jako jsou tvar, textura, hustota, aroma, látky zvýrazňující chuť, technologie zpracování a další technické aspekty.

Energetická vyváženost (kalorický příjem)

Kachexie, složitý metabolický syndrom související s primárním onemocněním, je charakterizována jako ztráta svalové hmoty spolu nebo bez ztráty tuku (Saker 2021). U dospělých psů a koček je u kachexie nejvýraznějším znakem úbytek hmotnosti, který je spojován se sníženou kvalitou života a špatnou prognózou (Saker 2021). Studie prokazují, že u psů a koček trpících rakovinou dochází k úbytku hmotnosti a vzniku podváhy, což má negativní vliv na přežití (Michel 2004, Baez 2007). Psi s osteosarkomem nebo lymfomem, kteří měli v okamžiku diagnózy podváhu, přežili mnohem kratší dobu v porovnání s psy s normální hmotností nebo nadváhou (Romano 2016). Z hodnocení historických záznamů o hmotnosti psů s nově diagnostikovanou rakovinou vyplývá, že u 37 % psů došlo oproti historicky zaznamenaným hodnotám k úbytku váhy (Michel 2004). Z vyhodnocení skóre tělesného stavu (body condition score, BCS) v okamžiku vyšetření vyplývá, že u psů trpících rakovinou je nízký výskyt nadváhy a obezity (Weeth 2007). Skóre tělesného stavu u koček trpících lymfomem ukazuje, že 56 % z nich mělo BCS 5 z devítibodové stupnice (Baez 2007). Doba přežití u této skupiny koček byla 3,3 měsíce v porovnání s 16 měsíci u koček, které měly

BCS vyšší než 5 z 9. Úbytek hmotnosti může mít více příčin, např. nechutenství, zvýšení bazální metabolické rychlosti z důvodu zátěže rakovinou, změny chuťových preferencí (forma nebo příchut), negativní vliv léčebné metody nebo změny vyvolané v metabolismu hostitele, které zhoršují využití důležitých živin. Příkladem poslední uvedené možnosti je dobře popsán Warburgův efekt, kde určité formy rakovinného bujení preferují jako substrát glukózu, avšak prostřednictvím anaerobního metabolismu ji využívají neefektivně. To vede k vysoké spotřebě glukózy s uvolněním kyseliny mléčné, která je poté odbourávána v játrech a u hostitele tak dochází k energetické ztrátě (Wakshlag 2019). Zvýšená bazální metabolická rychlost byla zdokumentována u psů s osteosarkomem, nikoli u jiných typů rakoviny (Wakshlag 2019). To nasvědčuje, že úbytek hmotnosti lze spíše přisoudit anorexii nebo jiným procesům, což potvrzuje, že chutnost potravy je k zajištění adekvátního kalorického příjmu naprosto zásadní.



Co je nutné vzít při stanovení výživy v úvahu

U pacientů trpících rakovinou je životně důležité zajistit kladnou energetickou vyváženost. Bez adekvátního kalorického příjmu psi a kočky začnou ke kompenzaci spotřebovávat zásoby glykogenu, tukových tkání a dostupných bílkovin. Nejjednodušším způsobem, jak zvýšit energetickou vydatnost potravy a tudíž zvýšit počet kalorií, je přidat tuk. U mazlíčků trpících rakovinou se doporučuje, aby tuk tvořil 25-40 % obsahu sušiny krmiva (Saker 2010). Výjimkou jsou mazlíčci, u kterých byla zjištěna přecitlivělost na tuk, např. při zánětu slinivky, hyperlipidemii a chronické enteropatii s lymfagiektázií, u kterých je nutné podávat vysoce stravitelné krmivo s nižším obsahem tuku.

