



veterinary/ focus #28.3

La revue internationale du vétérinaire spécialiste des animaux de compagnie 2018 - \$10 / 10€

IMPORTANCE DE LA NUTRITION

Le comportement alimentaire félin - Jon Bowen - P02

Races canines et affections liées à l'alimentation -

Giacomo Biagi - P08

Lewisburg, un centre dédié à la santé et
à la nutrition des animaux - Sally Perea - P14

Vitamine D et santé du chien -

Valerie J. Parker - P16

Considérations nutritionnelles lors d'entéropathie chronique canine -

Adam J. Rudinsky - P24

**Besoins hydriques et habitudes d'abreuvement
des chats** - Julia Fritz et Stefanie Handl - P32

Régimes sans céréales : bons ou mauvais ? -

Maryanne Murphy et Angela Witzel Rollins - P41

**Aliments humides pour chiens et chats :
quelles indications ?** - Jess L. P. Benson et Megan L. Shepherd - P47

97% DE RÉUSSITE SUR LA PERTE DE POIDS^{1,2*}

PARLONS COMPORTEMENT !

Difficile de dire non à un chat ou un chien qui réclame sans cesse sa nourriture. Cela peut conduire à sa suralimentation.^{3,4}
Ce constat vous donne l'occasion d'une nouvelle conversation avec le possesseur, afin d'améliorer le suivi de vos recommandations pour la perte de poids.

Des études ont en effet démontré que ROYAL CANIN® SATIETY aide à contrôler** le comportement quémandeur chez 82 % des chiens et des chats pendant le programme de perte de poids, en améliorant les sensations de satiété.
Résultat : 97 % des animaux ont perdu du poids en 3 mois.^{1,2}



INCROYABLE JUSQUE DANS LE MOINDRE DETAIL

* À l'issue d'un programme de perte de poids de 3 mois.

** Diminution ou stabilisation du comportement quémandeur (fréquence).

Références : 1. Flanagan J et al. Success of a weight loss plan for overweight dogs: the results of an international weight loss study. PLoS One 2017;12(9):e0184199. 2. Hours MA et al. Factors affecting weight loss in client owned cats and dogs: data from an international weight loss study. Proc of 16th Annual AAVN Clinical Nutrition and Research Symposium; Denver (USA); June 8, 2016. 3. Murphy M. Obesity treatment. Environment and behaviour modification. Vet Clin North Am Small Anim Pract. 2016;46:883-898. 4. Kienzle et al. Human-animal relationship of owners of normal and overweight cats. J Nutr 2006;136:1947S-1950S.
© ROYAL CANIN® SAS 2018. All rights reserved.

NOURRIR LA RÉFLEXION

« *Que ta nourriture soit ta première médecine...* »

Ces mots sont attribués à Hippocrate, le physicien grec présenté comme le père de la médecine moderne et, bien qu'il soit considéré à raison comme une des figures historiques les plus marquantes de son époque, il est impossible de distinguer la réalité de la légende qui entoure ce personnage et son héritage... Le fait qu'un si grand mystère entoure un homme qui plaidait pour une approche rigoureuse et logique de la médecine est pour le moins paradoxal.

Il est également paradoxal de voir que les fausses informations et les croyances n'ont jamais été aussi répandues qu'aujourd'hui, alors que l'exactitude des sciences et la qualité des recherches sont considérées comme essentielles. La plupart des allégations dites factuelles sont au mieux anecdotiques et au pire infondées, et l'opinion d'une seule personne fait souvent autorité. Contredire une théorie à la mode peut donc être à la fois difficile et impopulaire.



La nutrition est l'un de ces domaines où les faits et la fiction sont souvent mêlés et ce numéro de *Veterinary Focus* cherche donc, comme toujours, à présenter exclusivement des connaissances étayées par des preuves solides. Hippocrate serait sans doute d'accord car on lui attribue une autre citation : « la science est la mère de la connaissance mais l'opinion cultive l'ignorance ». Qu'il ait ou non prononcé ces mots, ce sentiment reste indéniablement vrai.

Ewan McNEILL
Rédacteur en chef



© Shutterstock

• Focus sur *Veterinary Focus*

À l'état sauvage, les chats répartissent en général leurs repas sur 24 heures, avec des pics d'activité à l'aube et au crépuscule, mais un chat domestique est souvent soumis à d'autres règles imposées par son propriétaire, qui peuvent créer de nombreux problèmes.



© Shutterstock

p02

Mettre un bol d'eau à la disposition d'un chat peut sembler la façon la plus simple d'abreuver un chat mais certains individus préfèrent boire dans des lieux et dans des récipients bien particuliers.

p32

p41

Des aliments sans céréales peuvent être utilisés pour l'entretien des chats et des chiens mais ces régimes ne sont pas nécessairement sans glucides. Il n'y a pas non plus de preuves pour affirmer leur supériorité par rapport aux régimes avec céréales.

veterinary focus #28.3



Origine du papier : VIRTON (Belgique)
Taux de fibres recyclés : 0%
Certification : 100% PEFC
Impact sur l'eau : 0.012 P tot kg/tonne

Comité éditorial

- Craig Datz, DVM, Dipl. ACVN, Senior Scientific Affairs Manager, Royal Canin, États-Unis
- María Elena Fernández, DVM, Chiti
- Bérengère Levin, DVM, Scientific Affairs, Royal Canin, France
- Philippe Marniquet, DVM, Dipl. ESSEC, Veterinarian Prescribers Marketing Manager, Royal Canin, France
- Brunella Marra, DVM, Scientific Communication and Scientific Affairs Manager, Royal Canin, Italie
- Sally Perea, DVM, Dipl. ACVN, Nutritionist, Royal Canin, États-Unis
- Claudia Rade, DVM, Scientific Affairs Manager, Royal Canin, Allemagne
- Henna Söderholm, DVM, Global Scientific Support Specialist, Royal Canin, France
- Anne van den Wildenberg, DVM Scientific and Regulatory Affairs Manager, Royal Canin, Pays-Bas

Contrôle autres langues

- Elisabeth Landes, DVM (allemand)
- Noemí Del Castillo, PhD (espagnol)
- Matthias Ma, DVM (chinois)
- Chie Saito, DVM (japonais)
- Boris Shulyak, PhD (russe)

Éditeur délégué : Buena Media Plus
Bernardo Gallitelli and Didier Oliveira
90, rue de Paris 92100 Boulogne-Billancourt, France
Téléphone : +33 (0) 1 72 44 62 00

Rédacteur en chef : Ewan McNeill, BVMS, Cert VR, MRCVS

Secrétariat de rédaction
• Laurent Cathalan (lcathalan@buena-media.fr)
Maquette
• Pierre Ménard
Imprimé en Europe
ISSN 2430-7882
Dépôt légal : Novembre 2018
Couverture : Sciencephoto.com

Veterinary Focus est publié en anglais, allemand, chinois, espagnol, français, italien, japonais, polonais, portugais brésilien et russe.

Retrouvez les numéros les plus récents de *Veterinary Focus* sur : <http://vetfocus.royalcanin.com> et www.ivis.org.

Les dispositions régissant la mise sur le marché d'agents thérapeutiques destinés aux petits animaux diffèrent fortement d'un pays à l'autre. En l'absence d'une licence spécifique, il conviendra de formuler une mise en garde appropriée avant l'administration de ces médicaments.

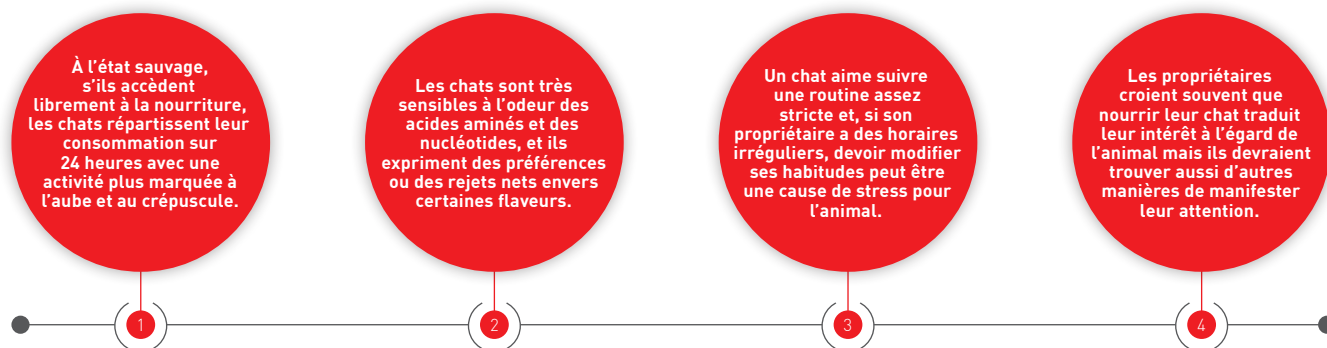
Veterinary Focus est entièrement couvert par le copyright. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, copiée ou transmise sous quelque forme que ce soit et par quelque moyen que ce soit sans l'autorisation écrite des éditeurs © Royal Canin SAS 2018. Les noms

déposés (marques déposées) ne sont pas expressément identifiés comme tels. Il ne peut, par conséquent, être déduit de l'omission de cette information qu'il s'agit de noms non déposés et qu'en tant que tels ils peuvent être utilisés par tous. Les éditeurs ne peuvent endosser la responsabilité des informations fournies concernant les posologies et les méthodes d'application. L'exactitude des détails de ce type doit être vérifiée par l'utilisateur lui-même dans la bibliographie adéquate. Malgré tous les efforts des traducteurs pour garantir la fidélité de leurs traductions, aucune responsabilité concernant l'inexactitude des articles originaux et donc aucune requête consécutive pour négligence professionnelle ne peut être acceptée à ce sujet. Les opinions exprimées par les auteurs ou les collaborateurs ne reflètent pas nécessairement les opinions des éditeurs, rédacteurs ou conseillers rédactionnels.

LE COMPORTEMENT ALIMENTAIRE FÉLIN

Nous avons tous besoin de manger pour vivre. Pour les humains, manger représente bien plus qu'un devoir quotidien : nos repas sont l'occasion de nous reposer, de nous détendre et parfois d'interagir avec nos amis ou notre famille, pendant que nous savourons notre nourriture. Jon Bowen nous explique que, pour un chat, manger a une signification différente.

POINTS CLÉS



●○○○ Introduction

La relation avec un animal de compagnie est basée sur l'empathie ; partager des expériences émotionnelles n'est pas seulement à l'origine du lien entre l'Homme et l'animal, c'est aussi une source de bienfaits importants pour les propriétaires. Une communication récente de l'American Heart Association indiquait que la compagnie d'un animal est associée à de nombreux effets positifs au niveau cardiovasculaire ; ces bénéfices sont cependant liés à la qualité de la relation avec l'animal, pas seulement à sa présence au foyer (1).

