

ペットの肥満

肥満を予防・管理するための
栄養学的および行動学的戦略

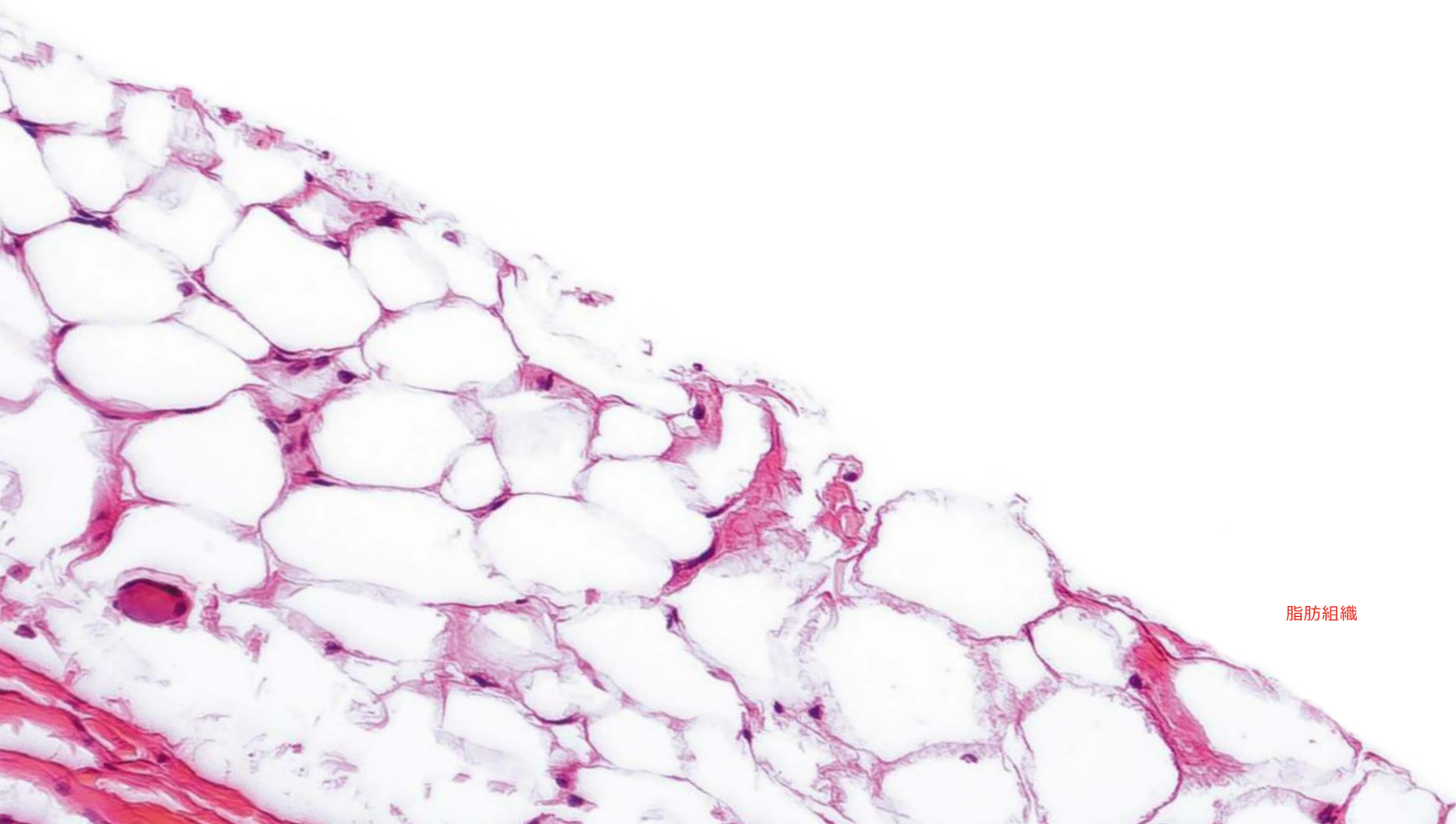
脂肪細胞



日常生活で消費するエネルギーを超えたカロリーを摂取し続けると、脂肪が白色脂肪組織に過剰に蓄積され、肥満や過体重の状態になります。肥満は、関節疾患や猫の糖尿病など多くの慢性疾患のリスクを引き上げ、寿命を短縮させるなどペットのQOLに対し悪影響を与えます。¹⁻⁶

このような深刻な健康被害をもたらすにも関わらず、飼い主はペットの肥満を問題と認識していないことが多いです。⁷⁻¹¹ 加えて、多くの獣医師は飼い主に対しペットの体重について指摘することを苦手とする傾向があります。¹²

しかし、飼い主に対し理想体型を維持することの重要性や、肥満を予防・管理するために適切な食事管理をする必要があることを伝えることは、彼らの愛犬・愛猫の寿命を延ばすために大きな役割を担っていることを心に留めておく必要があります。¹²



脂肪組織

目次

2	肥満の定義と診断
3	肥満の有病率
	肥満の原因とリスク因子
4	肥満の合併症
8	犬猫のエネルギー要求量
	ピュリナの長生き研究と肥満の予防
9	減量指導のコツ
10	飼い主の心理および行動の理解
12	栄養素の役割
15	肥満動物におけるマイクロバイオームの役割
17	参考文献
24	付録: ボディコンディションスコア(BCS)システムの紹介

肥満の定義と診断

世界保健機関(WHO)は、肥満を「体脂肪が過剰に蓄積した状態で、健康へ深刻な悪影響をもたらすもの」と定義しています。ヒトでは、ボディマス指数(BMI:身長と体重に基づいて算出される成人の肥満度を表す体格の指数)というものがあり、これが25を超えると過体重とみなされ、30を超えた場合は肥満と呼ばれています。¹³

犬猫の場合は、肥満についてコンセンサスのとれた定量的な定義はありませんが、体重が本来の理想体重よりも20~25%あるいは30%ほど上回った場合には、肥満だと考えられています。^{11,14-16} 体重をモニタリングすること自体は有用であるものの、この数値自体はあくまでも健康状態を表すひとつの指標でしかありません。

特に犬においては、品種によって体格に大きな違いがあるため、個々の理想体重を定義する上で、ひとつの指標を定めることは困難を極めます。加えて、見かけの体重が一定であっても、水面下では除脂肪体重(筋肉)や脂肪の増減などの体組成の変化が起こっている可能性もあります。

ボディ コンディション スコア(BCS)

犬猫の体型を評価する上で、広く実用化されているのが、ボディ コンディション スコア(BCS)システムです。¹⁵⁻²⁰

BCSシステムは、主観的および準定量的な方法ではありますが、視診と触診により体脂肪の付き具合を評価することで、品種や体格を問わず、理想的な体重を推測することができます。

ピュリナの研究者たちは、犬猫の体型評価のために9段階のBCSシステムを開発しました。^{17,18}

この論文は査読付き論文でもあり、現在、世界小動物獣医師会(WSAVA)でも使用が推奨され、世界中の獣医療現場で活用されています。¹⁹⁻²¹

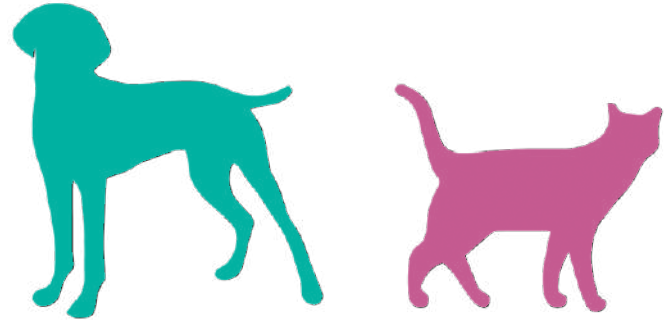
(付録の“ボディ コンディション スコア(BCS)システムの紹介”をご覧ください。)

このBCSシステムでは、ペットの体型を、上から見たときの腰のくびれの有無、横から見た際の腹部のたるみ、そして肋骨を容易に触知できるかどうかにより評価します。

犬の場合は4~5、猫では5が理想的なBCSのスコアとなっています。(図1)

理想スコアを1つ逸脱するごとに、5~10%の体脂肪過剰および10~15%の体重過剰を表しています。^{17,18,20}

BCSが8や9に達したペットは、肥満であるとみなすことができます。



- ①上から見たときに腰のくびれが確認できること
- ②容易に肋骨を触知できること
- ③横から見たときに腹部ラインに巻き上がりが確認できること

- ①上から見たときに腰のくびれが確認できること
- ②容易に肋骨を触知できること
- ③横から見たときに腹部のたるみが最小限であること

図1:犬猫の理想体型の目安

マッスル コンディション スコア(MCS)

BCSと併せて筋肉量を評価することは、肥満体型のペットで生じがちな除脂肪体重の減少を把握する上で役立ちます。²²

WSAVAのマッスル コンディション スコア(MCS)は、査読付き論文としても公開されており、筋肉の消耗具合を評価するためのツールとして作成されました。^{22,23}

BCSと同様に視診と触診に基づき、筋肉量が“正常”なのか、あるいは“軽度”、“中等度”、“重度”の消耗があるのかを評価します。

除脂肪体重とは、体重から体脂肪を除いたものを指します。除脂肪体重には、骨格筋や内臓などの重さが反映されるため、これを維持することは健康を保つ上で重要な意味を持ちます。例えば、除脂肪体重は、免疫細胞、赤血球、ホルモンなど、あらゆる細胞の構成成分であるタンパク質を合成するためのアミノ酸の供給源としての役割を持ち、また動物の代謝エネルギー量(体内で消費されるカロリー)の95%を担っています。^{24,25} 体脂肪と比較して除脂肪体重の割合が高いほど、一般的にペットの基礎エネルギー代謝の量は増加します。²⁶

ペットを過体重や肥満と診断する場合は、甲状腺機能低下症などのペットの体重に影響を及ぼすような基礎疾患がないか除外診断を行うことも必要です。

肥満の有病率

肥満は、世界的にみても重要な疾患です。ある調査によると、犬では最大65%、猫では最大63%が獣医師によって肥満あるいは過体重だと診断されています。^{7,8,27-45}

人間と同様に、肥満の犬猫の割合は年々と上昇しています。^{16,31,46-48}

肥満の原因とリスク因子

■ 遺伝的素因

ラブラドル・レトリバー、ゴールデン・レトリバー、コッカー・スパニエル、ダックスフント、ダルメシアン、シェットランド・シープドック、ロットワイラー、ビーグルなどの犬種(これらの犬種の交雑種も含む)は、遺伝的に肥満になりやすいことが知られています。^{11,39,41,42,49}

猫では、マンクス、ブリティッシュ・ショートヘア、ノルウェー・ジャン・フォレストキャットやペルシャ猫とその交雑種が肥満の好発猫種とされています。^{11,30,32,34,50}

■ 年齢

中年期のペットは、若年期や高齢期および超高齢期のペットと比較して、太りやすいことが知られています。^{11,29,30,32,34,41,51}

また、子犬や子猫の時期の肥満は、成犬・成猫期の肥満リスクを上昇させる可能性があるという報告もあります。⁵²

生後3か月から1年までの間を自由採食で飼育し、急速に成長した子猫は、成猫になった際に体重過剰になりやすい可能性も示唆されています。⁵³

■ 避妊・去勢手術

複数の研究から、オス猫とメス犬では、術後に肥満のリスクが高まるとの報告がありました。^{11,29,30,34}

動物種と年齢の両方の観点から、避妊・去勢手術は体重増加のリスクを上げると考えられています。^{11,29,30,32-34,41,49,50,54-58}ある研究では、避妊・去勢手術が行われた犬の38%において肥満や体重過多がみられ、未避妊または未去勢の犬の有病率25%よりも明らかに体重過多になる割合が多いことが分かりました。⁴¹

これは、避妊・去勢手術後に犬猫の食事が増えたために、摂取エネルギー量が増加したことが原因だと考えられています。^{52,54,59-64}

これらは、性ホルモンの減少により起こると考えられており、特に食欲抑制作用を持つとされるエストロジールの減少が強く関与していると考えられています。⁵²

いくつかの異論は存在するものの^{62,63} 複数の研究において、避妊・去勢手術後の犬猫では消費エネルギーが減少することが報告されています。^{54,55,57,61,65,66}

これらの論文内で生じた数値の差は、分析方法やプロトコルの違いによって生じたと考えられています。(例:間接熱量測定法の使用、食事制限の程度、活動レベルの違い等)

しかしながら、この差異がエネルギー消費量の変化が原因なのか、またその影響がどの程度なのかについては未だ検討の余地があります。⁵⁹

ペットの成長速度が緩やかになる時期に避妊・去勢手術を行った場合は、エネルギー消費量も、成長期の終わりに合わせて自然に減少していきます。^{47,67}

性ホルモンの血中濃度は、ペットの活動量に影響を与える可能性が示唆されていますが、その機序は未だ十分には解明されていません。⁵²

避妊・去勢手術後に体重が増加したメス猫を用いた研究では、術後に脂質代謝に関わる遺伝子の発現に変化が見られましたが、これが体重増加の原因あるいは影響をもたらしたかどうか未だ明らかにはなっていません。⁵⁴

■ 飼育環境と活動レベル

人間も座りっぱなしのライフスタイルをおくる人が多いですが、近年ペットでも同様の傾向がみられています。¹³

多くの犬猫は室内で暮らし、フードやおやつが毎日きちんとした量を与えられており、屋外飼育や自力で獲物を捕獲しなくてはならない犬猫と比較すると、1日の消費エネルギー量が低くなりがちです。⁶⁸

運動頻度の低い犬では体重増加のリスクが上昇しており^{56,58}、同様の傾向が室内飼育の猫でもみられます。^{15,32,50}

■ 過剰なカロリー摂取

市販のペットフードに記載されている給与目安量は、平均的なペットのエネルギー要求量に基づいて記載されています。そのため、個々のペットに応じて過剰給与にならないように量を調整して与える必要があります。⁴⁷

食事中のエネルギー密度は、栄養素によって大きく異なります。脂肪は、タンパク質や炭水化物と比較して、グラム当たり約2倍のカロリーを含有しています。そのため、高脂肪食は肥満のリスク因子のひとつになります。ある研究では、高脂肪食の給与は猫での体重増加を引き起こしましたが、高炭水化物を給与した場合は、同様の事象が起きませんでした。⁶⁹

一般に、脂肪の添加は嗜好性を上げるため、好きな食事を選ぶような環境下で飼育すると、ペットはより高脂肪の食事を好む傾向があります。

フード中の水分含有量を増やすと、エネルギー密度を下げることで、ウェットフードは同量のフリーズドライのフードよりも摂取カロリーを抑えることが可能です。⁷⁰

複数の研究において、ドライフードの給与は肥満のリスク因子であることが報告されています。^{15,29}

また、一般にドライフードはウェットフードよりも給与時のエネルギー密度が高くなるよう設計されており⁷¹、自由採食で飼育する場合は、フードの量を正確に測定して与えないと過剰給与になる恐れがあります。^{15,29,47}