Bílkoviny a L-karnitin

Ztráta svalové hmoty je indikátorem nedostatečného příjmu aminokyselin a bílkovin, což je pro přežití pacienta nepřínosné. Vzhledem k tomu, že psi a kočky nemají rezervní zásoby bílkovin (oproti zásobám tuku nebo sacharidů), jakýkoli fyziologický stav směřující k negativní bilanci dusíku vede také ke ztrátě normálních funkcí zajišťovaných bílkovinami. Pokud zpozorujete ztrátu svalové hmoty, lze bezpečně předpokládat, že dochází k bílkovinové podvýživě. Mezi další příklady, kde se projeví bílkovinová podvýživa, patří funkce imunitního systému, funkce zažívacího traktu, buněčná signalizace a další fyziologické systémy závislé na bílkovinách. Ztráta svalové hmoty je přisuzována zvýšené spotřebě bílkovin zapříčiněné rakovinnými buňkami. Nutné je však vyhodnotit i další živiny, které pomáhají zachovat svalovou hmotu, aby bylo jisté, že nepřispívají k neefektivní bílkovinové homeostázi. Jednou z těchto živin je karnitin, k jehož nedostatku prokazatelně dochází u lidí s rakovinou v pokročilém stádiu (Cruciani 2007).



Co je nutné vzít při stanovení výživy v úvahu

Podávat krmivo se zvýšeným množstvím vysoce stravitelných bílkovin je u mazlíčků trpících rakovinou logická volba (Wakshlag 2019). Tato bílkovina poskytuje aminokyseliny, které lze využít ke zmírnění ztrát dusíku způsobených změnami metabolismu, jejichž příčinou je rakovina a její léčba. Doporučené dávky bílkovin jsou u mazlíčků trpících rakovinou 30-45 % (sušiny) u psů a 35-45 % (sušiny) u koček, s výjimkou mazlíčků trpících onemocněním ledvin nebo některými chorobami jater (Saker 2014). Kromě absolutní hodnoty obsahu aminokyselin dostupných v krmivu je správná vyváženost také zapotřebí k podpoře efektivní syntézy bílkovin. Existuje řada metod porovnání kvality bílkovin na základě benchmarkingu množství aminokyselin přítomných ve zdroji výživy k určitému standardu. Zatímco zajišťují příslušné hladiny a vyváženost aminokyselin, další živiny, jako například L-karnitin, mohou pomoci zachovat svalovou hmotu tím, že podporují metabolismus tuků a snižují spotřebu bílkovin (Varney 2020). Důležité je pamatovat na to, že zajištění vhodného množství vysoce kvalitních bílkovin a vyvážených aminokyselin za účelem podpory syntézy bílkovin a zachování svalové hmoty závisí na udržení kladné energetické rovnováhy. Proto je u mazlíčků trpících rakovinou nejdůležitějším aspektem výživové podpory zajistit příjem potravy a adekvátní kalorický příjem.

Sacharidy

Doporučení ohledně ideálního množství stravitelných sacharidů u mazlíčků trpících rakovinou jsou

rozporuplná a existuje široká řada komerčně dostupných krmiv pro domácí mazlíčky s obsahem sacharidů 18 % až > 50 % (Kazimierska 2021). Doporučuje se, aby krmiva pro psy a kočky trpící rakovinou obsahovala stravitelné sacharidy v dolní části tohoto rozsahu (Saker 2014). Toto je však založeno na datech zjištěných u psů se specifickými typy rakoviny a léčebnými režimy a za předpokladu, že je přítomen Warburgův efekt (kdy rakovinné buňky spotřebovávají glukózu a produkují laktát), což neplatí pro všechny typy tumorů (Potter 2016). Navíc je obtížné prokázat, že omezením sacharidů ve výživě dochází ke zpomalení růstu tumoru dokonce i u těch typů rakoviny, které vykazují Warburgův efekt. Doporučení optimální hladiny sacharidů za účelem omezení růstu nádoru se proto ukazuje jako neprůkazné. Naopak metabolické změny vyvolané některými typy rakoviny v hostiteli naznačují inzulinovou rezistenci a zvýšenou tvorbu laktátu (Ogilvie 2006, Wakshlag 2019). Kombinace sníženého vstřebávání glukózy řízeného inzulinem do buněk hostitele a zvýšené absorpce některými z rakovinných buněk může vést k negativní energetické rovnováze hostitele a k preferenčnímu odklonu substrátu k rakovině. Navíc hepatická recyklace laktátu vyprodukovaného rakovinnými buňkami také vede k celkové ztrátě energie hostitele (Wakshlag 2019).