Bien que la recherche dans ce domaine soit limitée, le fait que la qualité de vie et le bien-être du propriétaire puissent être affectés par des troubles comportementaux chez son animal est de mieux en mieux documenté. Une étude réalisée avec des propriétaires de chiens a par exemple montré que des troubles majeurs (agressivité, anxiété de séparation, etc.) ou mineurs (tirer sur la laisse, hyperactivité, etc.) peuvent influencer significativement le mode de vie du propriétaire et la qualité de sa relation avec l'animal (2). Les mêmes types d'effets sur la qualité de vie des propriétaires sont observés lorsqu'un chat devient asocial, destructeur ou malpropre à la maison.

Les propriétaires d'animaux de compagnie bénéficient d'un support émotionnel de la part d'un être qui ne les juge pas et qui leur donne l'occasion de s'occuper de lui en retour. Qu'il s'agisse de donner ou de recevoir, ces expressions d'empathie produisent les mêmes effets émotionnels positifs chez les possesseurs, ceux-ci

choisissant la plupart du temps de donner à manger à leur animal pour lui montrer à quel point il compte pour eux (3). Pour certaines personnes, en particulier les propriétaires de chats, nourrir et regarder l'animal manger sont des moyens importants d'exprimer leur affection ; les individus qui passent peu de temps chez eux durant la journée, à cause de leur travail ou d'autres raisons, considèrent bien souvent l'alimentation comme le principal moyen de communiquer avec leur animal (**Figure 1**).

Figure 1. Offrir de la nourriture à un animal est un des principaux moyens de lui montrer de l'attention et de l'affection.



© Shutterstock



Jon Bowen,

BVetMed, MRCVS, Dipl. AS (CABC), Royal Veterinary College, Londres, GB

Jon Bowen est diplômé du Royal Veterinary College depuis 1992 et a travaillé plusieurs années comme vétérinaire généraliste pour animaux de compagnie. Passionné par le comportement animal, il a obtenu un diplôme post-universitaire de comportementaliste à l'Université de Southampton et il est en charge des consultations référées de comportement au Royal Veterinary College de Londres, où il enseigne. Il est l'auteur de plusieurs chapitres de livres traitant du comportement et intervient régulièrement dans des congrès vétérinaires nationaux et internationaux.

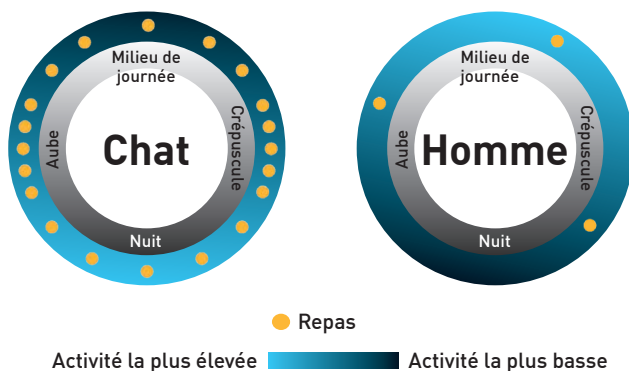
Cette interaction convient très bien à l'espèce canine, pour qui l'alimentation est une activité sociale et où le rythme des repas peut varier. Les chiens s'adaptent facilement à consommer un, deux ou trois repas par jour, ils montrent leur contentement quand ils reçoivent de la nourriture et ils acceptent en général facilement les contraintes liées au moment et au type de repas qu'on leur donne. À l'inverse, les comportements de chasse et d'alimentation des chats les empêchent d'apprécier ou de s'adapter facilement aux tentatives d'un propriétaire d'utiliser la nourriture pour montrer son attention (Figure 2). En pratique, comme nous le verrons, le décalage entre les motivations et les comportements des chats et des humains peut conduire à des troubles comportementaux qui nuisent à la qualité de vie du propriétaire et à sa relation avec l'animal.

●●○ Qu'est-ce qu'un comportement de chasse et d'alimentation normal ?

À l'état sauvage, quand ils ont un accès libre à la nourriture, les chats mangent tout au long du nyctémère (4). Ils peuvent faire jusqu'à 20 repas par jour (5), bien que cela varie selon les races ; par exemple, une étude limitée chez le Bengal a montré que la fréquence des repas était plus élevée dans cette race que chez les chats européens à poil court (6).

Chez les chats errants, le rythme des repas dépend de la disponibilité de la nourriture et de la réussite à

Figure 2. Ce diagramme montre comment les rythmes d'activité et d'alimentation sont différents chez les chats et chez l'Homme.



© Jon Bowen



© Shutterstock

Figure 3. Quand il chasse, un chat adopte une posture ramassée qui le rend moins repérable avant d'attaquer sa proie.

la chasse, donc de l'abondance des proies. Les chats fréquentent régulièrement les aires de chasse au sein de leur territoire, en profitant des moments où leurs proies sont actives ou vulnérables. En pratique, les chats sont surtout actifs au lever et au coucher du soleil, bien qu'ils chassent aussi pendant la nuit quand les oiseaux perchés peuvent être plus facilement attrapés. La vision des chats a évolué de telle manière qu'elle est plus performante en conditions de faible luminosité et les chats ont des difficultés à s'adapter à une lumière intense ; c'est pourquoi ils peuvent être moins actifs pendant les journées ensoleillées. Leurs proies sont de petite taille et il s'agit aussi bien de vertébrés que d'invertébrés (7). Comme chaque proie correspond à un petit repas, l'énergie apportée est consommée au bout de quelques heures d'activité et la satiété joue un faible rôle dans la régulation de la chasse et de l'alimentation. Après avoir mangé, un chat a besoin de retourner rapidement chasser afin d'assurer son prochain repas. Les chats ne consomment normalement pas de gros repas parce que le volume de leur estomac est limité.

Sur chaque aire de chasse, le chat cherche à capter des odeurs et des signaux inhabituels pouvant indiquer si une proie a récemment été active dans les environs. Il ira ensuite se cacher à proximité, afin de pouvoir déclencher son attaque là où la proie est la plus susceptible d'arriver. Le chat attendra alors quelques dizaines de minutes avant de se déplacer vers un autre site. Le comportement de prédation est aussi activé

par des sons aigus et des mouvements rapides émanant d'un objet de la taille d'une proie. S'il les détecte, le chat s'immobilise, adopte une posture ramassée qui le rend moins repérable, localise sa proie, attend qu'elle approche (ou avance prudemment dans sa direction) et lance enfin son attaque prédatrice opportuniste (**Figure 3**). Quand elles se produisent, ces attaques sont rapides et brèves, et s'exercent sur une courte distance, à quelques longueurs seulement.

Les chats ont une faible acuité visuelle lorsque la distance est inférieure à 15-20 cm et pendant la phase finale d'une attaque, le chat se fie donc à ses moustaches et aux sensations tactiles autour de la bouche. Une fois qu'il tient sa proie, la pression de morsure est sous le contrôle des réflexes locaux : le chat mordra automatiquement plus fort si la proie bouge à l'intérieur de sa gueule. C'est une des raisons pour lesquelles la morsure d'un chat est si douloureuse et il est recommandé de ne pas encourager un chat à jouer avec les mains et les pieds.

L'activité prédatrice des chats implique beaucoup de déplacements entre les aires de chasse ; elle suppose de la recherche et de l'attente. Après avoir attrapé sa proie, le chat la rapporte au centre de son territoire, où il peut manger tranquillement. Un chat domestique a donc tendance à rapporter ses proies à la maison pour les consommer, parce qu'il s'y sent en sécurité. Cela ne veut pas dire qu'il fait un cadeau à son propriétaire ou qu'il lui montre qu'il veut manger autre chose ! Cela explique aussi pourquoi certains chats retirent la nourriture de leur bol pour aller la manger ailleurs ; ils veulent être plus tranquilles pendant leur repas. Le propriétaire doit alors comprendre que le bol de nourriture n'est pas placé au bon endroit ou que le chat se sent frustré de devoir partager son bol avec d'autres chats dans la maison. Les chats vivant en liberté ont tendance à espacer leurs aires d'élimination, de chasse et de repos ; quand ces lieux sont trop proches dans une maison, certains chats finissent par ne plus vouloir manger dans le bol qu'on leur propose. Il doit donc être conseillé aux propriétaires d'éloigner au maximum les bols de nourriture des bacs à litière.

Des proies plus grosses, plus dangereuses, peuvent être tuées immédiatement, par une morsure qui brise les vertèbres cervicales. Les dents carnassières sont alors utilisées pour détacher la chair de la carcasse (4). Si le chat n'a pas faim et si la proie est petite, il peut la garder

en vie plus longtemps et s'exercer à la prédation avec. Quand ils consomment de petits mammifères, les chats commencent généralement par la tête, puis mangent le corps et les pattes. Ils prennent leur temps pour découper la proie en morceaux et peuvent ne pas la consommer en totalité. Ils ont juste besoin de calories pour retourner chasser et exercer leurs autres activités. Les parties les moins attractives du corps, telles que les intestins, peuvent être laissées de côté. Si un chat attrape plus de nourriture que nécessaire, il lui arrive d'en cacher en l'enterrant ou en la dissimulant sous des feuilles pour la stocker quelques heures. Cela peut expliquer pourquoi certains chats domestiques font comme s'ils creusaient autour de leur bol de nourriture après avoir mangé.



Quels sont les goûts appréciés par les chats ?

Comme les autres carnivores, les chats ont perdu le goût de certains aliments (8) : par exemple, ils ne sont pas sensibles aux goûts sucré et salé (9). Ils sont beaucoup plus sensibles à la flaveur des acides aminés et des nucléotides bien qu'ils tendent à rejeter certains d'entre eux (par exemple, le L-tryptophane, qui a pour nous un goût amer) alors qu'ils sont attirés par d'autres (par exemple, la L-glycine). Les propriétaires remarquent parfois que leurs chats sont intéressés par des aliments salés, comme des noix ou des chips, ou sucrés, comme des gâteaux ou des biscuits, mais les chats perçoivent sans doute la flaveur subtile de certains acides aminés que nous ne détectons pas ; pour nous, la perception du salé ou du sucré domine largement. Bien que les chats goûtent leurs aliments sur un mode très différent du nôtre, cela ne veut pas dire que les préférences humaines et félines ne se recoupent jamais ! Les chats rejettent par exemple aussi les aliments amers car cela est un moyen d'éviter de consommer quelque chose de potentiellement toxique (10).

Les préférences alimentaires initiales se développent chez les chatons qui imitent les habitudes alimentaires de leur mère. Cependant, elles peuvent évoluer quand les chats deviennent indépendants et sont confrontés à des aliments variés, présents dans leur environnement ou proposés par leurs propriétaires. L'appétit de certains chats est considéré comme très délicat par leurs propriétaires. Cela peut être lié à une exposition initiale insuffisante à différents aliments et à des saveurs variées, qui prédispose alors à la néophobie. Les chats peuvent aussi manifester une lassitude alimentaire (4) ; ils expriment alors un rejet croissant de leurs aliments habituels (ainsi que de leurs proies), les poussant alors à se tourner vers des aliments nouveaux et variés (à l'intérieur de la catégorie d'aliments et de saveurs auxquels le chat est habitué). Cet effet de lassitude stimule le chat pour maintenir son équilibre nutritionnel en consommant une gamme large d'aliments et de proies ; ce comportement est plus positif chez les chats vivant en liberté que chez les chats élevés avec des aliments complets du marché (11). Cela explique probablement la tendance de certains chats à se détourner périodiquement de leur aliment habituel, forçant ainsi leur propriétaire à trouver des solutions alternatives.