一方で、フードの性状と体型は関連性がないという報告もあります。^{7,27,28,41}

ペットの摂食行動に影響する遺伝子の表現型として、「過食型」と「自己制御型」の2つがあります。⁷²

自由採食で飼育した場合、過食型の表現型をもつ個体は他の個体よりも、カロリーを過剰摂取しがちな傾向があります。⁷² これらの中には、食事をねだったり漁ったりする習慣をもつ個体がありますが、このような行動もカロリーの過剰摂取を引き起こす原因となり得ます。⁷³

また、多頭飼育の猫では競争の心理やストレスから、過食を示す傾向が強まるとされています。⁷²

■ 飼い主の心理と行動

飼い主の存在そのものも、ペットの体重増加に影響を与えています。^{51,74-76} ある調査によると、肥満のペットの飼い主は、飼い主の気を引くためにペットが行った全ての行動を「おねだり」と解釈し⁷⁴、食事やおやつを与えてしまう傾向があることが分かりました。^{51,56,74}

また別の研究では、犬への愛着が強い飼い主ほど、おやつを与えたりペットに構いがちな傾向があり、そのような行動がペットのBCSの増加と関連性をもつことが分かっています。⁷⁶

飼い主が、フードの給与量を量っていない、もしくは適当に量っている場合には、過剰給与になっている可能性があります。⁷⁷

これらの研究結果にはつじつまが合わないところもありますが、食事の給与方法もまた体型に影響を与える可能性があるようです。

過去の報告によると肥満や太り気味の猫では、食事回数を定めるのではなく自由採食の形式で与えることが多いと示唆されています。^{33,51}

一方で犬の場合は、1日1回の食事が肥満のリスクを引き上げていることがオーストラリアの研究報告から判明しました。⁵⁶

肥満の飼い主のペットは同様に肥満傾向を示すことが多いとの報告もあり、ペットと飼い主の体型は相関するということがわかっています。^{74,78}

飼い主は、過剰な体重がペットの健康に対して悪影響を及ぼすことを理解しているのかもしれませんが⁷⁷、単純にペットの状態を正確に把握できていない可能性もあります。ある調査によると、飼い主はペットのBCSを過小評価する傾向があることが分かりました。^{7-11,27,28,51,72,79,80}

肥満の合併症

脂肪をため込む役割を持つ白色脂肪細胞は、過剰なエネルギーを貯蔵しておくだけではなく、内分泌組織としても機能しています。^{46,81,82}

白色脂肪組織の白色脂肪細胞や他の細胞は、ホルモンやサイトカインおよびアディポカインという名で知られる様々なタンパク質因子を分泌しています。

アディポカインは、食欲や炎症経路の調整などの様々な役割を担っています。^{6,46,81,82} (図2)

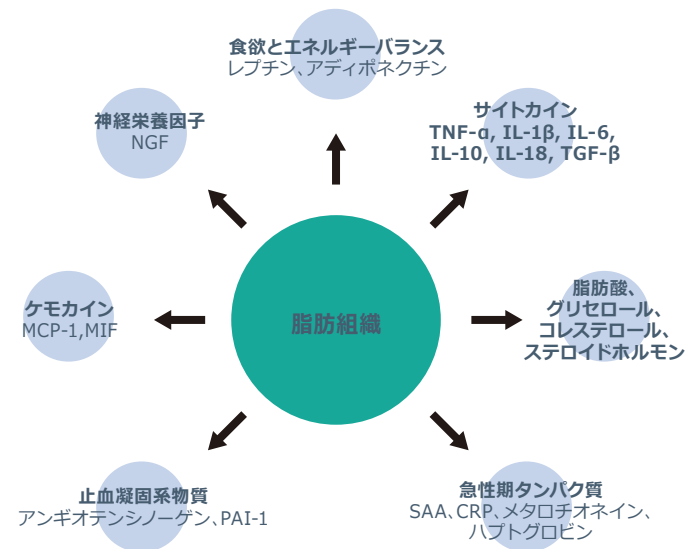


図2: 脂肪組織からは様々な種類のアディポカインが分泌されます。
 TNF- α : 腫瘍壊死因子 α IL=インターロイキン TGF- β =トランスフォーミング増殖因子 β SAA=血清アミロイド β CRP=C反応性蛋白質 PAI-1=プラスミノゲン活性化抑制因子1 MCP-1=単球走化性促進因子1 MIF=マクロファージ遊走阻害因子 NGF=神経成長因子

肥満において特に重要とされるアディポカインには、レプチン、アディポネクチン、レジスチンといったホルモンや、腫瘍壊死因子α (TNF-α)などの炎症性サイトカインも含まれています。レプチンはエネルギー消費や食欲に影響を与える炎症誘発性物質だと考えられています。通常、血漿中のレプチン濃度は食後に上昇し、満腹感を与えることで食欲を抑制します。アディポネクチンはインスリンのシグナル伝達を促進し、炎症を収束させます。^{46,83,84}

肥満の個体では、アディポカインの分泌量が変化することが知られており、体脂肪が増加するにつれて血中のレプチン濃度も上昇していきます。^{83,84}

これにより、体内では長期的に軽度の炎症状態が続くこととなります。

肥満に関するヒトの研究では、血中の炎症性サイトカインの量は体系的に上昇することが報告されています。⁸⁵

ピュリナが行った研究では、犬猫でも同様の結果が得られ、肥満の個体は痩せた個体と比較した際に、炎症性サイトカインの血中濃度が上昇していることが分かりました。^{54,83,86-89}

さらに肥満でみられる慢性的なレプチン濃度の上昇は、レプチン抵抗性を誘発し、食欲抑制へと働きかけるレプチンの作用を鈍化させます。^{6,46,84,89,90} (図3)

その他の研究では、肥満のヒトや猫でアディポネクチンの血中濃度の減少が確認されましたが、犬ではその傾向に一貫性を見いだせませんでした。^{54,83,84,87,88,91,92}

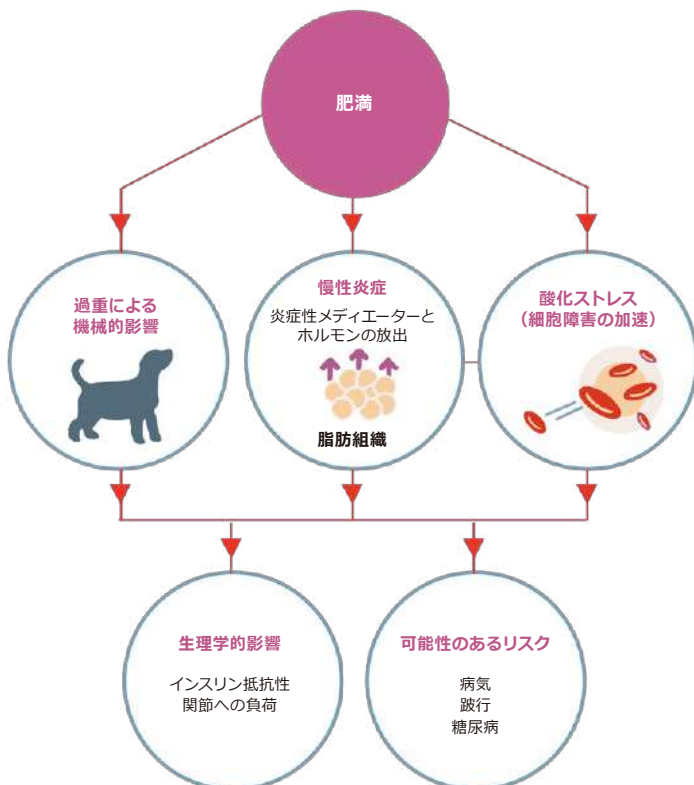


図3：肥満による悪影響

炎症性物質は脂肪組織から産生されるため、アディポカインの上昇は、肥満とその関連疾患の多くと相関性がみられます。^{5,6,84}

ある研究によると、肥満はフリーラジカルの大量生産と関連しており、太ることで酸化ストレスが増大すると報告されています。酸化ストレスは、組織損傷の一因となり、多くの病気の発症に関わっています。^{93,94}

酸化ストレスによりもたらされる悪影響の多くは、減量することで軽減あるいは元の状態に戻すことができるとされています。^{86,88,91,95,96}

犬猫における肥満に関連しておこる疾患は、次のものがあげられます。

■ 変形性関節症

変形性関節症は、成犬の5頭に1頭が罹患していると言われています。^{97,98}

この痛みを伴う進行性の疾患は、ペットの活動性とQOLを低下させる恐れがあります。

また、この疾患は機械的(過剰な体重によって骨格系にかかる負荷)、代謝的、および生化学的要因の組み合わせによっても生じ、犬では肥満に関連しておこる最も一般的な疾患だと考えられています。^{99,100}

ここからは、ピュリナが14年もの歳月をかけて行った画期的な研究についてご紹介します。

この研究は、体型と寿命の関係性を証明した初めての研究で、48頭のラブラドル・レトリバーの子犬を用いて、生涯にわたるモニタリングを行っています。¹ (図4)

カロリー制限を行い、当時の理想体型(対照群)よりも痩せ気味に管理された犬では、変形性関節症の発症が有意に少なくなることが実証されました。^{1,101,102}

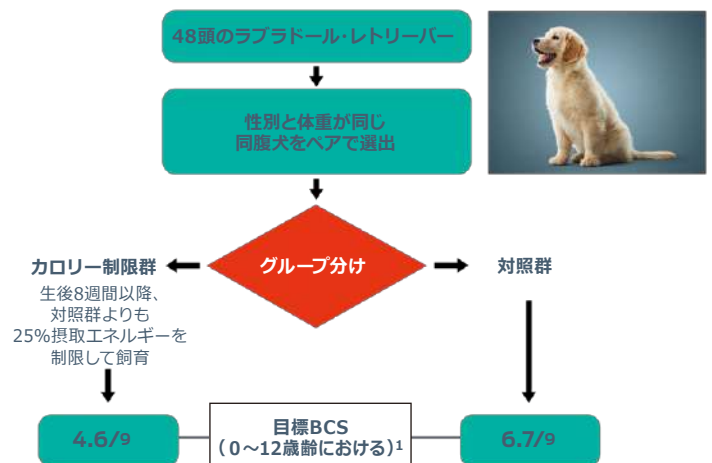


図4：ピュリナの長生き研究

この長生き研究からは、次の報告が上がっています。

- ・痩せ気味に飼育された犬では、2歳時点で対照群と比較して、股関節形成不全の発症率が半分になりました。さらに、その発症した場合の症状も軽微なもので済みました。¹⁰³

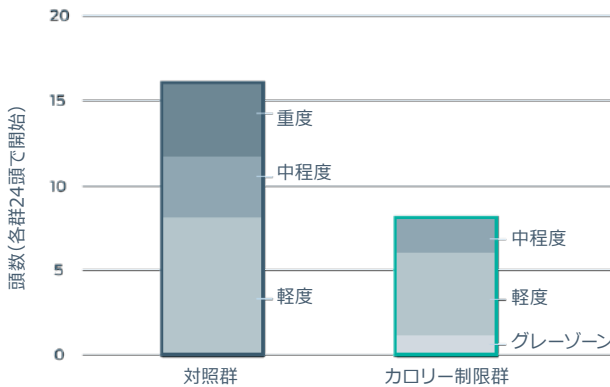


図5: 2歳時点の股関節形成不全の重症度 (OFAメソッドにて診断)¹⁰³

- ・8歳の時点では、痩せ気味に管理された群では、変形性関節症の有病率が複数の関節において低いという結果が出ました。レントゲン撮影にて2か所の関節で変形性関節症のサインが認められた割合を比較すると、対照群の犬が45%であったのに対し、痩せ気味に管理された群ではわずか5%と有意に低値を示しました。さらに、3か所の関節の場合は、痩せ気味に管理された群では5%、一方で対照群では32%もいることが判明しました。¹⁰¹
- ・各群の犬の50%において長期的な関節炎の治療が必要になった年齢の平均値は、痩せ気味に管理された群は、対照群よりも有意に遅延するということが分かりました。¹

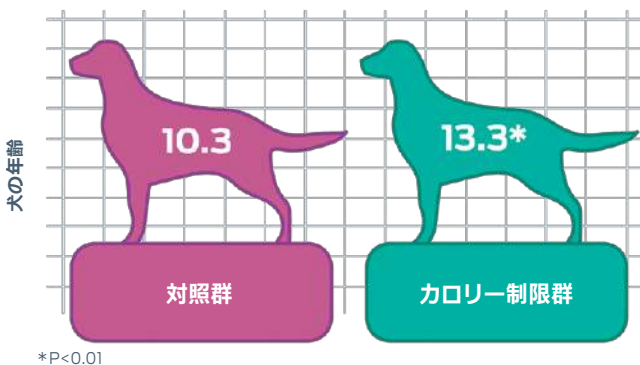


図6: 関節炎に対して長期治療が開始された平均年齢¹

- ・痩せ気味に管理された群は、寿命が平均的に15%伸びただけでなく、レントゲン上で関節炎のサインが認められた確率が対照群の83%に対し、わずか50%と低かったという結果も得られました。¹⁰²

追加で行った研究では、肥満により変形性関節症を患った個体でも、減量を行うことで跛行スコアが改善されることも明らかになりました。^{100,104}

猫では、過体重と変形性関節症との関係性が、犬ほど明確に分かりませんでした。¹⁰⁵

1,457頭の猫を対象にした前向き研究では、過体重や肥満の猫は、跛行を主訴に動物病院に受診するリスクが高い(肥満の猫では約5倍)という結果が得られました。

しかし、この研究では跛行の原因が特定されておらず¹⁰⁶、猫を対象とした別の研究では、体重と変形性関節症の罹患率との間に関連性を認めることはできませんでした。¹⁰⁷

■ 糖尿病

肥満は、猫におけるII型糖尿病のリスク因子としても有名です。



健康な猫では、血中グルコースの上昇に反応して、膵臓のβ細胞からインスリンが分泌されます。

インスリンは、細胞を刺激してグルコースを取り込み利用し、さらに過剰なグルコースはグリコーゲンとして肝臓に貯蔵する役割を持ちます。

II型糖尿病では、細胞がインスリンに反応しなくなるインスリン抵抗性を示すため、膵臓のβ細胞はインスリンを分泌し続けることになります。

しかし、結局はβ細胞がこの不足分を補うことができず、高血糖が持続することになります。

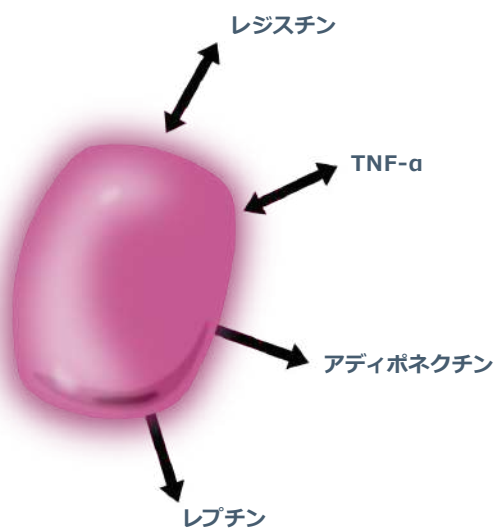
肥満は、猫にインスリン抵抗性を引き起こします。^{14,95,108}



アディポカインであるレプチン、レジスチン、TNF- α が、多くの組織のインスリン感受性を減弱させるため、アディポネクチンの持つ逆効果は、耐糖能異常発症の主要な原因になっている可能性があります。^{6,84}