Co je nutné vzít při stanovení výživy v úvahu

Z důvodu výše popsaných metabolických změn se doporučuje, aby krmiva pro mazlíčky trpící rakovinou obsahovala méně než 25 % stravitelných sacharidů (Sacher 2010, 2014). Důkazy pro tento teoretický přínos však postrádají vědeckou podporu a jsou odvozeny od protokolů pro konkrétní typy rakoviny, které nemusí být vhodné pro všechny typy rakoviny (Freeman 2017). Protože nebyla stanovena žádná





ideální hladina sacharidů a existuje potenciál pro inzulinovou rezistenci, jeví se jako opodstatněné, že k podpoře mazlíčků trpících rakovinou je přiměřená hladina sacharidů (20-30 % v sušině u koček a 25-35 % v sušině u psů) přijatelná. Zajištěním přiměřeného množství kalorií ze sacharidů bude krmivo samo o sobě obsahovat vyšší hladinu tuku a/nebo bílkovin, což zvyšuje nutriční obsah. Proto může zvýšený poměr tuku vůči sacharidům pomoci posunout energetickou bilanci ve prospěch hostitele, což může vést ke kladnější energetické bilanci. Vzhledem k tomu, že mazlíčci trpící rakovinou mohou obtížněji trávit důležité živiny (kvůli rakovině nebo léčbě rakoviny), pomoci může podávání krmiva s vysoce stravitelnými makroživinami (včetně sacharidů). A konečně, přiměřená hladina sacharidů je pro výrobu suchých krmiv výhodná, umožňuje správnou tvorbu granulí s dobrou texturou.

Omega-3 mastné kyseliny

U zvířecích modelů byly hlášeny antikachetické účinky dlouhých řetězců omega-3 mastných kyselin (Cowing 2001, Saker 2006, Huhman 2010). Kyselina eikosapentaneová (EPA), Omega-3 mastná kyselina, prokazatelně pomáhá zachovat svalovou hmotu tím, že blokuje signální dráhu degradace bílkovin závislou na ubiquitinu (Saker 2021). Omega-3 mastné kyseliny, jako např. EPA a kyselina dokosahexaenová (DHA) také prokazatelně zmírňují upregulaci mediátorů zánětu, které u rakoviny podporují odumírání tkání (Cowing 2001, Tanner 2008). Počet klinických studií u mazlíčků je velmi omezený a těch několik studií, které existují, naznačují, že podávání mastných kyselin s dlouhými řetězci má pozitivní účinky. Nicméně příliš nízké poměry Omega-6 vůči Omega-3 jsou spojovány s obavami o reaktivitu krevních destiček a dobu koagulace u koček a také

se změnami funkce imunitního systému u psů (Saker 1998, Wander 1997).



Co je nutné vzít při stanovení výživy v úvahu

Bylo navrženo, aby krmiva pro psy a kočky trpící rakovinou měla zvýšený obsah Omega-3 mastných kyselin ke zmírnění zánětu, který se podílí na patogenezi rakoviny. Doporučuje se, aby přiměřenou část Omega-3 mastných kyselin tvořily ty s dlouhými řetězci (> 20 uhlíků), které lze nejspíše získat z rybího tuku. Důkazy k doložení absolutního přiměřeného množství a poměrů Omega-6 k Omega-3 mastným kyselinám pro všeobecnou podporu mazlíčků trpících rakovinou je zatím ještě nutné stanovit a dostupná doporučení pro psy trpící rakovinou jsou konkrétní pouze pro určité metodologie léčby konkrétních typů rakoviny (Saker 2014). Avšak posílení pomocí přiměřených množství Omega-3 mastných kyselin z tuku z mořských živočichů a dalších zdrojů v přiměřeném poměru Omega-6 a Omega-3 mastných kyselin (od 3:1 do 5:1) je považováno za rozumné.