« Les comportements de chasse et d'alimentation des chats les empêchent d'apprécier ou de s'adapter facilement aux tentatives d'un propriétaire qui utilise la nourriture pour montrer son attention. »

Jon Bowen

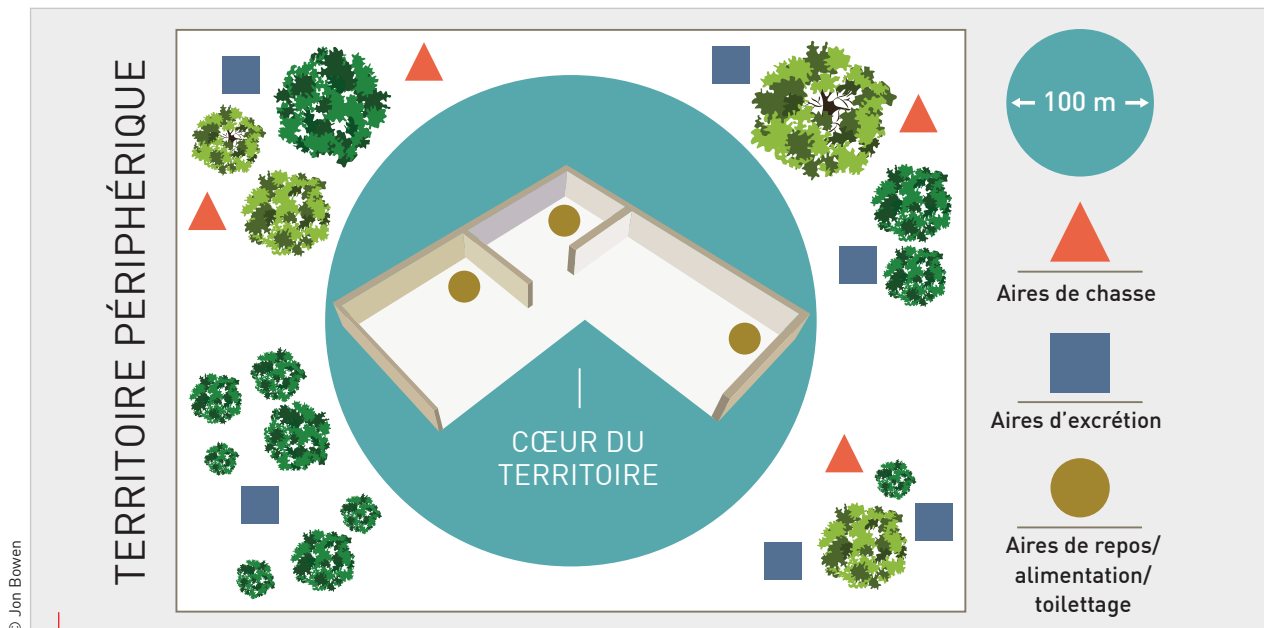


Figure 4. Représentation graphique du territoire d'un chat vivant en liberté. Ces chats occupent de grands territoires (0,5 à 1,3 km de long et 300 000 à 1 700 000 m² de surface), les multiples aires de chasse et d'excrétion se situant à la périphérie alors que les aires d'alimentation, de repos et de toilette sont au centre. Pour des raisons d'hygiène, les lieux d'excrétion sont éloignés des aires de repos.

●●●○ Qu'est-ce qui commande le comportement des chats ?

L'aspect le plus important du comportement de chasse et d'alimentation chez les chats (et de leur comportement en général) est probablement le fait qu'il est d'abord contrôlé par des facteurs environnementaux et internes, non par des interactions sociales. Quand un chat est sur son territoire, ses schémas comportementaux ne sont pas influencés par les autres chats. La chasse, l'alimentation, le toilettage ou le repos sont des activités solitaires. Les signaux environnementaux, comme le niveau de lumière et le type de végétation, donnent des informations permettant au chat de prévoir quand et où il pourra trouver une proie. La décision de la chasser dépend alors de la condition physique du chat et de l'équilibre entre ses motivations parfois contradictoires (par exemple, l'envie de se reposer plutôt que de trouver un partenaire ou de chasser une proie).

Les chats vivant en liberté visent à établir des routines personnelles assez figées dans le temps et dans l'espace quand il s'agit de chasser, de se nourrir, de gérer le territoire et de veiller à leur entretien personnel (**Figure 4**). Cela s'explique en partie par le fait que, contrairement aux chiens, les chats n'ont pas de mécanismes comportementaux spécifiques pour gérer les conflits en cas de partage des ressources. À la place, ils utilisent des marques odorantes (marquage urinaire ou griffades) et envoient des signaux pour tenir leurs congénères à distance (postures et regards d'intimidation, vocalisations). Les chats forment spontanément des colonies dans des zones où les abris et la nourriture sont abondants, mais cela n'implique pas qu'ils coopèrent d'une manière similaire à ce que font les chiens. Par contre, cela reflète le niveau de tolérance sociale que possèdent les membres d'un

Encadré 1. Résumé du comportement alimentaire du chat.

- Les chats font jusqu'à 20 petits repas par jour.
- Ils mangent sur une période de 24 heures.
- La chasse et l'alimentation ne sont pas des activités sociales dépendant de la présence des autres chats.
- Les chats observent une routine individuelle stricte pour chasser, se nourrir et s'occuper d'eux.

groupe. Les chats socialement tolérants peuvent cohabiter et profiter d'un endroit où des proies et des abris sont disponibles, alors que des chats socialement intolérants ne choisiraient jamais de vivre ainsi en groupe. Cette combinaison d'individualisme et de sociabilité facultative permet à l'espèce féline de vivre dans des environnements très variés. Un court résumé du comportement alimentaire du chat figure dans l'**Encadré 1**.

●●●○ Les chats s'adaptent-ils facilement à la vie domestique ?

Cet article a commencé par rappeler que les propriétaires considèrent que l'alimentation est un aspect important de la relation avec l'animal. Chez l'Homme, toutes sortes de conventions sociales entourent ce phénomène : le contenant utilisé pour la nourriture peut par exemple indiquer que les besoins ont été satisfaits. Dans certaines cultures, il faut laisser de la nourriture dans l'assiette, pour montrer que son appétit a été plus que satisfait. Ailleurs, ne pas finir est impoli et le repas s'achève



Figure 5. Dans de nombreux foyers, les bols de nourriture des chats sont malheureusement placés à côté du bac à litière et du bol d'eau, ou dans des endroits bruyants et agités. Cela peut dissuader les chats de manger, surtout si d'autres chats sont à proximité.



Figure 6. Avec cette tour d'alimentation, le chat doit utiliser ses pattes pour faire descendre les croquettes aux niveaux inférieurs, avant de pouvoir les manger.

par un rot sonore. Dans tous les cas, la consommation reflète la satisfaction et les chiens sont en général plus qu'heureux d'adhérer à cette norme sociale.

Les chats considèrent au contraire la nourriture comme un moyen de faire le plein d'énergie pour d'autres activités. Manger n'a pas de signification sociale et les chats ne mangent souvent que quelques bouchées avant de s'éloigner de leur bol. Les propriétaires interprètent parfois à tort ce comportement comme de l'insatisfaction et ils se croient alors obligés de proposer des alternatives plus attractives. Ce n'est pas grave en soi mais cela peut conduire à suralimenter le chat et à créer de la frustration chez le propriétaire.

Encadré 2. Conseils pratiques pour améliorer les habitudes alimentaires.

- Les chats ont besoin d'accéder librement à leur aliment pour pouvoir faire des petits repas réguliers, répartis durant le jour et la nuit.
- Pour les chats, il est normal de manger une petite quantité et de s'éloigner ensuite de son bol.
- Consommer un seul aliment, en mangeant occasionnellement des petites quantités d'aliments nouveaux, est probablement le comportement le plus naturel des chats, la monotonie relative aidant à réduire le risque de surconsommation.
- Les jouets distributeurs de nourriture aident à stimuler mentalement les chats et devraient être utilisés pour prévenir la surconsommation chez les chats nourris en libre-service.
- Les propriétaires doivent trouver d'autres moyens de montrer de l'attention à leurs chats, par exemple en jouant à la chasse avec eux et en leur parlant !

Les horaires et la fréquence des repas représentent un problème plus sérieux. Donner à manger à un chat deux fois par jour n'est indiqué que si l'aliment reste frais et s'il est disponible 24 heures sur 24. Sinon, il y aura des moments où le chat n'aura rien à manger.

Les chats nourris par repas successifs essaieront de s'adapter à ce mode d'alimentation en consommant des quantités anormalement importantes à chaque repas, ce qui peut être désagréable pour eux. La situation est pire dans les foyers où plusieurs chats cohabitent, parce que cela entraîne une compétition alimentaire entre les chats. Pour comprendre ce que cela veut dire, imaginez qu'au lieu de consommer votre petit déjeuner, déjeuner et dîner chaque jour, vous ne receviez qu'un énorme repas une ou deux fois par semaine, à partager avec des gens aussi affamés que vous et prêts à tout pour obtenir leur part... Nourrir à la demande est également mauvais parce que le propriétaire risque d'être absent ou endormi aux moments précis où les chats sont les plus actifs et ont besoin de manger (au lever et au coucher du soleil).

En plus d'un rythme de distribution inapproprié, les repas et l'alimentation à la demande obligent le chat à adapter ses habitudes à celles de son propriétaire. Comme le chat est un animal très routinier, il sera forcément perturbé par le stress occasionné par un propriétaire qui se lève ou rentre à des heures différentes et imprévisibles pendant la semaine.

Au moins deux études ont mis en évidence à quel point la routine et la prévisibilité sont importantes dans la vie des chats. Les deux ont montré que des rythmes irréguliers d'alimentation, d'éclairage, de chauffage, de nettoyage et de contacts sociaux conduisaient à une augmentation des comportements liés au stress. Une des études a prouvé que le niveau de cortisol urinaire augmentait et que le comportement exploratoire diminuait chez les chats exposés à des changements aléatoires de leurs habitudes ; les chats avaient aussi plus tendance à s'exciter ou à se cacher [12]. Dans l'autre étude, il a été noté que, chez les

chats dont on perturbe les habitudes, on observe une augmentation de 60 % des épisodes de malpropreté urinaire tandis que la fréquence des défécations en dehors du bac à litière est presque multipliée par 10 [13]. Ces résultats sont importants car les perturbations de la routine imposées délibérément aux chats dans ces études sont très semblables à celles que les chats doivent endurer au quotidien. En plus de ne pas avoir à manger en permanence, les chats doivent en effet souvent supporter des changements brusques et imprévisibles imposés par leur propriétaire en matière d'éclairage, de chauffage, de stimulations et de contacts humains.