犬の糖尿病は、膵臓の β 細胞の機能異常を原因とするヒトでいうI型糖尿病に類似します。

肥満そのものは犬では糖尿病の直接的な原因にはなりにくいものの、肥満の犬でもインスリン抵抗性が起きるとい報告があり、これは糖尿病の管理を難しくさせています。¹⁰⁹



- ↑ レジスチン**
 - インスリン抵抗性
 - 炎症反応の亢進
- ↑ TNF- α**
 - 炎症性メディエーター
 - インスリン抵抗性
- ↓ アディポネクチン**
 - 肥満と反比例
 - インスリンのシグナル伝達を増強
 - アディポネクチンの減少=インスリン抵抗性の増強
- ↑ レプチン**
 - 食欲の調整
 - 肥満個体では耐性
 - インスリン抵抗性

図7:
脂肪組織から分泌されるホルモンとその機能。
肥満個体では、特定のアディポカインが分泌され機能する。

■ 心血管疾患

肥満は、犬猫の心血管疾患の主要なリスク因子ではありません。しかし、腹腔内脂肪の量と心疾患の罹患率の高さには有意な関係性があることが報告されています。¹¹⁰

また、過体重の犬では以下のリスクが上がることも示唆されています。¹¹¹

- ・安静時心拍数と収縮期血圧の上昇
- ・心疾患に関連する血中の炎症マーカーの上昇
- ・左心室壁の肥厚

猫では同様のデータが得られませんでした。しかし猫においても、糖尿病と肥満や、糖尿病と心筋異常の間には間接的な関連性があることが示唆しています。^{112,113}

また肥満は心血管系だけでなく呼吸器機能を損なう可能性もあります。¹¹⁴⁻¹¹⁶

過剰な体重は小型犬での気管虚脱のリスクを高め、喉頭麻痺や短頭種気道症候群の状態を悪化させる可能性があります。^{116,117}

「肥満は万病のもと」という言葉があるように、泌尿器疾患^{29,34,41}、猫の肝リピドーシス^{14,46}、口腔疾患³⁴、皮膚疾患^{16,34}、腫瘍形成¹⁶を含む様々な疾患と肥満との間に関連性があることが報告されています。

犬猫のエネルギー要求量

維持エネルギー要求量 (MER) は、適度な活動量をもつ成熟動物が1日あたりに消費するエネルギーの総量を表します。動物のエネルギー要求量は、体重あたりではなく体表面積を元にして算出した代謝体重から算出されます。¹¹⁸

MERの算出式は様々な式があり、それぞれ異なる値を導き出しますが、全てが「平均的」な犬猫の必要量を算出していると考えられています。

個々のペットのエネルギー要求量は、年齢や性別、中性化手術の有無、生活環境や活動量、個体のもつ代謝活性の違いなどによりそれぞれ異なります。

猫のエネルギー要求量は、特に高齢期において非常に多様な値を示します。

成猫では12歳くらいの年齢になるまでは1日あたりのエネルギー要求量が年々減少していきますが、それ以降になると脂肪とタンパク質の消化吸収能力が低下していくため、逆にエネルギー要求量が増加していく傾向があります。¹¹⁹

ピュリナの長生き研究と肥満の予防

肥満を予防することは、ペットがより長く健康的な生活を送れるようにする上で重要な役割を果たします。

ピュリナが行った14年にわたる長生き研究では、子犬の頃から生涯を通じて痩せ気味の体型を維持するように飼育された子犬(カロリー制限群)は、対照群よりも寿命が延長することが証明されました(生存中央値:13年 vs 11.2年)。

それだけではなく、カロリー制限群では対照群よりも、治療を必要とする慢性疾患の発症を遅らせることができました。¹ 加齢とともに免疫力も低下していきますが、カロリー制限群ではその下がり方も緩やかになりました。¹²⁰

通常、体重は徐々に増加していくため、飼い主や獣医師はその変化を見落としてしまう可能性があります。⁴⁷

この見逃しを防ぐためには、次のことが役立つ可能性があります。

■ ペットの体重を記録する

動物病院に受診する度にペットの体重を記録し、長期的にモニタリングすることが推奨されています。

体重計付きの猫用トイレ等の「スマートデバイス」を活用すると、自宅でも体重を測定しモニタリングを続けられるので便利です。

また、これらのデータから体重変化のパターンを識別することができるので、肥満の対策を取る際にも役立ちます。

■ 飼い主にBCSシステムを教える

飼い主にBCSシステムによる体型の評価方法を教えることはモニタリング作業を容易にします。

過去に行われた調査によると、飼い主はペットの体型を過小評価する傾向があることが報告されています。^{7-11,27,28,51,72,79,80}

飼い主にはBCSを言葉で説明するのではなく、イラスト付きの図解チャートを用いて指導することが推奨されています。^{7,121}

犬猫の肥満の予防戦略には、次のものがあります。

■ 動物病院を受診するたびに、通常の間診やスクリーニング評価に加え、栄養学的な評価を実施することが推奨されています。^{12,122}

ペットの食事履歴を完全に把握しておくことが重要です。彼らが1日のうち口にした全ての食べ物やおやつの内容を、ブランド名や製品名まで含めて聴取する必要があります。「おやつを与えましたか?」といった「はい」または「いいえ」で答えられるクローズな質問ではなく、「おやつは何を与えましたか?」のようなオープンな自由回答形式の質問をすることで、飼い主からの正確な情報を聴取しやすくなります。¹² ペットに対しては、ライフステージやライフスタイルなどの各個体のニーズに応じて、適した総合栄養食を給与する必要があります。^{12,122}

■ ペットには適切な量の食事を与える必要があります。そのためには、個体ごとに理想的体型を維持することのできる量を把握しておく必要があります。1日のカロリー要求量である「MER(維持エネルギー量)」の値あるいはペットフードのラベル上に表記されている体重ごとの推奨給与量を参考に給与を開始します。しかし本来の給与量は個々のペットのニーズを満たすためにも、個体ごとの体型や体重のモニタリング結果に基づいて個別に調整する必要があります。⁴⁷

給与量を正確に測定するためには、スケール(グラム単位の計量が可能なもの)を使用して食事量を計量することが理想です。計量カップは、スケールよりも給与量を量りやすく便利ですが、正確性に欠けることが分かっています。特に少量になるほど、不正確さが増す傾向があります。^{47,123} スプーンやフード皿のサイズと給与量には、正の相関性があることが報告されています。^{124,125} これを利用して、小さめのフード皿を使用することで、食べ過ぎが予防できる可能性もあります。

■ 多頭飼育の家庭では、特定の個体が他の同居個体のフードを食べてしまい余分なカロリーを摂取することが多くみられます。これを防ぐために、飼い主は個々のペットに別々に食事を与えるか、あるいは「スマートボウル」などの機器を活用して、個体ごとの食事量を管理することが推奨されています。

■ 早食いをする傾向のあるペットには、パズルフィーダー(食べにくいように工夫されたフード皿)で給与することが推奨されます。これを使用することで、食べる速度が遅くなり、満腹中枢が満たされる時間までに食べ過ぎることを予防することができます。また、パズルフィーダーを用いることは

動物の本能を刺激し、ストレスを緩和させるための環境エンリッチメントとしても有効です。⁴⁷

■ おやつを与える場合には、1日のカロリー要求量の10%以下に制限するようにします。その際には、主食となるフードの量も、おやつにカロリーに応じて減らす必要があります。⁴⁷ ドライフードを主食に与えている場合は、その一部をおやつとして与えることも勧められています。

■ 定期的な運動を行うことも推奨されています。

減量指導のコツ

ペットの減量は、通常、現在の体重とBCSに基づいた理想体重を算出することから開始します。

各個体の理想体重を元に、MERを計算し、ここから20~40%ほどのカロリーを削減することで、減量時に摂取すべき1日あたりの推定カロリーを算出します。^{14,67}

(Purina Instituteの公式ウェブサイトでは、犬猫用にカロリー計算ができるオンラインツールをご用意しています。)

既にそれが分かっているならば、現在の摂取カロリーを減らすことから始めます。⁶⁷

いずれの方法で減量をさせる場合でも、これらの算出値はあくまで推定値であり、目的とする減量を達成するためには、適宜調整が必要になります。

これには、飼い主との協力関係のもと、彼らのモチベーションや行動を理解し、話し合いをしながら続けていく必要があります。

急速な減量ではなく、段階的な減量を行うことで、除脂肪体重の維持とリバウンドのリスクを軽減できます。

例えば、犬であれば週あたり体重の1~2%、猫の場合は週あたり体重の0.5%あるいは最大でも1~2%の割合での減量が推奨されています。^{14,67,126}

猫での急激な減量は、肝リポドーシスを発症するリスクがあるため、避けるべきだと考えられています。^{92,127}

猫が減量用の食事を食べない場合は、すぐに主治医に報告するように事前に飼い主に伝えておくことが重要です。

一般的な総合栄養食の給与量を減らして減量することは、本来摂取すべき栄養素が不足したり^{6,128,129}、ペットが空腹感から食物を追い求める行動を助長する可能性があります。そのため、減量時には減量用に特別に調合された食事を給与することが望ましいです。減量用に作られた療法食は、カロリーを抑えつつも栄養バランスの良い食事が取れるように特別な配合がされています。⁶

もし飼い主が手作り食を与えることを選択した場合は、栄養バランスが担保された食事になるように、公認の獣医栄養学の専門家のコンサルテーションを受けつつ減量を実施することが推奨されます。なぜなら、世間に公開されているレシピの多くは、栄養学的に不十分とされるものが多いからです。^{130,131}

体重増加を防ぐためには、併せて飼育環境を見直すことも重要です。これには、フードの給与量を正確に量ること、多頭飼育の場合には個々に適した食事を別々に食事を取らせること、加えてパズルフィーダーを利用することなどが含まれます。^{67,73}

猫にカロリー制限を行った研究で、給与方法を自由採食から1日2回の食事に変更した場合、たとえ軽い食事制限であったとしても猫の摂食行動に対し大きな影響を与える可能性があることが示唆されました。試験中の猫では、食事に対する執着が増え、勢いづいて食べるようになり、他の猫に対する攻撃性も上がりました。これらの行動は、自由採食に戻すと消失しました。このようなカロリーの摂取量に関連した行動の変化は、飼い主の猫の幸福度に対する認識にも影響を与える可能性があります。

この研究の結果から、猫を減量させる際には1日の給与量を少量複数回に分割して与えることが推奨されています。その他にも、パズルフィーダーを利用したり、室内の様々な場所に食べ物を隠したり等の食事時間が増える工夫をすることで、猫に精神的な満足感を与えることができ、さらに彼らの活動性が高まることが分かりました。¹³²

犬であれば散歩や遊びの時間を増やしたり、猫ではキャットタワーを設置したり木登りなどをさせて運動量を増やすことは、より多くのカロリーを消費させるのに役立つ、エネルギー消費量が摂取量を上回る一助になります。^{14,67,73} 猫にロープやトレッドミルの上を歩くように教えたり、犬にトレッドミル歩行や水泳などの運動をさせることも減量には役立つ可能性があります。^{14,47} ただし、どのような運動をさせるかは、対象となるペットの種類と彼らのライフステージに適したものにすることが必要です。

時には、肥満による併発疾患を考慮し、運動制限が必要となる場合もあります。⁴⁷ 運動をさせることは、減量中のペットの除脂肪体重を維持するのに役立つ上、おやつなどの食べ物を与えられない期間の飼い主とペットの間の絆を深める機会も提供することができます。

活動量が増えることで減量期間中でもカロリー制限の程度を緩和できる可能性があります。

ピュリナの後援で行われた研究にて、活動的な犬は非活動的な犬よりも多くのカロリー摂取をしても、減量を成功させられる可能性が高いことが証明されました。¹³³

飼い主の心理および行動の理解

獣医師は、ペットの肥満について飼い主に指導することをためらう傾向があります。彼らは太ったペットを減量させることが難しいと感じていたり、それを指摘することで飼い主の気分を害することを懸念しているのかもしれませんが。^{11,12}

まずは飼い主とペットの体型について話し合うことが、肥満のペットを助けるための最初の一步となります。

減量計画を立てる際には、まずペットが太る原因となった飼い主の心理や行動を理解することが必要となります。^{12,79,80}

それらを理解することは、飼い主自身にペットが肥満だと認識するきっかけを与えることができ、次いでどのようにして彼らに減量に挑戦することを動機づけ、行動変容を起こさせるかという課題のヒントが得られる可能性があります。⁷⁹

行動変容に関するトランスセオレティカルモデルでは、下記のステージに沿って段階的に行動の変化を促していきます。^{12,79}

■ 無関心期

飼い主がペットが太っていることに気づいていない、あるいは肥満であると認識することを拒否しているかもしれない状態です。この段階では、飼い主は自分の行動を変えるための心の準備ができていません。このような場合は、まずは肥満が病気であるという事実を伝えることから始めていきます。

■ 関心期

関心期の飼い主は、自分のペットが太っていることを認識または受け入れている状態です。彼らはペットの肥満に対し、半年以内に何らかの対処をすべきだと考えています。

この段階が、獣医師が飼い主へ減量指導を開始するべきタイミングです。

■ 準備期

飼い主は、翌月までに何らかの対応をしようと考えています。この段階になってはじめて、飼い主に対し具体的な減量計画を提案することができます。

■ 実行期

このステージになると、飼い主はペットの体重を減らすために自分の行動を1つ以上は変更しています。減量を成功させるためには、1日の摂取カロリーを少なくとも10~15%減らしつつ、必要な栄養を十分に摂ることのできる食事を選択する必要があります。飼い主の行動を継続させるためには、彼らの行動を褒めて励まし、減量が成功した場合には激励する等の行為が必要となります。

■ 維持期

一度目標体重まで減量が達成できた後も、リバウンドを防ぐためには減量中に変化させた行動を継続しなくてはなりません。この段階でも、飼い主への継続的な励ましが必要となります。

特に行動変容における最初の3段階では、飼い主がどのステージにいるかを認識することは、ペットの減量に関する話し合いを行う上で重要な役割を果たします。¹² ピュリナの研究によると、肥満の犬の飼い主は、ペットのBCSを過小評価する傾向が強いにも関わらず、痩せ気味の犬の飼い主よりも自分の犬の体重やその不健康さについて考える機会が多いことが分かりました。⁷⁹ 飼い主に、ペットの1日の活動量や行動の変化などについてオープン型の質問をすると、気付きにくい体重に関わる健康上の問題が明らかになる場合があります。

この理論に従い段階的に行動変容を進めていくと、飼い主はペットの減量計画に対して、想定よりも前向きになる可能性があります。⁷⁹ ただし、たとえ飼い主が実行期にあったとしても、ペットの体重がなかなか減らないとモチベーションが低下し、減量自体を中断してしまう可能性があります。その場合は、別の方法について話し合う必要性がでてきます。