Prebiotika

Přehlíženou oblastí výživy mazlíčků trpících rakovinou je mikrobiom zažívacího traktu. U mnoha mazlíčků trpících rakovinou, léčených i neléčených, dojde k rozvoji negativních zažívacích potíží, včetně průjmů nebo zácp. Ty mohou vzniknout v důsledku rakoviny, její léčby nebo nedostatku vhodné nutriční podpory mikrobiomu v zažívacím traktu. Léčba rakoviny u lidí se jeví jako příčina dysbiózy (Deleemans 2021). Podobně u psů s lymfomem byly v důsledku rakoviny zjištěny změny mikrobioty ve stolici (Gavazza 2018).



Co je nutné vzít při stanovení výživy v úvahu

Střevní mikrobiom psů a koček je složitý a má vliv v různých fázích onemocnění (Wernimont 2020). Ohledně doporučeného množství nebo typu prebiotické vlákniny pro mazlíčky trpící rakovinou nepanuje shoda. Avšak nedávná zjištění identifikovala prebiotické sloučeniny, které jsou pro mazlíčky prospěšné a mohou pomoci tlumit průjem u psů (Jackson 2019). U rakoviny se jeví jako odůvodněné, že přiměřená hladina vhodné směsi rozpustných (fermentovatelných) a nerozpustných (nefermentovatelných) vláknin může zajistit směs potřebnou pro komplexní ekosystém zažívacího traktu a pomoci ke zdravému mikrobiomu a optimální kvalitě stolice.

Klinické hodnocení pacientů s rakovinou

Nutriční hodnocení slouží k rané identifikaci podvýživy a kachexie způsobené rakovinou a je nutné ho provést jako referenční údaj při prvotní diagnóze rakoviny a při každé návštěvě pacienta na klinice za účelem zjišťování změn stavu pacienta a nutnosti úprav plánu výživy. Celý proces lze provést velmi rychle a sběr většiny informací může provést veterinární technik nebo sestra dříve, než hodnocení provede veterinář. Rozhovory s majiteli mazlíčků o výživě pomáhají budovat vztahy s veterinárním týmem. Pro veterinární tým existují skvělé zdroje dostupné online, které zahrnují popisy nutričního hodnocení (oddíl 1), praktické tipy a kontrolní seznamy pro rozhovory s majiteli mazlíčků o výživě a návody, jak na konkrétní doporučení ohledně výživy (AAHA 2021, WSAVA 2022).

Pokyny k výživě pro majitele mazlíčků

Lidé s mazlíčky trpícími rakovinou jsou obvykle ochotní a motivovaní udělat vše, co je pro jejich mazlíčka nejlepší. Často vyhledávají mnoho informací, včetně těch online, aby se dozvěděli, co lze pro jejich mazlíčka

udělat, a velmi oceňují rady a pokyny, kterých se jim dostane od veterinárního týmu. V jednom průzkumu provedeném u lidí, jejichž mazlíčci měli rakovinu, 96 % respondentů uvedlo, že důvěřují radám svého veterináře ohledně zdraví mazlíčka a 79 % uvedlo stejnou důvěru, co se týče výživového poradenství (Rajagopaul 2016). Ve stejném průzkumu 100 % respondentů věřilo, že výživa hraje ve zdraví mazlíčků důležitou roli a 85 % jich uvedlo, že by koupili běžné krmivo, které vyhoví zdravotním potřebám jejich mazlíčka (Rajagopaul 2016).