Quand un chat défèque en dehors de son bac à litière, le propriétaire cherche souvent le facteur de stress ou le changement pouvant expliquer ce comportement. Si de nombreux facteurs peuvent être impliqués, cela peut aussi résulter d'un manque général de routine et de prévisibilité. Dans cette carence globale de prévisibilité environnementale, l'alimentation représente sans doute l'aspect le plus critique, car c'est dans ce domaine que les besoins des humains et des chats sont les plus incompatibles. C'est aussi la chose la plus facile à solutionner et de nombreux problèmes de conflits entre chats ou de malpropreté ont été résolus en donnant aux chats un accès permanent à leur nourriture. Réfléchir au meilleur lieu d'alimentation dans la maison est également important (**Figure 5**).

Les propriétaires sont souvent réticents à laisser leur chat manger en permanence car ils pensent que cela favorise l'obésité. Dans la plupart des cas, cela ne pose pas de problème, si l'obtention de la nourriture passe par l'utilisation de jouets distributeurs, qui ralentissent la consommation alimentaire (**Figure 6**) et si l'aliment est suffisamment riche en protéines. Les chats semblent manger pour couvrir leurs besoins en protéines et, s'ils consomment leur aliment suffisamment lentement pour atteindre la satiété, le risque de surconsommation est limité. Bien que les chats d'intérieur soient plus enclins à l'obésité à cause d'une activité physique insuffisante, ce risque sera mieux combattu en enrichissant leur environnement et en gérant correctement leur alimentation plutôt qu'en misant sur la seule restriction alimentaire.

Laisser l'aliment en accès libre par l'intermédiaire de jouets distributeurs permet d'encourager les chats à se nourrir d'une façon plus naturelle, ce qui limite leur stress



CONCLUSION

Les propriétaires croient souvent que les valeurs humaines s'appliquent à leurs chats, en particulier à propos de la nourriture et de l'alimentation mais le vétérinaire doit être capable de leur conseiller quelques règles de base à propos des choses à faire (et à ne pas faire), comme cela est résumé dans l'Encadré 2. Arriver à un équilibre entre les besoins du chat et du propriétaire n'est pas très difficile une fois que ce dernier a compris les différences entre les animaux et les Hommes. Une connaissance basique de l'éthologie féline peut ainsi permettre d'améliorer l'interaction entre l'animal et son propriétaire, à l'origine d'une relation plus satisfaisante et plus complète entre l'Homme et l'animal.



© Shutterstock

Figure 7. Les propriétaires doivent inventer d'autres façons de s'occuper de leur chat, par exemple en incitant leur chat à jouer.

et leur frustration. Les propriétaires peuvent cependant ne pas se sentir à l'aise dans cette situation car cela leur prive d'un moyen de s'occuper de leur chat. Pour satisfaire à la fois le propriétaire et le chat, le mieux est alors de les encourager à jouer à faire chasser leur chat pour obtenir à manger. Il suffit par exemple d'exciter le chat en faisant apparaître et disparaître un jouet derrière un meuble (**Figure 7**), et d'inciter progressivement l'animal à l'attraper jusqu'à obtenir une friandise une fois la séquence de chasse finie.



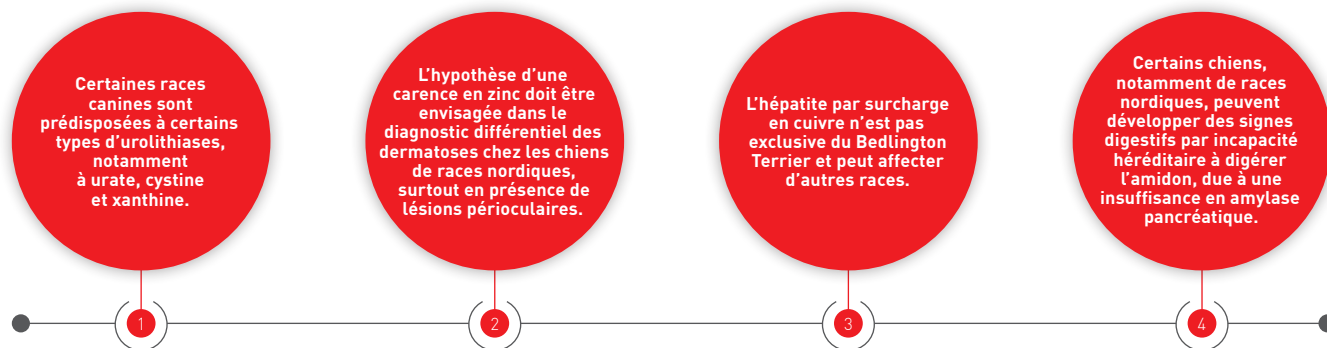
BIBLIOGRAPHIE

1. Levine GN, Allen K, Braun LT, et al. Pet Ownership and Cardiovascular Risk; a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2013;127(23):2353-2363.
2. Chan V, Fatjo J, Bowen J. The impact of the dog's behavior profile on owner satisfaction and lifestyle. In *Proceedings, IRSEA congress 2014*.
3. Hamburg ME, Finkenauer C, Schuengel C. Food for love: the role of food offering in empathic emotion regulation. *Front Psychol* 2014;5:32.
4. Bradshaw JWS. The evolutionary basis for the feeding behavior of domestic dogs (*Canis familiaris*) and cats (*Felis catus*). *J Nutr* 2006;136(7 Suppl):1927S-1931S.
5. Houpt KA. Ingestive behavior: food and water intake. In *Domestic Animal Behavior*, Ames, Iowa; Blackwell Publishing 2005;329-334.
6. Horwitz D, Soulard Y, Junien-Castagna A. The feeding behavior of the cat. In: *Encyclopedia of Feline Nutrition*. Aimargues, Royal Canin; 2008;439-474.
7. Fitzgerald BM. Diet of domestic cats and their impact on prey populations. In: Turner DC, Bateson P (eds.) *The domestic cat: the biology of its behavior*. Cambridge: Cambridge University Press 1988;123-144.
8. Jiang P, Josue J, Li X, et al. Major taste loss in carnivorous mammals. *Proc Natl Acad Sci* 2012;109(13):4956-4961.
9. Xia L, Weihua L, Hong W, et al. Cats lack a sweet taste receptor. *J Nutr* 2006;136:1932S-1934S.
10. Watson T. Palatability: feline food preferences. *Vet Times* 2011;41(21):6-10.
11. Church SC, Allen JA, Bradshaw JWS. Frequency-dependent food selection by domestic cats: a comparative study. *Ethology* 1996;102:495-509.
12. Carlstead K, Brown J, Strawn W. Behavioral and physical correlates of stress in laboratory cats. *App Anim Behav Sci* 1993;38:143-158.
13. Stella JL, Lord LK, Buffington CA. Sickness behaviors in response to unusual external events in healthy cats and cats with feline interstitial cystitis. *J Am Vet Med Assoc* 2011;238:67-73.

RACES CANINES ET AFFECTIONS LIÉES À L'ALIMENTATION

Face à un chien présenté en consultation, nous pouvons facilement négliger le rôle que peut jouer sa race dans la prédisposition à une maladie. Giacomo Biagi nous propose un bref aperçu de certaines prédispositions raciales dans lesquelles l'alimentation peut jouer un rôle majeur.

POINTS CLÉS



Introduction

De nombreuses maladies canines peuvent être dues à une alimentation incomplète ou déséquilibrée. Si les besoins nutritionnels des chiens sont aujourd'hui bien identifiés (1), différents syndromes liés à la non-satisfaction de ces besoins sont également connus. À l'inverse, nous savons que l'apport excessif de certains nutriments essentiels peut être toxique, par exemple les hypervitaminoses A et D ainsi que l'excès de certains oligoéléments comme le sélénium, le cobalt et l'iode.

Mais il existe d'autres maladies canines liées à un déséquilibre alimentaire. Pensons par exemple au rôle de l'alimentation dans le développement de certaines affections urinaires — calculs notamment — ou digestives, dont des affections hépatiques et pancréatiques. Les allergies et intolérances alimentaires peuvent également rentrer dans cette catégorie, avec des signes cliniques principalement localisés à la peau et à l'appareil digestif. Par ailleurs, la surconsommation alimentaire est une cause d'obésité, état qui peut être considéré comme pathologique car prédisposant les chiens à une multitude de problèmes. En outre, la médecine humaine a montré qu'il existe un lien entre les habitudes alimentaires des individus et les risques de développement de certaines tumeurs, mais cette relation reste à étudier de manière approfondie chez l'animal.

S'il existe un grand nombre de maladies liées à l'alimentation chez le chien, cet article n'abordera que celles touchant uniquement, ou beaucoup plus fréquemment, certaines races manifestement prédisposées d'un point de vue héréditaire à ces maladies.

Urolithiases

Le terme urolithiase désigne la présence de calculs dans les voies urinaires et, bien que cette affection puisse toucher tous les chiens, il est prouvé que certaines races sont plus prédisposées à certains types de calculs.

Calculs d'urate d'ammonium

L'urolithiase à urate d'ammonium du Dalmatien est un exemple typique de maladie canine à prédisposition raciale. Chez la majorité des chiens, l'acide urique est produit par le catabolisme des purines, puis converti par l'action de l'enzyme uricase en allantoiné, ensuite éliminée dans l'urine (**Figure 1**). Chez le Dalmatien, malgré la présence d'uricase, la conversion hépatique de l'acide urique en allantoiné est plutôt inefficace du fait d'une anomalie génétique autosomique récessive. Le Dalmatien élimine donc beaucoup plus d'acide urique dans son urine que les autres races. Et la situation est encore aggravée par le fait que la réabsorption de l'acide urique au niveau des tubules



Giacomo Biagi,

D^r Vétérinaire, PhD, Département des Sciences Médicales Vétérinaires, Alma Mater Studiorum — Université de Bologne, Italie

Diplômé de l'université de Bologne en 1994, Giacomo Biagi obtient son doctorat avec une thèse sur l'amélioration qualitative de l'alimentation humaine. Chercheur depuis 2001 et Professeur Associé à l'université de Bologne depuis 2010, il dirige le Service Productions Animales et Sécurité Alimentaire. Auteur et coauteur de plus de 110 publications scientifiques, le Professeur Biagi est actuellement président de la Société Italienne de Nutrition et Nutrition Animale et membre du Conseil Consultatif Scientifique de la Fédération Européenne de l'Industrie des Aliments pour Animaux Familiers.

rénaux est également moins efficace dans cette race. Conjointement, ces facteurs entraînent une prévalence particulièrement élevée de l'urolithiase à urate (majoritairement à urate d'ammonium) chez le Dalmatien, les mâles étant nettement surreprésentés par rapport aux femelles (**Figure 2**) (2).

Mais les calculs d'urate d'ammonium ne touchent pas que les Dalmatiens, et d'autres races, dont le Bouledogue Anglais, le Schnauzer Nain, le Shih-Tzu et le Yorkshire Terrier, montrent une prévalence de ces calculs supérieure à la moyenne de la population canine.

Les autres facteurs de risque du développement de l'urolithiase à urate d'ammonium — outre une prédisposition génétique — incluent la présence d'un shunt porto-systémique ou, plus fréquemment, d'une hépatopathie sévère compromettant la conversion de l'acide urique en allantoiné et de l'ammoniac en urée.