肥満犬の飼い主を対象とした研究では、様々な行動修正を行うことで減量を成功させる可能性があるという報告がありました。

11,47,73,76,134

しかし、ある飼い主に対して効果的であった方法でも、別の飼い主に対しては奏功しない場合もあり、カウンセリングはそれぞれの飼い主に応じて調整して行う必要があります。

成功率を最大限に高めるためには、個々のペットと飼い主のニーズに合わせた減量計画を提案することが重要です。

減量計画を立てる際には、飼い主が達成可能な目標を設定し、それを周囲が支援する必要があります。重度の肥満を抱えるペットの場合は、摂取カロリーを一度に大幅に制限することを避けるために、現在の体重と理想体重との間に目標体重を段階的に設定する必要があります。

目標を複数の小さな目標に分割して設定すると、小さな成功体験を積み重ねやすくなり、飼い主のモチベーション維持と目標達成を確実にする上で役立ちます。¹⁴ この時には「減量お助けシート」を作成し、渡しておく役に立つかもしれません。このシートは、減量を邪魔する出来事として起こり得る「もしも」のシナリオと「その後」にとるべき対応策があらかじめ記載されています。^{73,77,134,135}

一般的な「減量お助けシート」の例:

もしペットが減量用の食事を食べない場合は、別の食事を試してみてください。

もしペットが食事を欲しがるときは、おもちゃで遊んであげて気をそらしてあげてください。

どうしてもおやつをあげたい場合は、できるだけ低カロリーのおやつを与えてください。例えば、ダイエット用にカロリー制限されたおやつや、豆やカリフラワーなどの茹で野菜などです。

ある調査によると、飼い主が体重管理計画表（給与量と運動量の管理）をしっかりと理解することが、その減量が成功するかどうかの重要なポイントになります。¹³⁵

この中では、減量計画に参画することへの宣誓と、減量を段階的に行っていくことに対する説明が記載されています。⁷⁹

この研究の中ではまた、周囲からの温かいサポートが飼い主のモチベーション維持に役立つことにも触れられています。⁹⁸

BCSと体重をこまめに確認することは、減量計画の進行状況を評価し、食事や運動量の調整を行ったり、飼い主のモチベーションを維持させる上でも重要な役割を持っています。過去の研究によると、体重が減少するにつれて必要なエネルギー量も減るため、減量中は定期的に1日の摂取カロリー量を調整する必要が出てきます。^{46,67,126,136-140}

減量期間が長期化すると、減量ペースが遅くなり^{136,140-142}、飼い主のコンプライアンスを維持することが難しくなることもあります。

過去の調査では、減量に挑戦したペットのうち、目標体重に達したのは約半分のみだったという報告があります。

143-145

失敗した理由として考えられるのは、ペットが減量用の食事を食べなくなったり、飼い主が散歩などの運動の時間を増やせなかったりなど、ペットか飼い主、またはその両方がコンプライアンスを順守できていない可能性があげられます。^{144,145}

このような問題を早期に発見し、健診などで定期的に確認（電話やメールも活用可能）を行うことで、減量プログラムを成功に導ける可能性を上げることができます。

ペットのエネルギー消費量が少ないと、減量後にリバウンドを起こすリスクが高くなります。^{126,136} 減量に成功したペットの約半数は、体重の一部がリバウンドしてしまうという報告があります。^{143,145,146} この研究によると、9歳未満の猫と、減量後に減量用療法食から総合栄養食に戻した犬は、リバウンドするリスクが高いことが示唆されています。猫では、減量させた体重の半分以上がリバウンドします。猫は犬よりも、リバウンドする危険性が高く、減量した体重の半分以上が元に戻る可能性が高いことが分かっています。^{143,146} リバウンドを予防するためには、減量成功後も療法食を継続し、BCSと体重を定期的に経過観察する必要があります。^{47,126}

減量の成功率を上げるには:

- ペットの体重管理計画には、食事、運動、およびペットと飼い主の絆の理解を組み込む必要があります。
- 個々のペットや飼い主、およびその飼育環境に合わせて内容を調整すると、成功率が向上します。
- 飼い主とペットの関係性を理解することは、飼い主からの長期的な信頼を築くのに役立ちます。

栄養素の役割

脂肪は炭水化物やタンパク質よりもカロリー密度が高いため、減量時には低脂肪食がよく用いられています。脂肪の他にも、食事に含まれる様々な栄養素が減量を継続させ成功に導くうえで重要な役割を果たしています。

タンパク質

一般に、脂肪よりも除脂肪体重の割合が高いほど、基礎エネルギー代謝が増加するため、減量中に除脂肪体重を維持できることは、リバウンドを防ぐ上で役に立ちます。^{26,126,147-149}

食事中のタンパク質含有量を上げると、脂肪の燃焼が促進され、除脂肪体重の維持にも役立つことが報告されています。

95,138,147,148,150

ある研究では、肥満体型の犬にそれぞれ20%、30%、39%のタンパク質（MEに基づく）を含む低カロリーの食事を与えました。各個体が理想的なBCSに達するまで、週1%ずつ体重が減少していくように給与量を設定しました。

減量期間中に、タンパク質含有量が30%または39%の食事を与えられた犬は、20%の食事を与えられた犬よりも多くの体脂肪を減量でき、一方で除脂肪体重の喪失を約半分に抑えることができました。¹⁴⁷

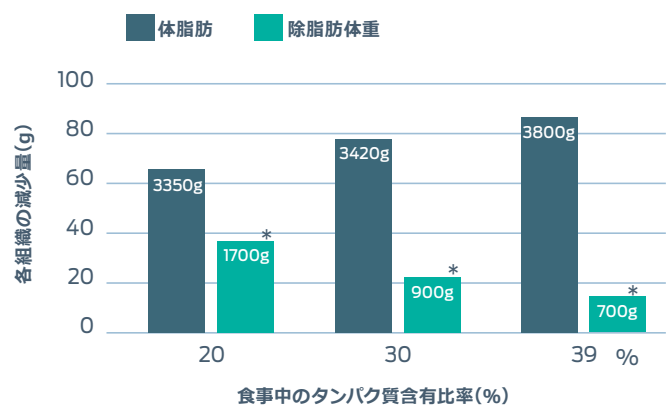


図8:

タンパク質は、減量中の除脂肪体重の喪失を最小限に抑え、脂肪の燃焼を促進させます。

※上付き文字は統計学的に有意差があることを意味します。(P<0.05)¹⁴⁷

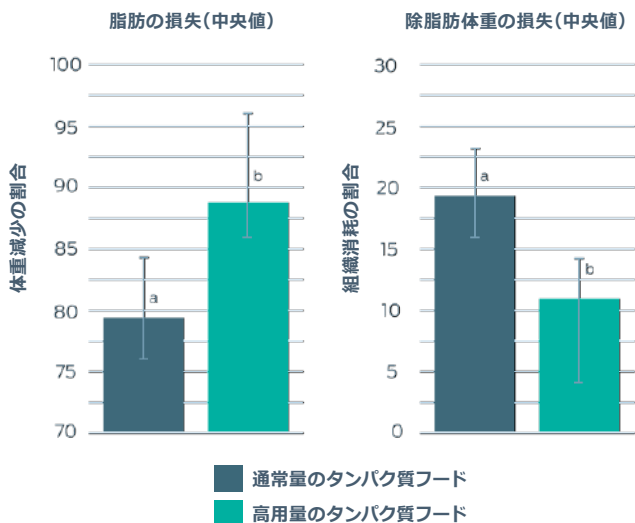


図9: 減量時に通常量(35%)または高用量(45%)のタンパク質(ME)の食事を与えられた猫の体組成の変化
 ※グラフの上の小文字は、有意差があることを示します。(P=0.014)¹⁴⁸

別の研究では、肥満の猫にタンパク質の含有量の異なる2種類の食事を与えました。(それぞれMEベースで35%および45%)。1週間あたり1%ずつ体重減少を達成できるように給与量が計算され与えられました。両グループの猫は、同程度の減量に成功しました。しかし、35%のタンパク質食を与えられた猫と比較して、45%のタンパク質食を与えられた猫は、脂肪をより大幅に減少することができ、さらに除脂肪体重の喪失量を少なく抑えることができました。¹⁴⁸ 追加研究でも、高タンパク質食を与えられた猫では、低タンパク質食を給与された猫よりも多くの脂肪を減らすことができたことが分かりました。⁹⁵ (図9)

高タンパク質食の給与を行うことは、減量後に起こるエネルギー消費の減少を最小限に抑えられる可能性があります。その理由として、タンパク質は炭水化物や脂肪に比べて食事による産熱効果が高いからだと考えられています。^{138,151,152}

■ 中程度のタンパク質を含む食事を与えられた肥満の猫では、体重または除脂肪体重に基づくエネルギー消費量が減量後に減少しましたが、高タンパク質の食事を与えられた猫ではあまり減少しませんでした。¹⁵⁰ 肥満体型の猫が自由採食で飼育された場合でも、高タンパク質食を与えられた猫と比較して、中程度のタンパク質の食事を与えられた猫の方がエネルギー消費量が低かったと報告されています。⁷⁰

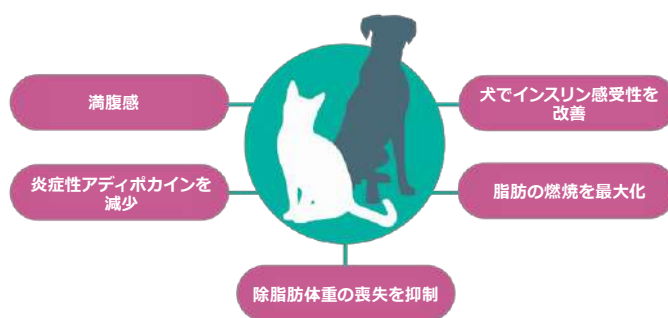
■ 同じ割合で体重が減った場合でも、高タンパク質の食事を与えられた肥満体型の猫は、対照食を与えられた猫よりも、初期ではより多くのカロリーを消費しました。

減量目標が達成されると、すべての猫が高タンパク質食で理想体重を維持するように給与量が定められました。時間が経過するにつれて、試験中に高タンパク質食を与えられた猫は、コントロール群の猫よりも多くのカロリーを消費する傾向がありました。

エネルギー摂取量を増加させると、一過性に体重減少が見られた後、長期にわたり体重が維持されました。これは、試験期間中に高タンパク質食を与えられた猫のエネルギー消費量が高く維持されていることを示唆しています。¹³⁸

高タンパク質の給与は、減量中の消費エネルギーの向上だけでなく、減量終了後のリバウンドを予防する上でも役立つことが分かりました。

減量中の高タンパク質食の可能性



肥満体型の犬を対象とした研究では、高タンパク質の食事を与えると、レプチン抵抗性が緩和され、肥満の犬の満腹感が改善される可能性があることが示唆されました。⁹⁰ この研究では、高タンパク質食を与えられた肥満の犬の減量後のインスリン感受性と軽度の慢性炎症の改善(数種類のアディポカインの血漿レベルの低下によって示される)も示唆されていますが、研究には減量プログラムの一部として運動量の増加も組み込まれています。⁹¹ 高タンパク質食を与えて体重を減らした肥満の猫では、炎症誘発性のCRPとIL-6の血中濃度が低下しました。⁹⁴

高タンパク質かつ低カロリーの食事を与えられた肥満体型の猫は、減量後の酸化ストレスの測定値が減少していました。⁹⁴

食物繊維

食物繊維は、炭水化物の中でも動物の体でつくられる消化酵素によって分解できないものを指します。食物繊維は、水に溶けるかどうかによって、可溶性または不溶性繊維のいずれかに分類できます。多くの天然の食物繊維源には、可溶性成分と不溶性成分の両方が混在して含まれています。²⁸

満腹とは、食事中または食後におこる生理的な状態であり、この時ペットは空腹感も食欲も感じず満たされた状態になります。人間とは異なり、ペットは「満腹」であることを報告できないため、ペットが空腹か満腹かどうかは、彼らの自発的なフードの摂取量の変化によって判断します。^{154,155}

犬を用いたある研究では、1日2回の食事のうち朝食として、低繊維食(粗繊維2%)または高繊維食(粗繊維9%)のいずれかを与えました。午後は、両方のグループに同一のプラセボ食を無制限に与え、食欲が満たされるまで食べさせました。その結果、高繊維食を与えられた群は、低繊維食群よりも1日の総摂取カロリーが有意に低いことが分かりました。¹⁵⁴

高繊維と高タンパク質の組み合わせを評価した別の研究では、高繊維かつ高タンパク質の食事を与えられた犬は、高繊維あるいは高タンパク質のどちらかの特徴を持つ食事を与えられた犬よりも満腹感を感じることができました。¹⁵³

カルニチン

カルニチンは、長鎖脂肪酸 (LCFAs) をミトコンドリアに輸送して酸化(燃焼)することでエネルギーを生成するアミノ酸の一種です。



エネルギー代謝におけるこの重要な役割により、カルニチンは体重管理をサポートします。タンパク質を適切に摂取してさえいれば、カルニチンは体内で自然に生成されますが、減量中のフードとカロリーの制限はタンパク質の摂取量の不足につながり、カルニチンの生合成を損なう可能性があります。

ある研究では、肥満のラブラドル・レトリバーは痩せたラブラドル・レトリバーと比較して、血漿カルニチン濃度が有意に低いことが分かりました。しかし、カルニチンの低値が肥満の原因なのか、それとも肥満の結果下がるのかは特定できませんでした。¹⁵⁶ また、カルニチンの給与は、減量中の犬が除脂肪体重を維持するのに役立つ¹⁵⁷、猫でも代謝と減量を促進する可能性があることが示唆されています。^{158,159}

この結果に対するタンパク質とカルニチンの関係はまだ解明されていません。

大豆イソフラボン

大豆イソフラボンには、抗酸化作用を持つ天然化合物で犬の体重管理に役立ちます。ヒトで行われた研究によると、イソフラボンには、特定の癌のリスクを下げたり、コレステロールや体重、腹部の脂肪の蓄積を低下させるなど、多くの利点があることが報告されています。^{160,161}

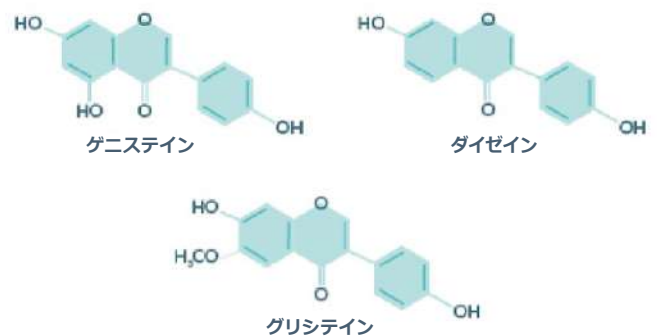


図10: 大豆イソフラボンの化学構造

ピュリナの研究によると、大豆イソフラボンは肥満の犬の体重管理に役立つ可能性があることが示唆されました。¹⁶²⁻¹⁶⁴ 去勢手術が終わった犬に、大豆胚芽ミールを使用したイソフラボンを豊富に含む食事を12か月間給与しました。1日の消費エネルギーを25%上回る量の食事を与えて飼育された場合でも、イソフラボン入りフードを与えられた犬は、同量の対照食(イソフラボンを含まない食事)を与えられた犬と比較して、体重の増加が50%抑制され、体脂肪の蓄積量も減少しました。^{162,163}