Protože majitelé mazlíčků mají zájem a správná výživa je u mazlíčků trpících rakovinou důležitá, veterinář je v ideální pozici ve chvíli, kdy je mazlíčkovi rakovina diagnostikována, a může proaktivně zapojit majitele mazlíčků do rozhovoru o výživě. Je to příležitost probrat/pochopit jejich cíle (téměř vždy se to týká kvality a délky života), zodpovědět jejich otázky, informovat je o důvěryhodných zdrojích informací online a poskytnout konkrétní doporučení ohledně výživy. Každý plán nutriční podpory je nutné koncipovat s ohledem na konkrétní cíle podle konkrétních potřeb jednotlivých pacientů. Mezi obecné nutriční cíle pro pacienty trpící rakovinou patří zachování svalové hmoty, minimalizace metabolických a zažívacích intolerancí na krmivo a optimalizace kvality života (Saker 2014). Doporučuje se nutriční podporu zahájit ve chvíli, kdy je rakovina diagnostikována, a pokračovat ještě po dobu 6 až 9 měsíců nebo déle po remisi (Saker 2014). Důvodem je, že zbytkové změny metabolismu živin související s přítomností rakovinných buněk mohou přetrvávat po různou dobu i po dokončení léčby.

Aby došlo ke zvýšení pravděpodobnosti příjmu potravy a dlouhodobé konzumaci, je nutné doporučit kompletní a vyvážené krmivo s výjimečnou chutí, které uspokojí nutriční potřeby každého mazlíčka trpícího rakovinou. Veterinární terapeutická krmiva jsou doporučována pro pacienty trpící rakovinou namísto běžně dostupných krmiv, protože u terapeutických krmiv jsou mnohem dostupnější informace o živinách, stravitelnost klíčových živin je mnohem vyšší, mohou být vhodnější při potížích zažívacího traktu způsobených v důsledku léčby rakoviny nebo souběžných onemocněních a některá

obsahují specifické živiny nebo funkční ingredience, které mohou být přínosné, jako např. EPA, DHA a vláknina (Raditic 2021). U mazlíčků, u kterých v souvislosti s rakovinou nebo její léčbou dojde k růstu a poté k poklesu chuti k jídlu, může při podpoře příjmu potravy pomoci využití farmakologických prostředků (např. proti nevolnosti), různé formy krmiva (mokrý, suchý nebo jejich kombinace) a/nebo další nástroje (oddíl 2).

Souhrn

S rakovinou souvisí metabolické změny, které mohou postupně přejít v klinické projevy (snížená chuť k jídlu, úbytek váhy) signalizující podvýživu. Léčba rakoviny může mít také negativní vliv na chuť k jídlu a zapříčinit příznaky zažívacích potíží. Majitelé mazlíčků trpících rakovinou jsou vysoce motivováni udělat pro svého mazlíčka to nejlepší a doporučení ohledně výživy od veterináře si velmi cení (i když sami vyhledávají informace online). Nutriční hodnocení

je nutné provést při prvotní diagnóze rakoviny a opakovat ho při každé návštěvě pacienta z důvodu určení potřeby upravit nutriční plán. U mazlíčků trpících rakovinou je prostřednictvím příjmu vhodného krmiva kriticky důležité udržet pozitivní energetickou bilanci. To lze usnadnit nabídkou kompletních a vyvážených krmiv s výjimečnou chutí, která uspokojí nutriční potřeby mazlíčků trpících rakovinou (např. vysoce stravitelná bílkovina s přiměřeným množstvím esenciálních aminokyselin, zvýšeným obsahem Omega-3 mastných kyselin, jako jsou EPA a DHA a směsí rozpustné a nerozpustné vlákniny).