En termes de traitement nutritionnel, les chiens prédisposés à ce type d'urolithiase doivent éviter les aliments riches en purines, ces molécules étant généralement présentes en grande quantité dans les aliments à teneurs élevées en viande et abats. Les sources de protéines comme les œufs et le fromage sont donc à privilégier, tout comme les aliments préparés pauvres en purines¹. Les aliments qui ont tendance à acidifier l'urine sont également à éviter, et la ration sera au besoin légèrement alcalinisée par l'ajout de citrate de potassium (80-150 mg/kg toutes les 24 h) (3). Comme pour tous les autres cas d'urolithiases, il est important de stimuler la consommation hydrique afin de réduire la concentration de l'urine et donc les précipitations de sels minéraux (4). Enfin, la formation d'acide urique peut être réduite en administrant oralement de l'allopurinol (15 mg/kg toutes les 12 h), qui inhibe l'activité de la xanthine oxydase et donc la conversion de l'hyxanthine et de la xanthine en acide urique. Rappelons cependant qu'un animal traité avec de l'allopurinol aura tendance à développer des cristaux de xanthine dans la vessie s'il reçoit une alimentation riche en purines.

Calculs de cystine

La cystine est composée de deux molécules de cystéine, un acide aminé sulfuré. Lorsque la cystine est présente en fortes concentrations dans l'urine, elle a tendance à former des cristaux en raison de sa faible

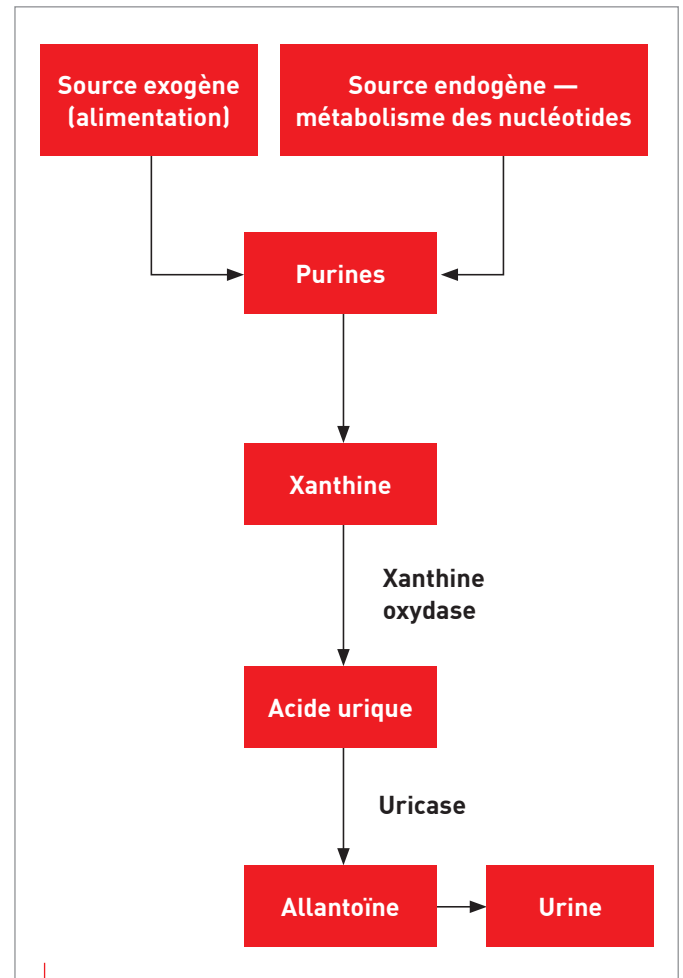


Figure 1. Les purines présentes dans l'organisme sont métabolisées en xanthine puis en acide urique avant d'être converties, par l'enzyme uricase, en allantoiné qui sera ensuite excrété dans l'urine. Les Dalmatiens sont homozygotes pour une mutation génétique responsable d'un défaut du transporteur hépatique et rénal de l'acide urique. Ce défaut entraîne une faible conversion de l'acide urique en allantoiné, phénomène aggravé par une faible réabsorption de l'acide urique par les tubules rénaux proximaux, conduisant à des taux élevés d'acide urique dans la vessie et à un risque accru de formation de calculs d'urate.

¹ Royal Canin Urinary U/C low purine.



Figure 2. Aspect caractéristique des calculs d'urate, urate d'ammonium en majorité.

© Canadian Veterinary Urolith Centre



Figure 3. L'incidence des urolithiases à cystine est estimée à seulement 1 à 3 % de tous les cas d'urolithiases canines.

© Canadian Veterinary Urolith Centre

solubilité. L'urolithiase à cystine est assez rare chez le chien, son incidence étant estimée à seulement 1 à 3 % de tous les cas d'urolithiases canines (**Figure 3**) (5). Mais des formes de cystinurie héréditaire ont été observées dans plusieurs races canines, dont le Teckel, le Basset Hound, le Terrier Irlandais et le Bouledogue Anglais, avec une prévalence plus élevée chez les mâles.

Lorsqu'un chien est prédisposé aux calculs de cystine, il est recommandé de lui donner un aliment à teneur modérée en protéines (pour limiter l'apport d'acides aminés soufrés) et alcalinisant pour l'urine (par ajout éventuel de citrate de potassium à la dose précitée). La cystine a une faible solubilité dans l'urine acide mais sa solubilité augmente lorsque le pH devient alcalin, et les calculs de cystine peuvent ainsi être dissouts grâce à un traitement nutritionnel induisant une alcalinisation urinaire. Si l'approche nutritionnelle ne suffit pas, il est possible d'utiliser des médicaments permettant d'augmenter encore la solubilité de la cystine, tels que la tiopronine (30-45 mg/kg toutes les 24 h PO) ou la D-pénicillamine (10-15 mg/kg toutes

les 12 h PO). Lorsque des calculs de cystine sont présents, il est également intéressant d'augmenter la consommation hydrique de l'animal afin de diluer ses urines. Mais sachant qu'une étude menée chez l'Homme a montré qu'une consommation alimentaire accrue de sodium était associée à une élimination urinaire accrue de cystine, il est conseillé d'éviter l'utilisation excessive de sel de table pour stimuler la soif et augmenter le volume urinaire (5).

Calculs de xanthine

La xanthine est aussi un produit du catabolisme des purines et elle est le précurseur de l'acide urique. Comme la xanthine n'est pas très soluble, sa présence en concentrations élevées dans l'urine peut entraîner la formation de cristaux et parfois de calculs. Comme nous l'avons déjà indiqué, la présence de cristaux et de calculs de xanthine dans l'urine (**Figure 4**) est généralement la conséquence de l'administration d'allopurinol. Ce médicament, également utilisé dans le traitement des urolithiases à urate d'ammonium, est souvent utilisé pour traiter la leishmaniose. Mais il existe aussi une forme héréditaire de xanthinurie, bien connue chez l'Homme et également décrite chez le Cavalier King Charles (CKC) (6). Ce problème semble toutefois rare, aucun cas de xanthinurie n'ayant été observé lors d'une étude récente menée sur 35 CKC (7). Comme pour l'urolithiase à urate, un régime alimentaire pauvre en purines est recommandé en cas d'urolithiase à xanthine².



« De nombreuses maladies à prédisposition raciale sont en partie ou totalement liées à l'alimentation, et les vétérinaires doivent être attentifs à la possibilité d'un lien entre la maladie d'un chien et son alimentation. »

Giacomo Biagi



Dermatose répondant au zinc

De nombreux nutriments sont essentiels à la santé de sa peau, l'un des plus importants étant le zinc. Tous les chiens ayant une alimentation carencée en zinc finissent par développer une dermatose, mais il existe deux formes distinctes de dermatose canine répondant au zinc. La première forme touche généralement des chiots, de grandes races surtout, dont l'alimentation est

² Royal Canin Urinary U/C low purine.

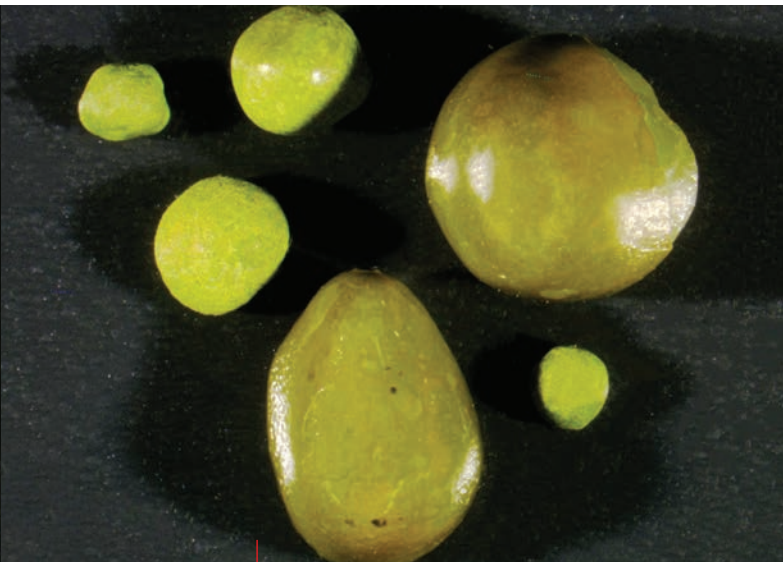


Figure 4. Les calculs de xanthine sont rares chez le chien, même si une forme héréditaire de xanthinurie est décrite chez le Cavalier King Charles.

carencée en zinc ou riche en substances pouvant se lier au zinc et empêchant ainsi son absorption, telles que les phytates présents dans certaines matières premières végétales. La seconde forme est héréditaire et s'observe généralement chez des chiens de races nordiques, tels que le Malamute et le Husky de Sibérie, bien que le Doberman et le Bull Terrier soient également reconnus à risque (**Figure 5**). Les cas cliniques publiés sur cette forme de dermatose répondant au zinc suggèrent que les signes cliniques — pouvant inclure croûtes et érythème périorbitaires — pourraient être dus à une malabsorption intestinale du zinc (8). Cette dermatose se traite par l'administration orale d'un sel de zinc, de type zinc-méthionine, sulfate de zinc ou gluconate de zinc. La dose recommandée est généralement de 2-3 mg de zinc élément/kg toutes les 24 h, mais il faut être prudent car les mentions d'étiquetage peuvent prêter à confusion. Par exemple, un comprimé étiqueté « sulfate de zinc 220 mg » ne contient en réalité que 50 mg de zinc, alors qu'un comprimé de « gluconate de zinc 50 mg » peut réellement contenir 50 mg de zinc (8).