上記以外にも、高イソフラボン食の給与により期待できることを以下に記します。¹⁶⁴

- エネルギー代謝の向上
- インスリンクリアランスの改善
- 酸化ストレスの減少

猫では、イソフラボンの摂取により食物摂取量が減り、去勢後において適切な体重を維持するために役立つ可能性があることが示唆されています。⁶⁰

断続的なカロリー制限

ペットの減量戦略を立てる際には通常、毎日同程度のカロリー制限を行う継続的カロリー制限(continuous calorie restriction:CCR)が利用されています。

一方、間欠的カロリー制限(intermittent calorie restriction:ICR)は、ヒトでは「プチ断食」としても知られ、絶食期間やカロリー制限を行う期間と自由採食期間を交互に行うカロリー制限方法です。

ピュリナの研究では、毎日維持エネルギー量(MER)の75%を与えられた肥満猫(CCR減量プログラム)と、月の前半に75%のMERを与えられ、残りは100%MERを与えられた肥満猫(ICR減量プログラム)が比較されました。CCR減量プログラムの猫は6か月間、ICRプログラムの猫は最大12か月間あるいは理想的なBCSに到達するまで追跡調査されました。結果的には、ICRによる減量プログラムを実施された猫の多くが、試験期間中に理想的なBCSに達しました。月単位では、脂肪と体重の減少率に有意差はありませんでした。ICR減量プログラムの猫は、カロリー制限期間が月の半分しかなかったため、全期間カロリー制限を行う必要のあるCCR減量プログラムの猫よりも高い消費エネルギー量を維持できていた可能性が考えられます。¹³⁹

断続的なカロリー制限を行うことは、減量プログラムを組み合わせでのひとつの選択肢になる可能性が示唆されました。しかしながら、肥満のペットに推奨できる最適なICR減量プログラムを開発するには、さらなる研究が必要だと考えられます。

肥満動物における マイクロバイオームの役割

マイクロバイオーム(ここでは、腸内に生息する微生物叢だけでなく、その遺伝子及びそれを取り巻く環境条件も含む)は、エネルギー代謝とその均衡をとる上で重要な役割を果たしています。

過去の複数の研究により、マイクロバイオームと体組成との関連が明らかになりました。¹⁶⁵⁻¹⁶⁸

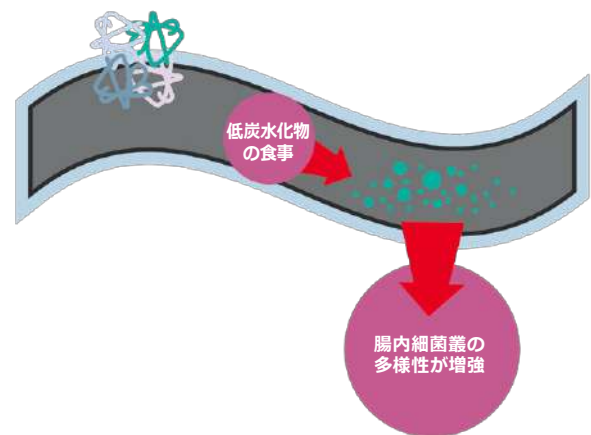
- 肥満の犬猫のマイクロバイオームは、痩せたペットのものよりも多様性に欠け、その安定性も低い。¹⁶⁷⁻¹⁷¹
- マイクロバイオームが多様性に富んでいることは、より健康であることの指標になり得る。¹⁷²

しかし、これらの研究で観察された差異が肥満の発生の要因なのか、それとも肥満の結果生じたものなのかはまだ明らかにはなっていません。¹⁷¹

ニュートリゲノミクスは、栄養が遺伝子発現にどのように影響するかを研究するものです。

ピュリナは他の研究機関と共同で、食事と減量が腸内の微生物叢の遺伝子発現に及ぼす影響と、この微生物叢によって影響を受けると考えられる代謝経路についての研究を続けています。

食事中の多量栄養素は、マイクロバイオームの組成に影響を与える可能性があります。食事中的多量栄養素は、マイクロバイオームの組成、つまり脂肪や炭水化物の代謝や貯蔵に影響を与えるものなど、様々な代謝経路に関わる細菌の相対的な数に影響を与える可能性があります。高タンパク質、低炭水化物の食事(HPLC食)は、マイクロバイオームに変化を与え、犬猫の代謝経路に良い影響を与える可能性があります。この影響は、痩せた個体よりも肥満の個体でより顕著に確認されました。^{169,172,173}



減量のために高繊維食または高繊維かつ高タンパク質の食事を与えられた肥満犬では、細菌叢の多様性が増加し、彼らのマイクロバイオームの組成は痩せた犬のものに類似するように変化しました。¹⁷¹

さらに、減量のために高繊維で高タンパク質の食事を与えられた肥満の犬では、腸内細菌叢の不均衡(ディスバイオーシス指数)の改善もみられました。¹⁶⁷ 食事、マイクロバイオームおよび体組成の間の複雑な関わりをより深く理解することで、将来は肥満や過体重のペットに対する新しい栄養学的な介入が行えるようになるかもしれません。

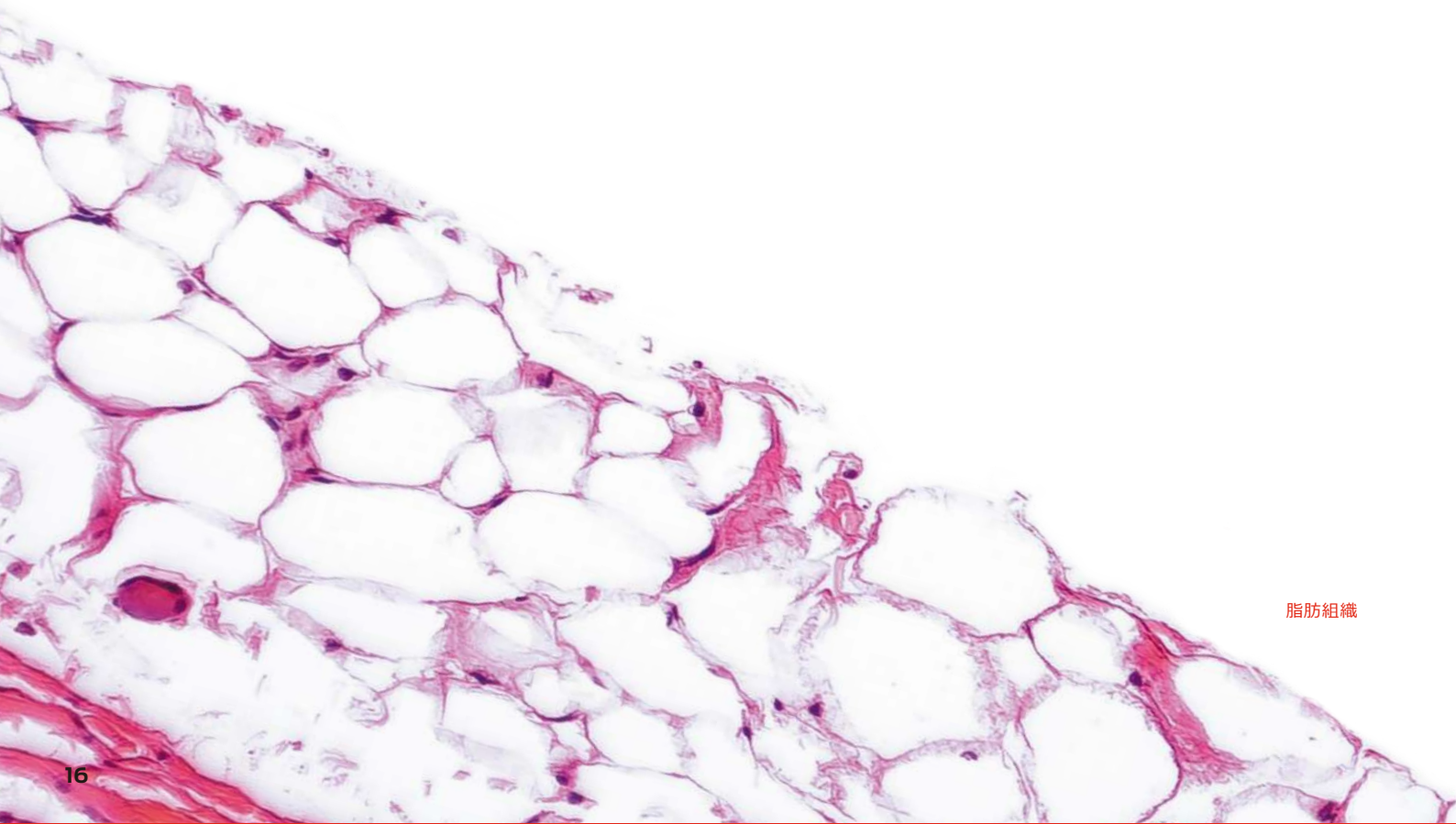
骨格筋や内臓などの脂肪以外のすべての組織が含まれる“除脂肪体重”を維持することは、健康を保つ上で重要な意味合いを持っています。

また、子犬や子猫の頃から理想的な体重を維持することで、ペットの長寿化にも貢献できます。

ペットと暮らす上で、肥満のリスク因子をできる限り排除し、運動を促進し、さらに栄養学の知識を活用することで、肥満は適切に予防・管理することができるようになります。

肥満を助長する要因のひとつである飼い主については、彼らの行動や心理を理解することが行動修正を促す上で重要な役割をはたします。

減量計画を成功させるためには、ペットと飼い主の両方のニーズを踏まえた上で、個々に応じた減量計画を作成し、細やかな定期検診を行うことが大切です。



脂肪組織

参考文献

1. Kealy, R. D., Lawler, D. F., Ballam, J. M., Mantz, S. L., Biery, D. N., Greeley, E. H., Lust, G., Segre, M., Smith, G. K., & Stowe, H. D. (2002). Effects of diet restriction on life span and age-related changes in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 220(9), 1315–1320.
2. Penell, J. C., Morgan, D. M., Watson, P., Carmichael, S., & Adams, V. J. (2019). Body weight at 10 years of age and change in body composition between 8 and 10 years of age were related to survival in a longitudinal study of 39 Labrador retriever dogs. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 61(1), 42. doi: 10.1186/s13028-019-0477-x
3. Salt, C., Morris, P. J., Wilson, D., Lund, E. M., & German, A. J. (2018). Association between life span and body condition in neutered client-owned dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 33(1), 89–99. doi: 10.1111/jvim.15367
4. Teng, K. T., McGreevy, P. D., Toribio, J.-A. L. M. L., Raubenheimer, D., Kendall, K., & Dhand, N. K. (2018). Strong associations of nine-point body condition scoring with survival and lifespan in cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 20(12), 1110–1118. doi: 10.1177/1098612X17752198
5. German, A. J., Ryan, V. H., German, A. C., Wood, I. S., & Trayhurn, P. (2010). Obesity, its associated disorders and the role of inflammatory adipokines in companion animals. *The Veterinary Journal*, 185(1), 4–9.
6. Laflamme, D. P. (2012). Obesity in dogs and cats: What is wrong with being fat? *Journal of Animal Science*, 90, 1653–1662. doi: 10.2527/jas2011-4571
7. Colliard, L., Paragon, B.-M., Lemuet, B., Bénét, J.-J., & Blanchard, G. (2009). Prevalence and risk factors of obesity in an urban population of healthy cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 11, 135–140. doi: 10.1016/j.jfms.2008.07.002
8. Courcier, E. A., Mellor, D. J., Thomson, R. M., & Yam, P. S. (2011). A cross sectional study of the prevalence and risk factors for owner misperception of canine body shape in first opinion practice in Glasgow. *Preventive Veterinary Medicine*, 102(1), 66–74. doi: 10.1016/j.prevetmed.2011.06.010
9. Eastland-Jones, R. C., German, A. J., Holden, S. L., Biourge, V., & Pickavance, L. (2014). Owner misperception of canine body condition persists despite use of a body condition score chart. *Journal of Nutritional Science*, 3, e45. doi: 10.1017/jns.2014.25
10. White, G. A., Hobson-West, P., Cobb, K., Craigon, J., Hammond, R., & Millar, K. M. (2011). Canine obesity: Is there a difference between veterinarian and owner perception? *Journal of Small Animal Practice*, 52, 622–626. doi: 10.1111/j.1748-5827.2011.01138.x
11. Larsen, J. A., & Villaverde, C. (2016). Scope of the problem and perception by owners and veterinarians. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 46, 761–772. doi: 10.1016/j.cvsm.2016.04.001
12. Churchill, J., & Ward, E. (2016). Communicating with pet owners about obesity: Roles of the veterinary health care team. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 46, 899–911. doi: 10.1016/j.cvsm.2016.04.010
13. World Health Organization. (n.d.). *Obesity*. <https://www.who.int/health-topics/obesity>
14. Michel, K., & Scherk, M. (2012). From problem to success: Feline weight loss programs that work. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 14, 327–336. doi: 10.1177/1098612X12444999
15. Rowe, E., Browne, W., Casey, R., Gruffydd-Jones, T., & Murray, J. (2015). Risk factors identified for owner-reported feline obesity at around one year of age: Dry diet and indoor lifestyle. *Preventive Veterinary Medicine*, 121(3–4), 273–281. doi: 10.1016/j.prevetmed.2015.07.011
16. German, A. J. (2006). The growing problem of obesity in dogs and cats. *Journal of Nutrition*, 136, 1940S–1946S.
17. Laflamme, D. P. (1997). Development and validation of a body condition score system for dogs. *Canine Practice*, 22(4), 10–15.
18. Laflamme, D. P. (1997). Development and validation of a body condition score system for cats: A clinical tool. *Feline Practice*, 25(5–6), 13–18.
19. Bjørnvad, C. R., Nielsen, M. E., Hansen, S. E. M., & Nielsen, D. H. (2017). The effect of position on the precision of dual-energy X-ray absorptiometry and correlation with body condition score in dogs and cats. *Journal of Nutritional Science*, 6, e20. doi: 10.1017/jns.2017.16
20. Mawby, D. I., Bartges, J. W., Laflamme, D. P., Moyers, T. D., & Cottrell, T. (2004). Comparison of various methods for estimating body fat in dogs. *Journal of American Animal Hospital Association*, 40, 109–114.
21. Bjørnvad, C. R., Nielsen, D. H., Armstrong, P. J., McEvoy, F., Hoelmkjaer, K. M., Jensen, K. S., Pedersen, G. F., & Kristensen, A. T. (2011). Evaluation of a nine-point body condition scoring system in physically inactive pet cats. *American Journal of Veterinary Research*, 72(4), 433–437.
22. Freeman, L. M., Michel, K. E., Zanghi, B. M., Vester Boler, B. M., & Fages, J. (2019). Evaluation of the use of muscle condition score and ultrasonographic measurements for assessment of muscle mass in dogs. *American Journal of Veterinary Research*, 80(6), 595–600. doi: 10.2460/ajvr.80.6.595
23. Michel, K. E., Anderson, W., Cupp, C., & Laflamme, D. P. (2011). Correlation of a feline muscle mass score with body composition determined by dual-energy X-ray absorptiometry. *British Journal of Nutrition*, 106, S57–S59. doi: 10.1017/S000711451100050X
24. Laflamme, D. P. (2005). Nutrition for aging cats and dogs and the importance of body condition. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 35, 713–742. doi: 10.1016/j.cvsm.2004.12.011
25. Elia, M. (1991). The inter-organ flux of substrates in fed and fasted man, as indicated by arterio-venous balance studies. *Nutrition Research Reviews*, 4, 3–31.
26. Harper, E. J. (1998). Changing perspectives on aging and energy requirements: Aging, body weight and body composition in humans, dogs and cats. *Journal of Nutrition*, 128, 2627S–2631S.
27. Allan, F. J., Pfeiffer, D. U., Jones, B. R., Esslemont, D. H. B., & Wiseman, M. S. (2000). A cross-sectional study of risk factors for obesity in cats in New Zealand. *Preventive Veterinary Medicine*, 46, 183–196.
28. Cave, N. J., Allan, F. J., Schokkenbroek, S. L., Metekohy, C. A., & Pfeiffer, D. U. (2012). A cross-sectional study to compare changes in the prevalence and risk factors for feline obesity between 1993 and 2007 in New Zealand. *Preventive Veterinary Medicine*, 107(1–2), 121–133. doi: 10.1016/j.prevetmed.2012.05.006
29. Öhlund, M., Palmgren, M., & Holst, B. S. (2018). Overweight in adult cats: A cross-sectional study. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 60, 5. doi: 10.1186/s13023-018-0359-7
30. Chiang, C.-F., Villaverde, C., Chang, W.-C., Fascetti, A. J., & Larsen, J. A. (2021). Prevalence, risk factors, and disease associations of overweight and obesity in cats that visited the Veterinary Medical Teaching Hospital at the University of California, Davis from January 2006 to December 2015. *Topics in Companion Animal Medicine*, 100620. doi: 10.1016/j.tcam.2021.100620
31. German, A. J., Woods, G. R. T., Holden, S. L., Brennan, L., & Burke, C. (2018). Dangerous trends in pet obesity. *Veterinary Record*, 182(1), 25.