Klíčové součásti nutričního hodnocení (AAHA 2021)

- Klinické vyšetření a diagnostické testy (vhodné podle životní fáze/onemocnění mazlíčka)
- Kompletní historie výživy, dokumentace všeho, co mazlíček jí od probuzení až dokud neusne, včetně svačin či pamlsků používaných při výcviku.
- Nadšení k jídlu nebo změny chování při příjmu krmiva
- Každodenní/každotýdenní úroveň cvičení a aktivit
- Informace o faktorech v domácím prostředí:
 - › Jak je krmivo podáváno (jako denní porce nebo volné krmení)
 - › Forma potravy (suchá, mokrá nebo jejich kombinace)
 - › Možné zavádějící faktory související s jinými mazlíčky nebo lidmi v domácnosti
- Aktuální tělesná hmotnost, skóre tělesné kondice, skóre svalové kondice a změny v průběhu času
- Výpočet specifických požadavků na udržení energie domácího pacienta (bit.ly/3mgxZVe)

Tipy pro podporu příjmu krmiva/kalorií

- Zmenšete velikost porce a zvýšte četnost krmení během dne
- Upravte texturu krmiva podle stavu chrupu domácího mazlíčka
- Krmivo ohřejte, aby se zvýraznilo aroma a vnímaná chuť
- Pokud po dobu delší než 3 dny přetrvává anorexie, zkuste stimulatory chuti k jídlu
- Vždy zvažte doplňkové krmení, pokud domácí mazlíček konzistentně nespořádá alespoň 66 % denního kalorického příjmu
- Vyzkoušejte interaktivní praktiky krmení, abyste vzbudili zájem o krmivo, u starších mazlíčků vedte k aktivitě a stimulujte kognitivní funkce



HillsVet.cz

Reference

American Animal Hospital Association (AAHA), 2016 AAHA Oncology Guidelines for Dogs and Cats. <https://www.aaaha.org/aaaha-guidelines/oncology-configuration/oncology-guidelines/>, zpřístupněno v červenci 2022.

American Animal Hospital Association (AAHA), Nutrition is Vital (Elements of a Nutritional Assessment), 2021. <https://www.aaaha.org/practice-resources/pet-health-resources/nutritional-resources/>, zpřístupněno v červenci 2022.

Argilés, JM. Cancer-associated malnutrition. Eur J Oncol Nurs 2005;9 Suppl 2:S39-50.

Baez, JL, *et al.* A prospective investigation of the prevalence and prognostic significance of weight loss and changes in body condition in feline cancer patients. J Feline Med Surg 2007;9:411-417.

Cruciani, RA, *et al.* L-carnitine supplementation in patients with advanced cancer and carnitine deficiency: a double-blind, placebo-controlled study. J Pain Symptom Manage 2009;37(4):622-31.

Cowing, BE and Saker, KE. Polyunsaturated fatty acids and EGFR-MAPK signaling in mammary cancer. J Nutr 2001;131(4):1125-1128.

Deleemans, JM, *et al.* The use of prebiotic and probiotic interventions for treating gastrointestinal and psychosocial health symptoms in cancer patients and survivors: a systematic review. Integr Cancer Ther 2021. <https://doi.org/10.1177/15347354211061733>.

Freeman, L. Feeding pets with cancer. https://vetnutrition.tufts.edu/2017/08/cancer_diet/, zpřístupněno v květnu 2022.

Gavazza, A, *et al.* Faecal microbiota in dogs with multicentric lymphoma. Vet Comp Oncol 2018;16(1):E169-E175.

Huhmann, MB and August, DA. Surgical oncology. In: Marian M, Roberts S (eds): Clinical Nutrition for Oncology Patients. Sudbury, MA: Jones and Bartlett 2010:101-136.

Jackson, MI and Jewell, DE. Balance of saccharolysis and proteolysis underpins improvements in stool quality induced by adding a fiber bundle containing bound polyphenols to either hydrolyzed meat or grain-rich foods. Gut Microbes 2019;10(3):298-320.