●●● Hépatopathie par surcharge en cuivre

L'hépatopathie héréditaire par surcharge en cuivre est traditionnellement associée au Bedlington Terrier et elle présente des parallèles avec la maladie de Wilson chez l'Homme. Chez le Bedlington, la maladie est transmise via un gène autosomique récessif, qui limite l'excrétion du cuivre dans la bile et entraîne ainsi une accumulation de cuivre dans le foie (9). Les fortes concentrations hépatiques de cuivre sont toxiques et favorisent le développement et la progression d'une hépatopathie. Les programmes de reproduction ont largement permis d'éliminer ce problème chez le Bedlington, mais des hépatopathies héréditaires par surcharge en cuivre ont également été observées dans d'autres races comme le Skye Terrier, le West Highland White terrier, le Doberman, le Dalmatien et le Labrador. Rappelons également que si une hépatopathie chronique par surcharge en cuivre est mise en évidence sur une biopsie, il est plus probable que le cuivre se soit accumulé suite à une atteinte du foie, plutôt que l'inverse, sachant que les troubles hépatiques peuvent entraîner une baisse de l'excrétion biliaire du cuivre (10).

En présence d'une hépatopathie avec accumulation de cuivre démontrée (par analyse d'une biopsie de foie), il est essentiel de donner un aliment ayant une concentration en cuivre inférieure aux besoins minimaux du chien adulte. Cet aliment doit également contenir des taux élevés de zinc (au moins 200 mg de zinc par kg de MS) (11), car le zinc active la métallothionéine, une protéine qui se lie au cuivre dans les cellules épithéliales intestinales et empêche ainsi son absorption. Dans les cas où les concentrations hépatiques de cuivre sont particulièrement élevées, des chélateurs du cuivre [D-pénicillamine à 10-15 mg/kg toutes les 12 h PO, par exemple] doivent être ajoutés à l'aliment afin d'en limiter l'absorption intestinale. Enfin, l'aliment choisi doit être adapté à la prise en charge des hépatopathies

Figure 5. La dermatite répondant au zinc s'observe plus souvent chez des chiens de races nordiques présentant des signes cliniques pouvant inclure croûtes et érythème de la zone périorbitaire (a) et du museau (b).





© Shutterstock

Figure 6. Certaines races nordiques, dont le Shiba Inu, ont une faible capacité à digérer l'amidon en raison d'une incapacité héréditaire à produire l'amylase.



© Shutterstock

Figure 7. Ce même déficit de digestion de l'amidon semble exister dans plusieurs autres races, dont le Chien-Loup Tchécoslovaque.

chroniques, et les différentes options doivent être évaluées d'après leurs taux de protéines et de lipides en fonction du tableau clinique. L'utilisation de nutraceutiques, à action antioxydante favorisant la régénération du tissu hépatique, est également à envisager, par exemple l'extrait de chardon-marie (notamment la S-adénosyl-méthionine [SAME, à 20 mg/kg toutes les 24 h], l'acide ursodésoxycholique [15 mg/kg toutes les 24 h] ou la silymarine [la dose thérapeutique n'a pas été déterminée, mais l'auteur recommande 4-8 mg/kg toutes les 24 h]) [12].

●●●● Intolérances héréditaires au gluten

Le terme gluten désigne les protéines du blé que sont les gliadines et gluténines. Les gliadines de blé sont très similaires aux prolamines contenues dans d'autres céréales comme l'orge, le seigle et l'avoine.



« La dermatite répondant au zinc peut être de nature héréditaire et s'observe généralement chez les races nordiques, telles que le Malamute et le Husky de Sibérie, bien que d'autres races puissent également être touchées. »

Giacomo Biagi

Chez l'Homme, le gluten ingéré via l'alimentation est responsable de la maladie cœliaque, une entéropathie héréditaire chronique qui touche 1 % de la population humaine mondiale [13]. L'entéropathie sensible au gluten du Setter Irlandais est largement reconnue [14], même si la reproduction sélective a considérablement réduit voire quasiment éliminé ce problème dans de nombreux pays.

L'entéropathie sensible au gluten se caractérise histologiquement par un degré variable d'atrophie des villosités intestinales, avec infiltrat cellulaire au sein de la lamina propria et de l'épithélium. Cette modification de l'architecture intestinale a plusieurs conséquences, dont une réduction de l'activité enzymatique de la bordure en brosse. Les Setters Irlandais touchés qui ingèrent du gluten présentent généralement des signes cliniques de malabsorption, tels que diarrhée chronique, perte de poids puis cachexie, pouvant se développer dès l'âge de six mois environ. Le gluten de blé est un déclencheur incontestable de la maladie, mais nous ignorons encore si l'orge, le seigle et (éventuellement) l'avoine peuvent également être nocifs chez les chiens atteints d'entéropathie au gluten, toutes ces céréales étant généralement néfastes chez les patients humains atteints de la maladie cœliaque. Un régime sans gluten permet d'obtenir une amélioration des signes cliniques et une résolution des lésions de l'épithélium intestinal, et constitue donc à la fois le traitement de choix et la meilleure méthode de diagnostic de la maladie [13].

Plus récemment, il a été suggéré que le gluten pourrait jouer un rôle dans l'étiologie de deux autres maladies canines observées dans deux autres races. Premièrement, le gluten semble jouer un rôle majeur dans le syndrome des crampes épileptiformes du Border Terrier. Cette maladie est caractérisée par des signes neurologiques, avec épisodes de dyskinésie paroxystique, parfois associés à des troubles digestifs [15]. Cette maladie pourrait résulter d'une intolérance héréditaire au gluten et il existe au moins une étude qui a montré qu'un régime sans gluten permettait de résoudre les signes cliniques chez les animaux

atteints [16]. Deuxièmement, le rôle du gluten dans l'entéropathie exsudative et la néphropathie protéinurique du Terrier Irlandais à poil doux a également fait l'objet d'une étude [17]. Les auteurs de cette étude ont observé que l'administration de gluten aux chiens atteints entraînait une baisse des globulines sanguines, mais ont conclu que d'autres facteurs sont impliqués dans la pathogénie de ces maladies et qu'il ne semble pas exister de vraie intolérance au gluten dans cette race.



Déficit en amylase et digestion de l'amidon

Au cours de son évolution, ou plus exactement du processus de domestication par l'Homme, l'espèce canine a acquis la capacité de digérer l'amidon [18]. Cela contraste avec son ancêtre, le loup, qui ne possède pas cette capacité. Il est toutefois reconnu que cette capacité n'est pas développée de manière égale dans toutes les races. Certains chiens, surtout les races nordiques, ont une faible capacité à digérer l'amidon et peuvent ainsi développer des troubles intestinaux, avec des signes tels que selles molles et diarrhée, en cas d'alimentation riche en amidon. Une publication récente a démontré que la production de l'amylase, enzyme pancréatique responsable de la digestion de l'amidon, est moins efficace chez certaines races nordiques, telles que le Husky de Sibérie, le Malamute, l'Àkita Inu et le Shiba Inu (**Figure 6**) [19]. Notons que cette maladie est bien distincte de l'insuffisance pancréatique qui, elle, est plus fréquente. Une hypothèse est que l'amidon n'aurait pas été une source importante d'énergie chez les races nordiques au cours de leur évolution. Ce même déficit de digestion de l'amidon semble exister dans plusieurs autres races, dont le Chien-Loup Tchécoslovaque (**Figure 7**), mais aucune étude scientifique ne l'a prouvé jusqu'alors. Les chiens intolérants doivent recevoir un aliment sans amidon ou contenant des quantités d'amidon qu'ils sont capables de tolérer.



Autres maladies

Il existe de nombreuses autres affections canines à composante héréditaire ayant un certain lien avec l'alimentation. Nous ne pouvons discuter ici de toutes ces maladies, mais il est important d'en aborder brièvement deux. Premièrement, l'hypertriglycéridémie décrite chez le Schnauzer Nain [20]. Il a été suggéré que les chiens sévèrement hypertriglycéridémiques pourraient être particulièrement à risque de pancréatite, de crises convulsives, ou des deux, bien qu'aucun lien entre ces troubles et l'hypertriglycéridémie n'ait pas été

prouvé [21]. Un aliment pauvre en lipides et enrichi en huile de poisson (source d'acides gras oméga-3 hypotriglycéridémisants) est conseillé chez ces animaux. Deuxièmement, le déficit d'absorption intestinale de vitamine B₁₂ (cyanocobalamine) observé occasionnellement dans certaines races, dont le Schnauzer Géant, le Border Collie et le Beagle [22]. Ce trouble, appelé syndrome d'Imerlund-Gräsbeck, peut entraîner un manque d'appétit, un défaut de prise de poids, une léthargie et des malaises qui s'intensifient après les repas. Cliniquement, une anémie et une protéinurie excessive sont également observées. Le traitement consiste simplement en une administration à long terme de cyanocobalamine.



BIBLIOGRAPHIE

1. FEDIAF *Nutritional Guidelines for complete and complementary pet food for cats and dogs*. European Pet Food Industry Federation, May 2017.
2. Albasan H, Lulich JP, Osborne CA, et al. Evaluation of the association between sex and risk of forming urate uroliths in Dalmatians. *J Am Vet Med Assoc* 2005;227:565-569.
3. Lulich JP, Osborne CA, Koehler LA. Canine calcium oxalate urolithiasis: changing paradigms in detection, management and prevention. Hand MS, Thatcher CD, Remillard RL, et al (eds) In: *Small Animal Clinical Nutrition* 5th ed Topeka, Kansas; Mark Morris Institute; 2010;862-863.
4. Osborne CA, Bartges JW, Lulich JP. Canine purine urolithiasis: causes, detection, management and prevention. In: *Small Animal Clinical Nutrition*, 5th ed. Mark Morris Institute, Topeka, 2010:833-853.
5. Osborne CA, Lulich JP, Buettner M. Canine cystine urolithiasis: causes, detection, dissolution and prevention. In: *Small Animal Clinical Nutrition*, 5th ed. Mark Morris Institute, Topeka, 2010:881-890.
6. van Zuilen CD, Nickel RF, van Dijk TH, et al. Xanthinuria in a family of Cavalier King Charles spaniels. *Vet Q* 1997;19:172-174.
7. Jacinto AML, Mellanby RJ, Chandler M, et al. Urine concentrations of xanthine, hypoxanthine and uric acid in UK Cavalier King Charles spaniels. *J Small Anim Pract* 2013;54:395-398.
8. White SD, Bourdeau P, Rosychuk RA, et al. Zinc-responsive dermatosis in dogs: 41 cases and literature review. *Vet Dermatol* 2001;12:101-109.
9. Haywood S, Boursnell M, Loughran MJ, et al. Copper toxicosis in non-COMMD1 Bedlington terriers is associated with metal transport gene ABCA12. *J Trace Elem Med Biol* 2016;35:83-89.
10. Johnston AN, Center SA, McDonough SP, et al. Hepatic copper concentrations in Labrador Retrievers with and without chronic hepatitis: 72 cases (1980-2010). *J Am Vet Med Assoc* 2013;242:372-380.
11. Marks SL, Rogers QR, Strombeck DR. Nutritional support in hepatic disease. Part I. Metabolic alterations and nutritional considerations in dogs and cats. *Comp Cont Educ Pract* 1994;16:971-978.
12. Willard M. Chronic hepatitis in dogs – diagnosis and treatment. In *Proceedings*. World Small Animal Veterinary Association Congress 2011.
13. Ludvigsson JF, Bai JC, Biagi F, et al. Diagnosis and management of adult coeliac disease – guidelines from the British Society of Gastroenterology. *Gut* 2014;63:1210-1228.
14. Polvi A, Garden OA, Elwood CM, et al. Canine major histocompatibility complex genes DQA and DQB in Irish Setter dogs. *Tissue Antigens* 1997;49:236-243.
15. Black V, Garosi L, Lowrie M, et al. Phenotypic characterisation of canine epileptoid cramping syndrome in the Border Terrier. *J Small Anim Pract* 2014;55:102-107.
16. Lowrie M, Garden OA, Hadjivassiliou M, et al. The clinical and serological effect of a gluten-free diet in Border Terriers with epileptoid cramping syndrome. *J Vet Intern Med* 2015;29:1564-1568.
17. Vaden SL, Sellon RK, Melgarejo LT, et al. Evaluation of intestinal permeability and gluten sensitivity in Soft-Coated Wheaten Terriers with familial protein-losing enteropathy, protein-losing nephropathy, or both. *Am J Vet Res* 2000;61:518-524.
18. Arendt M, Cairns KM, Ballard JWO, et al. Diet adaptation in dog reflects spread of prehistoric agriculture. *Heredity* 2016;117:301-306.
19. Reiter T, Jagoda E, Capellini TD. Dietary variation and evolution of gene copy number among dog breeds. *PLoS one* 2016;11:e0148899.
20. Xenoulis PG, Steiner JM. Lipid metabolism and hyperlipidemia in dogs. *Vet J* 2010;183:12-21.
21. Xenoulis PG, Suchodolski JS, Levinski MD, et al. Investigation of hypertriglyceridemia in healthy Miniature Schnauzers. *J Vet Intern Med* 2007;21:1224-1230.
22. Fyfe JC, Hempkar SL, Stebbing B, et al. Selective intestinal cobalamin malabsorption with proteinuria (Imerlund-Gräsbeck syndrome) in juvenile Beagles. *J Vet Intern Med* 2014;28:356-362.