32. Scarlett, J. M., Donoghue, S., Saidla, J., & Wills, J. (1994). Overweight cats: Prevalence and risk factors. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 18(Suppl 1), S22–S28.
33. Russell, K., Sabin, R., Holt, S., Bradley, R., & Harper, E. J. (2000). Influence of feeding regimen on body condition in the cat. *Journal of Small Animal Practice*, 41, 12–17.
34. Lund, E. M., Armstrong, P. J., Kirk, C. A., & Klausner, J. S. (2005). Prevalence and risk factors for obesity in adult cats from private US veterinary practices. *International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine*, 3(2), 88–96.
35. Corbee, R. J. (2014). Obesity in show cats. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 98, 1075–1080.
36. Courcier, E. A., O'Higgins, R., Mellor, D. J., & Yam, P. S. (2010). Prevalence and risk factors for feline obesity in a first opinion practice in Glasgow, Scotland. *Journal of Feline Medicine & Surgery*, 12, 746–753.
37. Courcier, E. A., Thomson, R. M., Mellor, D. J., & Yam, P. S. (2010). An epidemiological study of environmental factors associated with canine obesity. *Journal of Small Animal Practice*, 51, 362–367.
38. Courcier, E. A., Mellor, D. J., Pendlebury, E., Evans, C., & Yam, P. S. (2012). An investigation into the epidemiology of feline obesity in Great Britain: Results of a cross-sectional study of 47 companion animal practices. *Veterinary Record*, 171(22), 560. doi: 10.1136/vr.100953
39. Kronfeld, D. S., Donoghue, S., & Glickman, L. T. (1991). Body condition and energy intakes of dogs in a referral teaching hospital. *Journal of Nutrition*, 121, S157–S158.
40. McGreevy, P. D., Thomson, P. C., Pride, C., Fawcett, A., Grassi, T., & Jones, B. (2005). Prevalence of obesity in dogs examined by Australian veterinary practices and the risk factors involved. *Veterinary Record*, 156, 695–702.
41. Lund, E. M., Armstrong, P. J., Kirk, C. A., & Klausner, J. S. (2006). Prevalence and risk factors for obesity in adult dogs from private US veterinary practices. *International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine*, 4(2), 177–186.
42. Colliard, L., Ancel, J., Benet, J.-J., Paragon, B.-M., & Blanchard, G. (2006). Risk factors for obesity in dogs in France. *Journal of Nutrition*, 136(7 Suppl), 1951S–1954S. doi: 10.1093/jn/136.7.1951S
43. Weeth, L. P., Fascetti, A. J., Kass, P. H., Suter, S. E., Santos, A. M., & Delaney, S. J. (2007). Prevalence of obese dogs in a population of dogs with cancer. *American Journal of Veterinary Research*, 68(4), 389–398.
44. Corbee, R. J. (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
45. Mao, J., Xia, Z., Chen, J., & Yu, J. (2013). Prevalence and risk factors for canine obesity surveyed in veterinary practices in Beijing, China. *Preventive Veterinary Medicine*, 112, 438–442.
46. Clark, M., & Hoenig, M. (2016). Metabolic effects of obesity and its interaction with endocrine diseases. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 46, 797–815. doi: 10.1016/j.cvsm.2016.04.004
47. German, A. J. (2016). Obesity prevention and weight maintenance after loss. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 46, 913–929. doi: 10.1016/j.cvsm.2016.04.11
48. Day, M. J. (2017). One Health approach to preventing obesity in people and their pets. *Journal of Comparative Pathology*, 156, 293–295. doi: 10.1016/j.jcpa.2017.03.009
49. Edney, A. T., & Smith, P. M. (1986). Study of obesity in dogs visiting veterinary practices in the United Kingdom. *Veterinary Record*, 118(14), 391–396. doi: 10.1136/vr.118.14.391
50. Robertson, I. D. (1999). The influence of diet and other factors on owner-perceived obesity in privately owned cats from metropolitan Perth, Western Australia. *Preventive Veterinary Medicine*, 40, 75–85.
51. Kienzle, E., & Bergler, R. (2006). Human-animal relationship of owners of normal and overweight cats. *Journal of Nutrition*, 136, 1947S–1950S.
52. Backus, R., & Wara, A. (2016). Development of obesity: Mechanisms and physiology. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 46, 773–784. doi: 10.1016/j.cvsm.2016.04.002
53. Serisier, S., Feugier, A., Venet, C., Biourge, V., & German, A. J. (2013). Faster growth rate in *ad libitum*-fed cats: A risk factor predicting the likelihood of becoming overweight during adulthood. *Journal of Nutritional Science*, 2(e11), 1–8. doi: 10.1017/jns.2013.10
54. Vester, B. M., Sutter, S. M., Keel, T. L., Graves, T. K., & Swanson, K. S. (2009). Ovariohysterectomy alters body composition and adipose and skeletal muscle gene expression in cats fed a high-protein or moderate-protein diet. *Animal*, 3(9), 1287–1298. doi: 10.1017/S1751731109004868
55. Fettman, M. J., Stanton, C. A., Banks, L. L., & Hamar, D. W. (1997). Effects of neutering on bodyweight, metabolic rate and glucose tolerance of domestic cats. *Research in Veterinary Science*, 62, 131–136.
56. Robertson, I. D. (2003). The association of exercise, diet and other factors with owner-perceived obesity in privately owned dogs from metropolitan Perth, WA. *Preventive Veterinary Medicine*, 58, 75–83.
57. Jeusette, I., Dettleux, J., Cuvelier, C., Istasse, L., & Diez, M. (2004). *Ad libitum* feeding following ovariectomy in female Beagle dogs: Effect on maintenance energy requirement and on blood metabolites. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 88(3–4), 117–121. doi: 10.1111/j.1439-0396.2003.00467.x
58. German, A. J., Blackwell, E., Evans, M., & Westgarth, C. (2017). Overweight dogs exercise less frequently and for shorter periods: Results of a large online survey of dog owners from the UK. *Journal of Nutritional Science*, 6, e11. doi: 10.1017/jns.2017.6
59. Larsen, J. A. (2017). Risk of obesity in the neutered cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 19(8), 779–783. doi: 10.1177/1098612X16660605
60. Cave, N. J., Backus, R. C., Marks, S. L., & Klasing, K. C. (2007). Oestradiol and genistein reduce food intake in male and female overweight cats after gonadectomy. *New Zealand Veterinary Journal*, 55(3), 113–119. doi: 10.1080/00480169.2007.36752
61. Belsito, K. R., Vester, B. M., Keel, T., Graves, T. K., & Swanson, K. S. (2009). Impact of ovariohysterectomy and food intake on body composition, physical activity, and adipose gene expression in cats. *Journal of Animal Science*, 87, 594–602. doi: 10.2527/jas.2008-0887
62. Kanchuk, M. L., Backus, R. C., Calvert, C. C., Morris, J. G., & Rogers, Q. R. (2003). Weight gain in gonadectomized normal and lipoprotein lipase-deficient male domestic cats results from increased food intake and not decreased energy expenditure. *Journal of Nutrition*, 133, 1866–1874.
63. Allaway, D., Gilham, M. S., Colyer, A., Jönsson, T. J., Swanson, K. S., & Morris, P. J. (2016). Metabolic profiling reveals effects of age, sexual development and neutering on plasma of young male cats. *PLoS ONE*, 11(12), e0168144. doi: 10.1371/journal.pone.0168144

64. Allaway, D., Gilham, M., Colyer, A., & Morris, P. J. (2017). The impact of time of neutering on weight gain and energy intake in female kittens. *Journal of Nutritional Science*, 6 (e19), 1–4. doi: 10.1017/jns.2017.20
65. Flynn, M. F., Hardie, E. M., & Armstrong, P. J. (1996). Effect of ovariohysterectomy on maintenance energy requirement in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 209(9), 1572–1581.
66. Hoenig, M., & Ferguson, D. C. (2002). Effects of neutering on hormonal concentrations and energy requirements in male and female cats. *American Journal of Veterinary Research*, 63, 634–639.
67. Brooks, D., Churchill, J., Fein, K., Linder, D., Michel, K. E., Tudor, K., Ward, E., & Witzel, A. (2014). 2014 AAHA weight management guidelines for dogs and cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 50(1), 1–11. doi: 10.5326/JAAHA-MS-6331
68. de Godoy, M. R. C., & Swanson, K. S. (2013). Companion animals symposium: Nutrigenomics: Using gene expression and molecular biology data to understand pet obesity. *Journal of Animal Science*, 91, 2949–2964. doi: 10.2527/jas2012-5860
69. Backus, R. C., Cave, N. J., & Keisler, D. H. (2007). Gonadectomy and high dietary fat but not high dietary carbohydrate induce gains in body weight and fat of domestic cats. *British Journal of Nutrition*, 98, 641–650. doi: 10.1017/S000711450750869
70. Wei, A., Fascetti, A. J., Villaverde, C., Wong, R. K., & Ramsey, J. J. (2011). Effect of water content in a canned food on voluntary food intake and body weight in cats. *American Journal of Veterinary Research*, 72, 918–923.
71. Calvez, J., Weber, M., Ecochard, C., Kleim, L., Flanagan, J., Biourge, V., & German, A. J. (2019). Metabolisable energy content in canine and feline foods is best predicted by the NRC2006 equation. *PLoS ONE*, 14(9), e0223099. doi: 10.1371/journal.pone.0223099
72. Bomberg, E., Birch, L., Enderburg, N., German, A. J., Neilson, J., Seligman, H., Takashima, G., & Day, M. J. (2017). The financial costs, behaviour and psychology of obesity: A One Health analysis. *Journal of Comparative Pathology*, 156(4), 310–325. doi: 10.1016/j.jcpa.2017.03.007
73. Murphy, M. (2016). Obesity treatment: Environment and behavior modification. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 46, 883–898. doi: 10.1016/j.cvsm.2016.04.009
74. Kienzle, E., Bergler, R., & Mandernach, A. (1998). A comparison of the feeding behavior and the human-animal relationship in owners of normal and obese dogs. *Journal of Nutrition*, 128, 2779S–2782S.
75. German, A. J., Blackwell, E., Evans, M., & Westgarth, C. (2017). Overweight dogs are more likely to display undesirable behaviours: Results of a large online survey of dog owners in the UK. *Journal of Nutritional Science*, 6, e14. doi: 10.1017/jns.2017.5
76. Coy, A. E., Green, J. D., & Behler, A. M. C. (2021). Why can't I resist those "puppy dog" (or "kitty cat") eyes? A study of owner attachment and factors associated with pet obesity. *Animals*, 11, 539. doi: 10.3390/ani11020539
77. Webb, T. L. (2015, March 26–28). Why pet owners overfeed: A self-regulation perspective. *Proceedings Companion Animal Nutrition Summit: The Future of Weight Management*. Barcelona, Spain, 87–92.
78. Heuberger, R., & Wakshlag, J. (2011). Characteristics of ageing pets and their owners: Dogs v. cats. *British Journal of Nutrition*, 106, S150–S153.
79. Webb, T. L., du Plessis, H., Christian, H., Raffan, E., Rohlf, V., & White, G. A. (2020). Understanding obesity among companion dogs: New measures of owner's beliefs and behaviour and associations with body condition scores. *Preventive Veterinary Medicine*, 180, 105029. doi: 10.1016/j.prevetmed.2020.105029
80. French, J. (2015, March 26–28). Developing population and personal behavioral interventions to address the public health challenge of pet obesity. *Proceedings Companion Animal Nutrition Summit: The Future of Weight Management*. Barcelona, Spain, 101–106.
81. Trayhurn, P., & Wood, I. S. (2004). Adipokines: Inflammation and the pleiotropic role of white adipose tissue. *British Journal of Nutrition*, 92, 347–355. doi: 10.1079/BJN20041213
82. Hamper, B. (2016). Current topics in canine and feline obesity. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 26, 785–795. doi: 10.1016/j.cvsm.2016.04.003
83. Park, H.-J., Lee, S.-E., Oh, J.-H., Seo, K.-W., & Song, K.-H. (2014). Leptin, adiponectin and serotonin levels in lean and obese dogs. *BMC Veterinary Research*, 10, 113.
84. Radin, M. J., Sharkey, L. C., & Holycross, B. J. (2009). Adipokines: A review of biological and analytical principles and an update in dogs, cats, and horses. *Veterinary Clinical Pathology*, 38(2), 136–156. doi: 10.1111/j.1939-165X.2009.00133.x
85. Zorena, K., Jachimowicz-Duda, O., Ślęzak, D., Robakowska, M., & Mrugacz, M. (2020). Adipokines and obesity. Potential link to metabolic disorders and chronic complications. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(10), 3570. doi: 10.3390/ijms21103570
86. Bastien, B. C., Patil, A., & Satyaraj, E. (2015). The impact of weight loss on circulating cytokines in Beagle dogs. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 163, 174–182. doi: 10.1016/j.vetimm.2014.12.003
87. Eirmann, L. A., Freeman, L. M., Laflamme, D. P., Michel, K. E., & Satyaraj, E. (2009). Comparison of adipokine concentrations and markers of inflammation in obese versus lean dogs. *International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine*, 7(4), 196–205.
88. Wakshlag, J. J., Struble, A. M., Levine, C. B., Bushey, J. J., Laflamme, D. P., & Long, G. M. (2011). The effects of weight loss on adipokines and markers of inflammation in dogs. *British Journal of Nutrition*, 106, S11–S14. doi: 10.1017/S0007114511000560
89. Jeusette, I. C., Dettleux, J., Shibata, H., Saito, M., Honjoh, T., Delobel, A., Istasse, L., & Diez, M. (2005). Effects of chronic obesity and weight loss on plasma ghrelin and leptin concentrations in dogs. *Research in Veterinary Science*, 79, 169–175.
90. Blees, N. R., Wolfswinkel, J., Kooistra, H. S., & Corbee, R. J. (2020). Influence of macronutrient composition of commercial diets on circulating leptin and adiponectin concentrations in overweight dogs. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 104, 698–706. doi: 10.1111/jpn.13285
91. German, A. J., Hervera, M., Hunter, L., Holden, S. L., Morris, P. J., Biourge, V., & Trayhurn, P. (2009). Improvement in insulin resistance and reduction in plasma inflammatory adipokines after weight loss in obese dogs. *Domestic Animal Endocrinology*, 37, 214–226. doi: 10.1016/j.domaniend.2009.07.001
92. Weeth, L. P. (2016). Other risks/possible benefits of obesity. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 46, 843–853. doi: 10.1016/j.cvsm.2016.04.007