Kazimierska, K, *et al.* Evaluation of nutritional value and microbiological safety in commercial dog food. Vet Res Commun 2021;45(2-3):111-128. <https://doi.org/10.1007/s11259-021-09791-6>.

Michel, KE, *et al.* Evaluation of body condition and weight loss in dogs presented to a veterinary oncology service. J Vet Intern Med 2004;18:692-5.

Ogilvie, GK. Nutrition and Cancer: Frontiers for a cure. World Small Animal Veterinary Association World Congress Proceedings, 2006.

Potter, M, *et al.* The Warburg effect: 80 years on. Biochem Soc Trans 2016;44(5):1499-1505.

Radicic, D and Gayford, L. Nutrition for small animal cancer patients. Today's Veterinary Practice 2021;January-February;16-21. <https://todaysveterinarypractice.com/nutrition/nutrition-for-small-animal-cancer-patients/>, zpřístupněno v červenci 2022.

Rajagopaul, S, *et al.* Owners' attitudes and practices regarding nutrition of dogs diagnosed with cancer presenting at a referral oncology service in Ontario, Canada. J Sm Anim Pract 2016;57(9):484-9.

Romano, FR, *et al.* Association between body condition score and cancer prognosis in dogs with lymphoma and osteosarcoma. J Vet Intern Med 2016;30(4):1179-86.

Saker, KE, *et al.* Manipulation of dietary (n-6) and (n-3) fatty acids alter platelet function in cats. J Nutr 1998;128(12):2645S-2647S.

Saker, KE. Clinical value of fatty acids for our feline friends. Proceedings of Hill's Global Symposium on Feline Care 2006:28-34.

Saker, KE and Seltling, KA. Cancer. In: Hand, M. S., *et al.* Small Animal Clinical Nutrition, 5th ed, 2010:587-607.

Saker, KE. Practical approaches to feeding the cancer patient. Today's Veterinary Practice July/August 2014. <https://todaysveterinarypractice.com/nutrition/acvn-nutrition-notes-practical-approaches-to-feeding-the-cancer-patient/>, zpřístupněno v červenci 2022.

Saker, KE. Nutritional concerns for cancer, cachexia, frailty, and sarcopenia in canine and feline pets. Vet Clin North Am Small Anim Pract 2021;51(3):729-744.

Romano, AE, *et al.* Cell proliferation of feline and human breast cancer cell types is inhibited by pomegranate juice. J Anim Physiol Anim Nutr 2008;92(2):221-3.

Varney, JL, *et al.* L-carnitine metabolism, protein turnover and energy expenditure in supplemented and exercised Labrador Retrievers. J Anim Physiol Anim Nutr (Berl) 2020;104(5):1540-1550.

Wakshlag, J. Supportive care for the patient with cancer. In: Vail, D. M., *et al.* Withrow and MacEwan's Small Animal Clinical Oncology, 6th ed Elsevier, 2019:286-329.

Wander, RC, *et al.* The ratio of dietary (n-6) to (n-3) fatty acids influences immune system function, eicosanoid metabolism, lipid peroxidation and vitamin E status in aged dogs. J Nutr 1997;127(6):1198-205.

Weeth, LP, *et al.* Prevalence of obese dogs in a population of dogs with cancer. Am J Vet Res 2007;68(4):389-98.

Wernimont, SM, *et al.* The effects of nutrition on the gastrointestinal microbiome of cats and dogs: impact on health and disease. Frontiers in Microbiology 2020. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.01266>.

World Small Animal Veterinary Association (WSAVA), Veterinary Oncology Glossary, 2021. <https://wsava.org/wp-content/uploads/2021/11/Glossary-WOW-13.11.2021.pdf>, zpřístupněno v červenci 2022.

World Small Animal Veterinary Association (WSAVA), Global Nutrition Guidelines, 2022. <https://wsava.org/global-guidelines/global-nutrition-guidelines/>, navštíveno v červenci 2022.