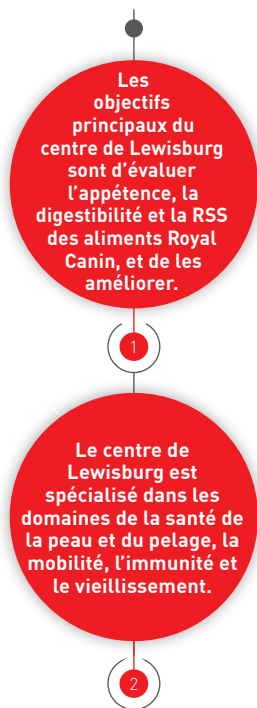


CONCLUSION

Connaître les races canines et les maladies auxquelles elles sont prédisposées est très utile dans la pratique quotidienne et peut permettre au vétérinaire de les diagnostiquer plus rapidement. Beaucoup de maladies à prédisposition raciale sont liées à l'alimentation et nécessitent une modification du régime alimentaire pour contrôler le problème.

LEWISBURG, UN CENTRE DÉDIÉ À LA SANTÉ ET À LA NUTRITION DES ANIMAUX

POINTS CLÉS



Sally Perea,

D^r Vétérinaire, MS, Dipl. ACVN, Lewisburg, Ohio, USA

Sally Perea est Diplomate du Collège Américain de Nutrition Vétérinaire, elle a obtenu son résidanat en nutrition clinique, son doctorat et son master à l'Université de Californie, Davis, avant de devenir Professeure Assistante en Clinique. Elle a ensuite choisi de travailler dans l'industrie et fait désormais partie de la R&D (Recherche et Développement) de Royal Canin.

Plus nous en savons, plus nous avons besoin d'en savoir... Sally Perea nous décrit ici la dernière acquisition de Royal Canin en matière de structures de recherche internationale et souligne l'engagement de l'entreprise pour accomplir sa mission : développer les meilleures solutions nutritionnelles pour les chats et chiens.

Fournir des aliments de haute qualité nutritionnelle aux chats et aux chiens implique un travail à de multiples niveaux. La démarche consiste à faire d'abord des observations scientifiques, puis à construire une hypothèse de recherche, à valider une solution nutritionnelle innovante et enfin à développer un nouveau produit. L'évaluation de la performance d'un aliment n'est pas seulement indispensable au processus de développement, elle est aussi essentielle pour le suivi et l'amélioration des produits existants.

Le « Pet Health and Nutrition Center » (PHNC), situé à Lewisburg (Ohio), a été acquis par Royal Canin en 2014 pour augmenter les moyens de recherche de l'entreprise et accompagner le développement rapide du marché en Amérique du Nord. Le PHNC est désormais l'un des deux centres animaliers de Royal Canin : il permet à l'entreprise de mieux répondre à ses besoins de recherche et de conduire des investigations dans certains domaines précis. Les points clés de la performance

Les chats sont logés dans des pièces spacieuses, conçues pour leur offrir un environnement riche (avec des structures où ils peuvent grimper) et les encourager à jouer et à être actifs.



© Brandon Schneider

Le centre de Lewisburg est situé en milieu rural, ce qui permet aux chiens d'avoir beaucoup d'espace pour se détendre en liberté.

© Justin Morier





© Justin Morter



© Justin Morter

Les Caniches (a) et les Braques Allemands (b) sont deux des races présentes au PHNC, qui apprécient particulièrement l'activité physique et les jeux quotidiens dans le parc extérieur.

des aliments (appétence, digestibilité et supersaturation urinaire relative [RSS en anglais]) sont mesurés dans les deux centres mais des travaux supplémentaires sont réalisés au PHNC pour la santé de la peau et du pelage, la mobilité, l'immunité et le vieillissement. Cette expertise supplémentaire aide à améliorer encore la précision nutritionnelle et permet le développement de produits sur mesure qui répondent aux besoins individuels des animaux. Toutes les recherches sont faites uniquement sur des animaux en bonne santé et n'ont aucun caractère invasif.

Les membres du PHNC apportent une valeur ajoutée considérable à l'équipe internationale de recherche vétérinaire et nutritionnelle ; ils travaillent en association avec les personnes basées au Campus Royal Canin d'Aimargues (France) et au Waltham Centre for Pet Nutrition à Melton Mowbray (GB). Ce réseau collaboratif en perpétuelle expansion permet des avancées notables en matière de bien-être animal, de méthodes scientifiques, de pensée innovante et enfin, d'élaboration d'aliments de haute qualité nutritionnelle pour les chats et les chiens.



« Évaluer la performance des aliments est une des clés du succès de Royal Canin. Cela permet de développer de nouveaux produits tout en améliorant les produits existants. »

Sally Perea

Le Ragdoll est une des races le plus récemment introduites au PHNC, permettant à Royal Canin de continuer à enrichir ses connaissances à propos de ses besoins spécifiques.



© Justin Morter

Le Bengal est une autre race féline singulière, qui met en valeur la diversité des races présentes au PHNC.

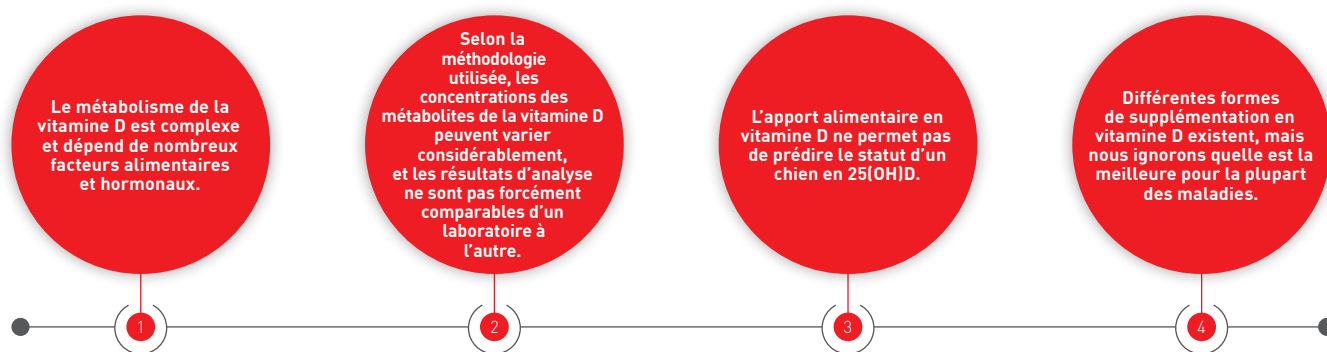


© Justin Morter

VITAMINE D ET SANTÉ DU CHIEN

Les vitamines ne sont pas un sujet simple, personne ne dira le contraire, et bien qu'elles soient essentielles à la vie, un excès ou un manque de vitamines peut avoir un énorme impact sur la santé d'un animal. Valerie Parker rend les choses tout à fait claires dans cet excellent article sur la vitamine D.

POINTS CLÉS



● ○ ○ ○ Synthèse et métabolisme de la vitamine D

Chez de nombreuses espèces, la biosynthèse de la vitamine D est initiée par l'exposition aux rayons ultraviolets, qui a pour effet de transformer le 7-déhydrocholestérol en provitamine D₃. Les facteurs qui influent sur la synthèse de la vitamine D₃ incluent la quantité et la qualité des rayons ultraviolets ainsi que le type de pelage et la pigmentation de la peau de l'animal. À la différence de l'Homme, le chien (comme de nombreuses autres espèces) n'a pas la capacité de synthétiser la vitamine D₃ au niveau cutané, probablement en raison de la forte activité de l'enzyme 7-déhydrocholestérol- Δ 7-réductase. Par conséquent, les chiens ont besoin de suppléments alimentaires en vitamine D pour satisfaire leurs besoins nutritionnels. Il existe deux formes de suppléments en vitamine D : le cholécalciférol (vitamine D₃), qui provient généralement de sources animales, et l'ergocalciférol (vitamine D₂), qui provient généralement de sources végétales.

La vitamine D est incorporée dans les aliments préparés pour chiens sous la forme d'ingrédients divers (abats ou poisson gras, par exemple) et de complément de cholécalciférol. Les recommandations actuelles de l'AAFCO¹ relatives aux quantités minimales et maximales d'apport alimentaire en vitamine D s'élèvent respectivement à 125 UI et 750 UI pour 1000 kilocalories. Si la concentration de cholécalciférol dans la majorité des

aliments préparés a un impact minime sur la concentration sérique de 25(OH)D des chiens, elle peut, si elle est assez élevée (jusqu'à 2 700 UI/kg de poids corporel), altérer les concentrations sériques de 25(OH)D (1). Les vétérinaires doivent savoir que cette dose dépasse largement la limite supérieure établie par le NRC (National Research Council américain) qui est de 2,6 μ g (104 UI) par kg de poids corporel (PC)^{0,75}.

Une fois ingérée, la vitamine D est transportée jusqu'au foie via le système porte et les vaisseaux lymphatiques intestinaux (**Figure 1**). Ce processus fait intervenir divers éléments : enzymes digestives, chylomicrons, acides biliaires, protéine de liaison à la vitamine D (PLVD) et transcalféline. Dans le foie, le cholécalciférol est hydroxylé par la 25-hydroxylase pour former la 25(OH)D (également appelée calcidiol ou calcifédiol), qui se lie à la PLVD dans la circulation. Avec une demi-vie d'environ 2 à 3 semaines, la 25(OH)D est considérée comme l'indicateur le plus fiable du statut de l'individu en vitamine D.