93. Sonta, T., Inoguchi, T., Tsubouchi, H., Sekiguchi, N., Kobayashi, K., Matsumoto, S., Utsumi, H., & Nawata, H. (2004). Evidence for contribution of vascular NAD(P)H oxidase to increased oxidative stress in animal models of diabetes and obesity. *Free Radical Biology & Medicine*, 37(1), 115–123.
94. Tanner, A. E., Martin, J., Thatcher, C. D., & Saker, K. E. (2006). Nutritional amelioration of oxidative stress induced by obesity and acute weight loss. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*, 28(4 SUPPL), 72.
95. Hoenig, M., Thomaseth, K., Waldron, M., & Ferguson, D. C. (2007). Insulin sensitivity, fat distribution, and adipocytokine response to different diets in lean and obese cats before and after weight loss. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative, and Comparative Physiology*, 292, R227–R234.
96. Phungviwatnikul, T., Lee, A. H., Belchik, S. E., Suchodolski, J. S., & Swanson, K. S. (2022). Weight loss and high-protein, high-fiber diet consumption impact blood metabolite profiles, body composition, voluntary physical activity, fecal microbiota, and fecal metabolites of adult dogs. *Journal of Animal Science*, 100(2), skab379. doi: 10.1093/jas/skab379
97. Johnston, S. A. (1997). Osteoarthritis: Joint anatomy, physiology, and pathobiology. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 27(4), 699–723.
98. Pettitt, R. A., & German, A. J. (2015). Investigation and management of canine osteoarthritis. *In Practice*, 37(S1), 1–8. doi: 10.1136/inp.h5763
99. Laflamme, D. P. (2006). Understanding and managing obesity in dogs and cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 36, 1283–1295.
100. Marshall, W. G., Hazewinkel, H. A. W., Mullen, D., De Meyer, G., Baert, K., & Carmichael, S. (2010). The effect of weight loss on lameness in obese dogs with osteoarthritis. *Veterinary Research Communications*, 34, 241–253. doi: 10.1007/s11259-010-9348-7
101. Kealy, R. D., Lawler, D. F., Ballam, J. M., Lust, G., Biery, D. N., Smith, G. K., & Mantz, S. L. (2000). Evaluation of the effect of limited food consumption on radiographic evidence of osteoarthritis in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 217(11), 1678–1680.
102. Smith, G. K., Paster, E. R., Powers, M. Y., Lawler, D. F., Biery, D. N., Shofer, F. S., McKelvie, P. J., & Kealy, R. D. (2006). Lifelong diet restriction and radiographic evidence of osteoarthritis of the hip joint in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 229(5), 690–693.
103. Kealy, R. D., Olsson, S. E., Monti, L., Lawler, D. F., Biery, D. N., Helms, R. W., Lust, G., & Smith, G. K. (1992). Effects of limited food consumption on the incidence of hip dysplasia in growing dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 201(6), 857–863.
104. Impellizeri, J. A., Tetrack, M. A., & Muir, P. (2000). Effect of weight reduction on clinical signs of lameness in dogs with hip osteoarthritis. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 216, 1089–1091.
105. Lascelles, B. D. X. (2010). Feline degenerative joint disease. *Veterinary Surgery*, 39(1), 2–13. doi: 10.1111/j.1532-950X.2009.00597.x
106. Scarlett, J. M., & Donoghue, S. (1998). Associations between body condition and disease in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 212(11), 1725–1731.
107. Clarke, S. P., Mellor, D., Clements, D. N., Gemmill, T., Farrell, M., Carmichael, S., & Bennett, D. (2005). Prevalence of radiographic signs of degenerative joint disease in a hospital population of cats. *Veterinary Record*, 157, 793–799.
108. Appleton, D. J., Rand, J. S., & Sunvold, G. D. (2001). Insulin sensitivity decreases with obesity, and lean cats with low insulin sensitivity are at greatest risk of glucose intolerance with weight gain. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 3, 211–228.
109. Larson, B. T., Lawler, D. F., Spitznagel, E. L., Jr., & Kealy, R. D. (2003). Improved glucose tolerance with lifetime diet restriction favorably affects disease and survival in dogs. *The Journal of Nutrition*, 133(9), 2887–2892.
110. Thengchaisri, N., Theerapun, W., Kaewmukul, S., & Sastravaha, A. (2014). Abdominal obesity is associated with heart disease in dogs. *BMC Veterinary Research*, 10, 131. doi: 10.1186/1746-6148-10-131
111. Chandler, M. L. (2016). Impact of obesity on cardiopulmonary disease. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 46, 817–830. doi: 10.1016/j.cvsm.2016.04.005
112. Pereira, N. J., Novo Matos, J., Baron Toaldo, M., Bartoszuk, U., Summerfield, N., Riederer, A., Reusch, C., & Glaus, T. M. (2017). Cats with diabetes mellitus have diastolic dysfunction in the absence of structural heart disease. *Veterinary Journal*, 225, 50–55. doi: 10.1016/j.tvjl.2017.04.017
113. van Hoek, I., Hodgkiss-Geere, H., Bode, E. F., Hamilton-Elliott, J., Möttsküla, P., Palermo, V., Pereira, Y. M., Culshaw, G. J., Ivanova, A., & Dukes-McEwan, J. (2020). Associations among echocardiography, cardiac biomarkers, insulin metabolism, morphology, and inflammation in cats with asymptomatic hypertrophic cardiomyopathy. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 34(2), 591–599. doi: 10.1111/jvim.15730
114. Bach, J. F., Rozanski, E. A., Bedenice, D., Chan, D. L., Freeman, L. M., Lofgren, J. L., Oura, T. J., & Hoffman, A. M. (2007). Association of expiratory airway dysfunction with marked obesity in healthy adult dogs. *American Journal of Veterinary Research*, 68(6), 670–675. doi: 10.2460/ajvr.68.6.670
115. García-Guasch, L., Caro-Vadillo, A., Manubens-Grau, J., Carretón, E., Camacho, A. A., & Montoya-Alonso, J. A. (2015). Pulmonary function in obese vs non-obese cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 17(6), 494–499. doi: 10.1177/1098612X14548786
116. Manens, J., Bolognin, M., Bernaerts, F., Diez, M., Kirschvink, N., & Clercx, C. (2012). Effects of obesity on lung function and airway reactivity in healthy dogs. *Veterinary Journal*, 193(1), 217–221. doi: 10.1016/j.tvjl.2011.10.013
117. Della Maggiore, A. (2020). An update on tracheal and airway collapse in dogs. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 50(2), 419–430. doi: 10.1016/j.cvsm.2019.11.003
118. FEDIAF The European Pet Food Industry. (2021, October). *Nutritional guidelines for complete and complementary pet food for cats and dogs*. <https://www.fediaf.org/self-regulation/nutrition.html>
119. Laflamme, D., & Gunn-Moore, D. (2014). Nutrition of aging cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 44(4), 761–774. doi: 10.1016/j.cvsm.2014.03.001
120. Greeley, E. H., Spitznagel, E., Lawler, D. F., Kealy, R. D., & Segre, M. (2006). Modulation of canine immunosenescence by life-long caloric restriction. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 111, 287–299.
121. Peron, L., Rahal, S. C., Castilho, M. S., Melchert, A., Vassalo, F. G., Mesquita, L. R., & Kano, W. T. (2016). Owner's perception for detecting feline body condition based on questionnaire and scores. *Topics in Companion Animal Medicine*, 31, 122–124. doi: 10.1053/j.tcam.2016.08.008
122. World Small Animal Veterinary Association. (2022). *Global nutrition guidelines*. <https://wsava.org/global-guidelines/global-nutrition-guidelines>

123. German, A. J., Holden, S. L., Mason, S. L., Bryner, C., Bouldoires, C., Morris, P. J., Deboise, M. & Biourge, V. (2011). Imprecision when using measuring cups to weigh out extruded dry kibbled food. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 95(3), 368–373. doi: 10.1111/j.1439-0396.2010.01063.x
124. Luedtke, E. S., Schmidt, C., & Laflamme, D. (2011, June 15). The effect of food bowl size on the amount of food fed to cats. *Proceedings 11th Annual AAVN Clinical Nutrition & Research Symposium*. Denver, CO, United States, 8.
125. Murphy, M., Lusby, A. L., Bartges, J. W., & Kirk, C. A. (2012). Size of food bowl and scoop affects amount of food owners feed their dogs. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 96(2), 237–241. doi: 10.1111/j.1439-0396.2010.01144.x
126. German, A. J., Holden, S. L., Mather, N. J., Morris, P. J., & Biourge, V. (2011). Low-maintenance energy requirements of obese dogs after weight loss. *British Journal of Nutrition*, 106, S93–S96. doi: 10.1017/S0007114511000584
127. Webb, C. B. (2018). Hepatic lipodosis: Clinical review drawn from collective effort. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 20, 217–227. doi: 10.1177/1098612X18758591
128. Gaylord, L., Remillard, R., & Saker, K. (2018). Risk of nutritional deficiencies for dogs on a weight loss plan. *Journal of Small Animal Practice*, 59, 695–703. doi: 10.1111/jsap.12913
129. Linder, D. E., Freeman, L. M., Morris, P., German, A. J., Biourge, V., Heinze, C., & Alexander, L. (2012). Theoretical evaluation of risk for nutritional deficiency with caloric restriction in dogs. *Veterinary Quarterly*, 32(3–4), 123–129. doi: 10.1080/01652176.2012.733079
130. Stockman, J., Fascetti, A. J., Kass, P. H., & Larsen, J. A. (2013). Evaluation of recipes of home-prepared maintenance diets for dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 242(11), 1500–1505. doi: 10.2460/javma.242.11.1500
131. Wilson, S. A., Villaverde, C., Fascetti, A. J., & Larsen, J. A. (2019). Evaluation of the nutritional adequacy of recipes for home-prepared maintenance diets for cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 254(10), 1172–1179. doi: 10.2460/javma.254.11.1172
132. Ligout, S., Si, X., Vlaeminck, H., & Lyn, S. (2020). Cats reorganise their feeding behaviours when moving from ad libitum to restricted feeding. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 22(10), 953–958. doi: 10.1177/1098612X19900387
133. Wakshlag, J. J., Struble, A. M., Warren, B. S., Maley, M., Panasevich, M. R., Cummings, K. J., Long, G. M., & Laflamme, D. P. (2012). Evaluation of dietary energy intake and physical activity in dogs undergoing a controlled weight-loss program. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 240(4), 413–419.
134. Krasuska, M., & Webb, T. L. (2018). How effective are interventions designed to help owners to change their behaviour so as to manage the weight of their companion dogs? A systematic review and meta-analysis. *Preventive Veterinary Medicine*, 159, 40–50. doi: 10.1016/j.prevetmed.2018.08.016
135. Webb, T. L., Krasuska, M., Toth, Z., du Plessis, H. R., & Colliard, L. (2018). Using research on self-regulation to understand and tackle the challenges that owners face helping their (overweight) dogs lose weight. *Preventive Veterinary Medicine*, 159, 227–231. doi: 10.1016/j.prevetmed.2018.08.017
136. Villaverde, C., Ramsey, J. J., Green, A. S., Asami, D. K., Yoo, S., & Fascetti, A. J. (2008). Energy restriction results in a mass-adjusted decrease in energy expenditure in cats that is maintained after weight regain. *Journal of Nutrition*, 138, 856–860.
137. Laflamme, D. P., & Kuhlman, G. (1995). The effect of weight loss regimen on subsequent weight maintenance in dogs. *Nutrition Research*, 15(7), 1019–1028.
138. Vasconcellos, R. S., Borges, N. C., Gonçalves, K. N., Canola, J. C., de Paula, F. J., Malheiros, E. B., Brunetto, M. A., & Carciofi, A. C. (2009). Protein intake during weight loss influences the energy required for weight loss and maintenance in cats. *The Journal of Nutrition*, 139(5), 855–860. doi: 10.3945/jn.108.103085.
139. Pan, Y. (2015, March 26–28). Intermittent caloric restriction: A new way to feed cats for weight loss. *Proceedings Companion Animal Nutrition Summit: The Future of Weight Management*. Barcelona, Spain, 59–64.
140. Linder, D. E., & Parker, V. J. (2016). Dietary aspects of weight management in cats and dogs. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 46, 869–882. doi: 10.1016/j.cvsm.2016.04.008
141. Deagle, G., Holden, S. L., Biourge, V., Queau, Y., & German, A. J. (2015, April 9–12). The kinetics of weight loss in obese client-owned cats. *BSAVA Congress Proceedings 2015*. Birmingham, United Kingdom, 491.
142. Deagle, G., Holden, S. L., Biourge, V., Queau, Y., & German, A. J. (2015). The kinetics of weight loss in obese client-owned dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 29, 443–444.
143. Deagle, G., Holden, S. L., Biourge, V., Morris, P. J., & German, A. J. (2014). Long-term follow-up after weight management in obese cats. *Journal of Nutritional Science*, 3, e25. doi: 10.1017/jns.2014.36
144. German, A. J., Titcomb, J. M., Holden, S. L., Queau, Y., Morris, P. J., & Biourge, V. (2015). Cohort study of the success of controlled weight loss programs in obese dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 29, 1549–1555.
145. Cline, M., Witzel, A., Moyers, T., Bartges, J., & Kirk, C. (2012). Comparison of high fiber and low carbohydrate diets on owner-perceived satiety of cats during weight loss. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*, 7(4), 218–225. doi: 10.3844/ajavssp.2012.218.225
146. German, A. J., Holden, S. L., Morris, P. J., & Biourge, V. (2012). Long-term follow-up after weight management in obese dogs: The role of diet in preventing regain. *The Veterinary Journal*, 192, 65–70. doi: 10.1016/j.tvjl.2011.04.001
147. Hannah, S. S., & Laflamme, D. P. (1998). Increased dietary protein spares lean body mass during weight loss in dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 12(3), 224.
148. Laflamme, D. P., & Hannah, S. S. (2005). Increased dietary protein promotes fat loss and reduces loss of lean body mass during weight loss. *International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine*, 3(2), 62–68.
149. Paddon-Jones, D., Westman, E., Mattes, R. D., Wolfe, R. R., Astrup, A., & Westerterp-Plantenga, M. (2008). Protein, weight management, and satiety. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 87(5), 1558S–1561S. doi: 10.1093/ajcn/87.5.1558S

150. des Courtis, X., Wei, A., Kass, P. H., Fascetti, A. J., Graham, J. L., Havel, P. J., & Ramsey, J. J. (2015). Influence of dietary protein level on body composition and energy expenditure in calorically restricted overweight cats. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 99(3), 474–482. doi: 10.1111/jpn.12239
151. Halton, T. L., & Hu, F. B. (2004). The effects of high protein diets on thermogenesis, satiety and weight loss: A critical review. *Journal of the American College of Nutrition*, 23(5), 373–385.
152. Astrup, A., Raben, A., & Geiker, N. (2015). The role of higher protein diets in weight control and obesity-related comorbidities. *International Journal of Obesity*, 39, 721–726. doi: 10.1038/ijo.2014.216
153. Weber, M., Bissot, T., Servet, E., Sergheraert, R., Biourge, V., & German, A. J. (2007). A high-protein, high-fiber diet designed for weight loss improves satiety in dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 21, 1203–1208.
154. Jackson, J. R., Laflamme, D. P., & Owens, S. F. (1997). Effects of dietary fiber content on satiety in dogs. *Veterinary Clinical Nutrition*, 4, 130–134.
155. Jewell, D. E., Toll, P. W., & Novotny, B. J. (2000). Satiety reduces adiposity in dogs. *Veterinary Therapeutics*, 1(1), 17–23.
156. Söder, J., Höglund, K., Dicksved, J., Hagman, R., Eriksson Röhnisch, H., Moazzami, A. A., & Wernersson, S. (2019). Plasma metabolomics reveals lower carnitine concentrations in overweight Labrador Retriever dogs. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 61(1), 10. doi: 10.1186/s13028-019-0446-4
157. Sunvold, G. D., Vickers, R. J., Kelley, R. L., Tetrick, M. A., Davenport, G. M., & Bouchard, G. F. (1999). Effect of dietary carnitine during energy restriction in the canine. *The FASEB Journal*, 13, A268.
158. Center, S. A., Warner, K. L., Randolph, J. F., Sunvold, G. D., & Vickers, J. R. (2012). Influence of dietary supplementation with L-carnitine on metabolic rate, fatty acid oxidation, body condition, and weight loss in overweight cats. *American Journal of Veterinary Research*, 73(7), 1002–1015.
159. Center, S. A., Harte, J., Watrous, D., Reynolds, A., Watson, T. D. G., Markwell, P. J., Millington, D. S., Wood, P. A., Yeager, A. E., & Erb, H. N. (2000). The clinical and metabolic effects of rapid weight loss in obese pet cats and the influence of supplemental oral L-carnitine. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 14, 598–608.
160. Nachvak, S. M., Moradi, S., Anjom-Shoae, J., Rahmani, J., Nasiri, M., Maleki, V., & Sadeghi, O. (2019). Soy, soy isoflavones, and protein intake in relation to mortality from all causes, cancers, and cardiovascular diseases: A systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 119(9), 1483–1500. e17. doi: 10.1016/j.jand.2019.04.011
161. Askarpour, M., Hadi, A., Miraghajani, M., Symonds, M. E., Sheikhi, A., & Ghaedi, E. (2020). Beneficial effects of L-carnitine supplementation for weight management in overweight and obese adults: An updated systematic review and dose-response meta-analysis of randomized controlled trials. *Pharmacological Research*, 151, 104554. doi: 10.1016/j.phrs.2019.104554
162. Pan, Y. (2006). Use of soy isoflavones for weight management in spayed/neutered dogs. *The FASEB Journal*, 20, A854–A855.
163. Pan, Y. (2007). Effect of isoflavones on body fat accumulation in neutered male and female dogs. *The FASEB Journal*, 21(5), A373. doi: 10.1096/fasebj.21.5.A373
164. Pan, Y. (2012). Soy germ isoflavones supplementation reduced body fat accumulation and enhanced energy metabolism in dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 26(3), 812–813.
165. Fischer, M. M., Kessler, A. M., Kieffer, D. A., Knotts, T. A., Kim, K., Wei, A., Ramsey, J. J., & Fascetti, A. J. (2017). Effects of obesity, energy restriction, and neutering on the faecal microbiota of cats. *British Journal of Nutrition*, 118, 513–524. doi: 10.1017/S0007114517002379
166. Handl, S., German, A. J., Holden, S. L., Dowd, S. E., Steiner, J. M., Heilmann, R. M., Grant, R. W., Swanson, K. S., & Suchodolski, J. S. (2013). Faecal microbiota in lean and obese dogs. *FEMS Microbiology Ecology*, 84, 332–343. doi: 10.1111/1574-6941.12067
167. Bermudez Sanchez, S., Pilla, R., Sarawichitr, B., Gramenzi, A., Marsilio, F., Steiner, J. M., Lidbury, J. A., Woods, G. R. T., German, A. J., & Suchodolski, J. S. (2020). Fecal microbiota in client-owned obese dogs changes after weight loss with a high-fiber-high-protein diet. *PeerJ*, 8, e9706. doi: 10.7717/peerj.9706
168. Xu, J., Verbrugghe, A., Lourenço, M., Cools, A., Liu, D. J. X., Van de Wiele, T., Marzorati, M., Eeckhaut, V., Van Immerseel, F., Vanhaecke, L., Campos, M., & Hesta, M. (2017). The response of canine faecal microbiota to increased dietary protein is influenced by body condition. *BMC Veterinary Research*, 13, 374. doi: 10.1186/s12917-017-1276-0
169. Coelho, L. P., Kultima, J. R., Costea, P. I., Fournier, C., Pan, Y., Czarnecki-Maulden, G., Hayward, M. R., Forslund, S. K., Schmidt, T. S. B., Descombes, P., Jackson, J. R., Li, Q., & Bork, P. (2018). Similarity of the dog and human gut microbiomes in gene content and response to diet. *Microbiome*, 6, 72. doi: 10.1186/s40168-018-0450-3
170. Salas-Mani, A., Jeusette, I., Castillo, I., Manuelian, C. L., Lionnet, C., Iraculis, N., Sanchez, N., Fernández, S., Vilaseca, L., & Torre, C. (2018). Fecal microbiota composition changes after a BW loss diet in Beagle dogs. *Journal of Animal Science*, 96(8), 3102–3111. doi: 10.1093/jas/sky193
171. Macedo, H. T., Rentas, M. F., Vendramini, T. H. A., Macegoza, M. V., Amaral, A. R., Jeremias, J. T., de Carvalho Balieiro, J. C., Pfrimer, K., Ferriolli, E., Pontieri, C. F. F., & Brunetto, M. A. (2022). Weight-loss in obese dogs promotes important shifts in fecal microbiota profile to the extent of resembling microbiota of lean dogs. *Animal Microbiome*, 4(1), 6. doi: 10.1186/s42523-021-00160-x
172. Li, Q., Lauber, C. L., Czarnecki-Maulden, G., Pan, Y., & Hannah, S. S. (2017). Effect of the dietary protein and carbohydrate ratio on gut microbiomes in dogs of different body conditions. *mBio*, 8(1), e01703-16. doi: 10.1128/mBio.01703-16
173. Li, Q., & Pan, Y. (2020). Differential responses to dietary protein and carbohydrate ratio on gut microbiome in obese vs. lean cats. *Frontiers in Microbiology*, 11, 591462. doi: 10.3389/fmicb.2020.591462

Purina Institute について





科学の発展をペットの健康のために

国際的な学術組織であるPurina Instituteは、ピュリナの最先端の研究成果を公開するだけでなく、幅広い科学機関から収集したエビデンスに基づいた科学的知見を活用し、獣医師や専門家の皆様にペットの健康や栄養学に関する最新情報を提供しています。Purina Instituteは栄養学を通してペットの健康を向上させ、健康寿命延伸に貢献して参ります。

付録: ボディコンディション(BCS)システム

DOG

TOO THIN








1 肋骨や背骨、骨盤などがはっきりと見え、全体的に骨ばっています。体脂肪は全くなく、筋肉も落ちています。

2 肋骨、腰部の背骨と骨盤が容易に分かり、明らかに痩せています。最低限の筋肉だけがあります。

3 胸のあたりを触ると容易に肋骨を触ることができます。このとき体脂肪がほとんどないのがわかります。背骨の突起が容易に観察できます。骨盤の骨も突出しているのがわかります。腰のくびれや、腹部が巻き上がっているのがはっきりしています。





IDEAL

4 肋骨は容易にわかり、最低限の脂肪だけが見られます。ウエストは容易にわかり、上から観察できます。腹部の巻き上がりは、はっきりとしています。

5 肋骨を触ることができ、無駄な体脂肪はついていません。上から見ると肋骨の後方に腰のくびれが見られます。横から見ると腹部が巻き上がっています。理想的な体型です。

TOO HEAVY

6 肋骨はわずかに脂肪に覆われています。ウエストは上から見て見分けがつくが、はっきりしません。腹部の巻き上がりはわかります。

7 肋骨は体脂肪に覆われていて触るのが難しくなります。胸のあたりや尾の付け根あたりに脂肪がついています。腰のくびれは見られないか、見えてもほんのわずかです。

8 肋骨は厚い脂肪のため触れませんが、力を入れると触れることが出来ます。厚い脂肪が背骨や尾の付け根を覆っています。ウエストのくびれは見られず、腹部の巻き上がりも認められません。明らかに腹部の膨満が認められます。

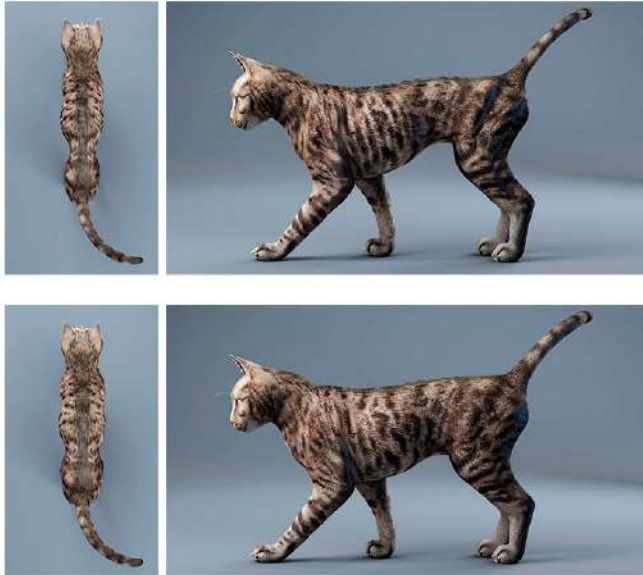
9 胸部や背骨、尾の付け根あたりに脂肪がつきすぎています。腰のくびれも腹部の巻き上がりもありません。首や肋骨にも脂肪がついています。おなかも出てしまっています。

The BODY CONDITION SYSTEM was developed at the Nestlé Purina Pet Care Center and has been validated as documented in the following publications:
 Lafiame DP. Development and Validation of a Body Condition Score System for Dogs. *Canine Practice* July/August 1997; 22: 10-15.
 Mawby DJ et al. Comparison of Various Methods for Estimating Body Fat in Dogs. *J Am Anim Hosp Assoc* 2004; 40: 109-114.
 German AJ et al. A Simple, Reliable Tool for Owners to Assess the Body Condition of Their Dog or Cat. *J. Nutr.* 2006; 136: 2031S-2033S.
 German AJ et al. Comparison of a Bioimpedance Monitor with Dual-energy X-ray Absorptiometry for Noninvasive Estimation of Percentage Body Fat in Dogs. *AVJ/R* April 2010; Vol 74, No. 4.

24

CAT

TOO THIN



1 短毛種では肋骨がはっきり見え、脂肪が全くついていないのがわかります。腹部が極端に巻き上がり、背骨や腰の骨がはっきりとわかります。

2 短毛種では、肋骨が容易に見え、腰部、背骨にわずかな筋肉が見られます。脂肪は認められず、腹部はへこんでいます。

3 肋骨はすぐにわかりますが、うっすらと脂肪で覆われています。背骨もすぐにわかり、肋骨の後方に腰のくびれがはっきりしています。腹部にはわずかな脂肪がついています。

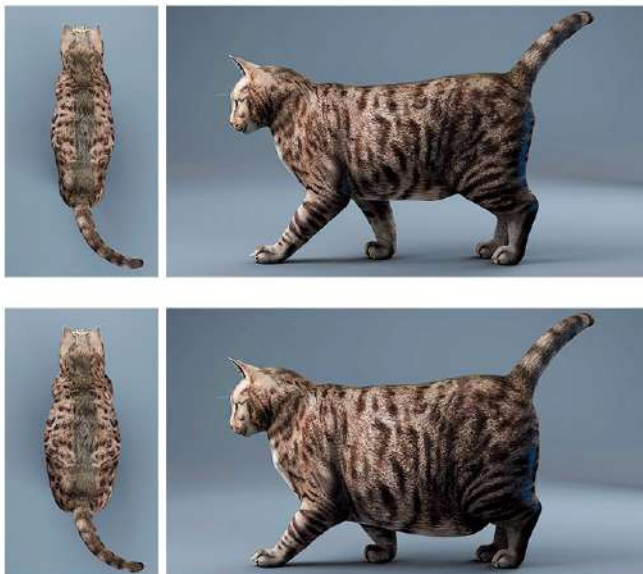
4 肋骨の後ろからはっきりとウエストのへこみが見られます。肋骨はわずかに脂肪で覆われています。最低限の脂肪が腹部にあります。

IDEAL



5 理想体型。肋骨の後方に腰のくびれがみられます。肋骨は薄く脂肪に覆われていて、触ることができます。腹部についている脂肪もわずかです。

TOO HEAVY



6 肋骨は適度に脂肪で覆われているが、触ることはできません。ウエストがわかりにくい程度腹部が丸く見え、適度な脂肪がついています。

7 肋骨は脂肪で覆われているため、触ることがやや困難になります。腰のくびれもわかりづらくなります。腹部にやや脂肪がつき、おなか少し目立ちます。

8 肋骨は厚い脂肪に覆われていて触ることができません。腹部、顔、手足は厚い脂肪に覆われています。ウエストにくびれがなく腹部の膨満が見られ、たっぷりと脂肪が見られます。

9 肋骨に多くの脂肪がつき、触ることができません。胸部や顔、脚のあたりにも多くの脂肪がついています。腹部にも多くの脂肪がつき、おなかが出ていて、腰のくびれがなくなっています。



Advancing Science for Pet Health

「ピュリナ インスティテュート」について詳しくは——

PurinaInstitute.com/ja