La 25(OH)D est ensuite hydroxylée (par la 1 α -hydroxylase) pour former la 1,25(OH)₂D (également appelée calcitriol), le plus actif des métabolites naturels de la vitamine D, qui influe sur de nombreuses cellules cibles via un mécanisme initié par le récepteur de la vitamine D (RVD) (**Figure 1**). Le calcitriol se lie au RVD beaucoup plus facilement (environ 500 fois) que la vitamine D₃ ou la 25(OH)D. Cette activation en calcitriol a lieu principalement dans les reins mais aussi dans d'autres tissus qui expriment 1 α -hydroxylase. Chez le chien, l'expression du RVD a été identifiée dans plusieurs tissus, notamment le rein, le duodénum, la peau, l'iléon et la rate. Bien que son mécanisme exact n'ait pas été

¹ AAFCO : Association of American Feed Control Officials.



Valerie J. Parker,

D^r vétérinaire, Dipl. ACVIM, Dipl. ACVN, Centre Médical Vétérinaire de l'Université de l'État de l'Ohio (OSU), Columbus, États-Unis

Diplômée de l'Université de Tufts, Valerie Parker effectue ensuite un internat en médecine des petits animaux au Centre Médical Vétérinaire de la ville de New York. Puis elle suit un résidanat en médecine interne à l'Université de l'État de l'Iowa ainsi qu'un résidanat en nutrition clinique à l'université de Tufts. Elle est actuellement Professeure Adjointe à l'OSU, ses sujets de recherche incluant le statut en vitamine D lors de maladie rénale chronique et son lien avec la prise en charge de la nutrition.

complètement élucidé, l'activité de la 1 α -hydroxylase est étroitement régulée par les concentrations sériques de calcium, de parathormone (PTH), de calcitriol, de facteur de croissance des fibroblastes 23 (FGF-23), et par l'activité de l'enzyme Klotho (impliquée dans le vieillissement — NDLR). Au sein des cellules, le calcitriol peut stimuler ou inhiber la transcription et l'expression génique. La 25(OH)D comme le calcitriol sont inactivés par la 24-hydroxylase qui les convertit respectivement en 24,25(OH)₂D et en 1,24,25-trihydroxyvitamine D, et en d'autres métabolites [25(OH)D-23,23 lactone, par exemple], excrétés dans l'urine et la bile.



Rôles de la vitamine D

La vitamine D est traditionnellement connue pour son influence sur l'homéostasie phosphocalcique via l'axe rein-os-parathyroïde. Mais la vitamine D a de nombreux autres effets à travers l'organisme, comme en témoigne la multiplicité des cellules qui expriment le RVD. Chez l'Homme, les actions induites par l'activation du RVD incluent la différenciation des cellules immunitaires, la réduction de l'inflammation et de la protéinurie, l'augmentation de la sécrétion d'insuline et l'amélioration de l'hématopoïèse.



Mesure des métabolites de la vitamine D

Il n'existe pas d'intervalle normal de valeurs qui soit universellement accepté pour chacun des métabolites de la vitamine D. La difficulté d'interprétation des résultats de laboratoire est en partie liée à la diversité des techniques utilisées pour mesurer les métabolites, qui incluent des techniques de chromatographie en phase liquide, des dosages immunologiques, des dosages par chimiluminescence et des dosages radio-immunologiques. Il peut y avoir une grande variabilité entre les techniques, au sein même d'une technique et entre les laboratoires. Dans une volonté de développer des protocoles standardisés et d'examiner les différences de performance des dosages, le NIST (National Institute of Standards and Technology) et le Bureau des Suppléments Diététiques (ODS) du NIH (National Institutes of Health) ont mis en place un Programme d'Assurance Qualité pour les métabolites de la vitamine D appelé VitDQAP. La comparabilité entre les mesures des métabolites de la vitamine D s'est considérablement améliorée au fil du temps grâce au développement de ces contrôles qualité. Mais ces études ont été réalisées avec des échantillons humains, et nous ignorons l'effet d'une matrice canine ou féline sur ces variables et sur la comparabilité des résultats.²

² www.nist.gov/programs-projects/vitamin-d-metabolites-qualityassurance-program



Quel taux de vitamine D est suffisant ?

La définition de la suffisance, de l'insuffisance et de la carence en 25(OH)D est controversée. Chez l'Homme, la carence en vitamine D est généralement définie par une valeur < 20 ng/mL et la suffisance est généralement > 30 ng/mL. La réplétion optimale est définie par certains comme étant > 50 ou > 60 ng/mL pour obtenir les effets pléiotropes précités sur le RVD. Plusieurs variables (incluant les caractéristiques de l'individu, son état de santé, les techniques de dosage et les variations physiologiques) peuvent modifier l'intervalle de référence et l'intervalle cible thérapeutique. Chez le chien sain, aucun consensus sur le statut optimal, suffisant ou carencé en vitamine D n'a été établi. Une très grande variabilité des concentrations de 25(OH)D a été décrite chez les populations de chiens en bonne santé et il n'y a pas d'intervalle normal universellement accepté — et surtout, les choix et techniques de dosage différaient dans un grand nombre de ces études. Dans une étude menée sur des chiens apparemment sains, les concentrations circulantes de 25(OH)D variaient fortement, entre 9,5 et 249 ng/mL (2).



Statut en métabolites de vitamine D lors de diverses maladies

Maladie rénale

Les métabolites de la vitamine D ont été mesurés chez des chiens souffrant de plusieurs formes de maladie rénale, dont l'insuffisance rénale aiguë, la maladie rénale chronique (MRC) et la néphropathie protéinurique. Les chiens atteints de MRC avaient des concentrations de 25(OH)D et de calcitriol inférieures à celles des chiens témoins (3-5). Les taux des métabolites de la vitamine D sont corrélés avec le stade de la maladie rénale (déterminé selon les critères de l'International Renal Interest Society), comme en témoignait la baisse significative des

³ voir www.cdc.gov/labstandards/vdscp.html et www.deqas.org/

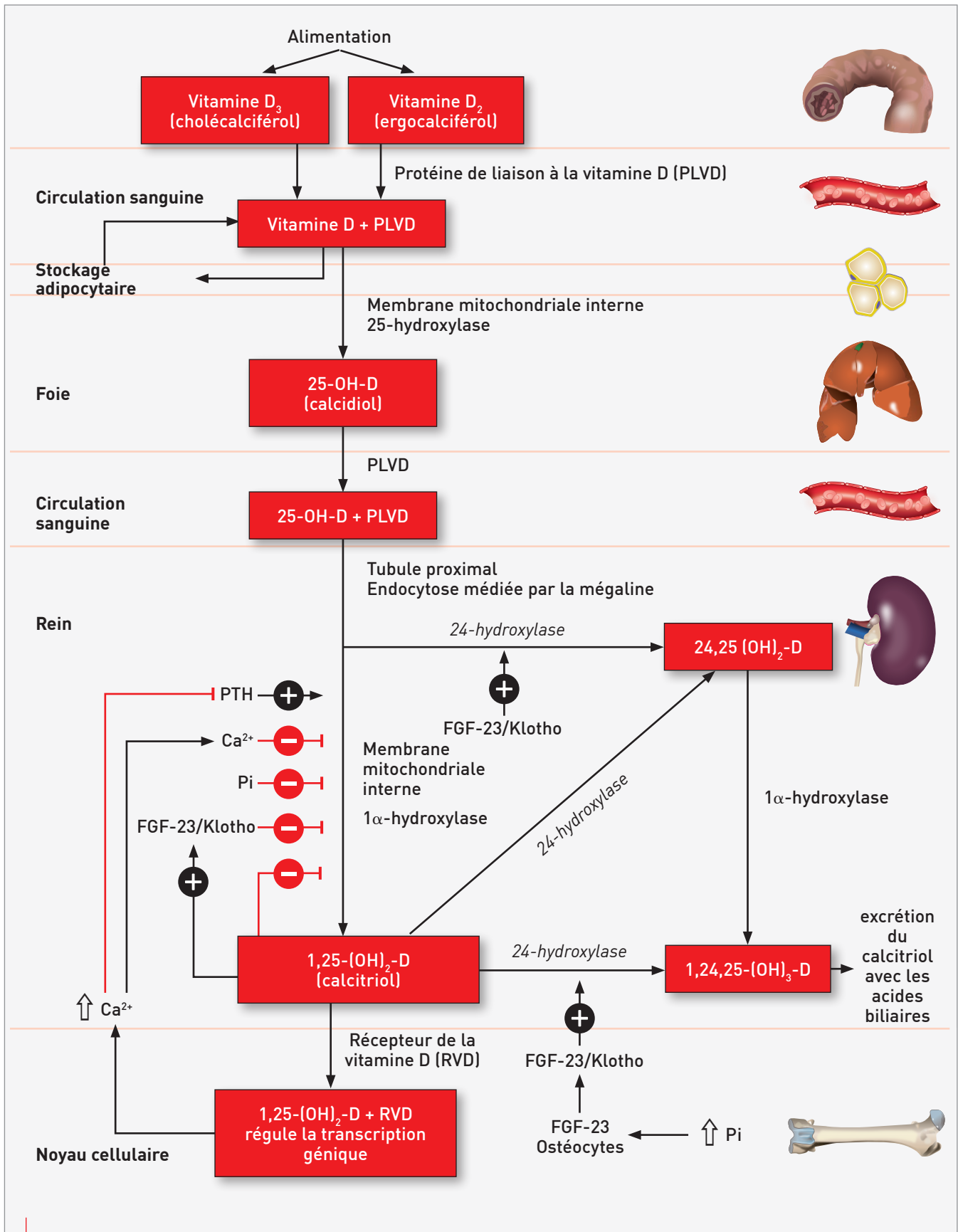


Figure 1. Résumé du métabolisme de la vitamine D, depuis son ingestion via l'alimentation jusqu'à sa transformation dans le foie et les reins. Les traits noirs et les signes (+) indiquent une stimulation, et les traits rouges et les signes (-) indiquent le rétrocontrôle négatif ou une inhibition. Notons également les influences du phosphate (Pi), du calcium ionisé (Ca²⁺), du FGF-23, de Klotho, de la PTH.

concentrations de 25(OH)D, de 1,25(OH)₂D et de 24,25(OH)₂D chez les chiens en stade 3, par rapport aux chiens témoins (3,4). Dans d'autres études, cependant, de nombreux chiens avaient des taux de 25(OH)D et de 1,25(OH)₂D dans les valeurs de référence (6,7). Cette absence de différence pourrait s'expliquer par l'inclusion de chiens au stade précoce de la MRC. Il se pourrait aussi que des différences significatives dans les concentrations des métabolites de la vitamine D n'aient pas été détectées en raison des intervalles de référence relativement larges ou de la méthode utilisée pour calculer les valeurs de référence.

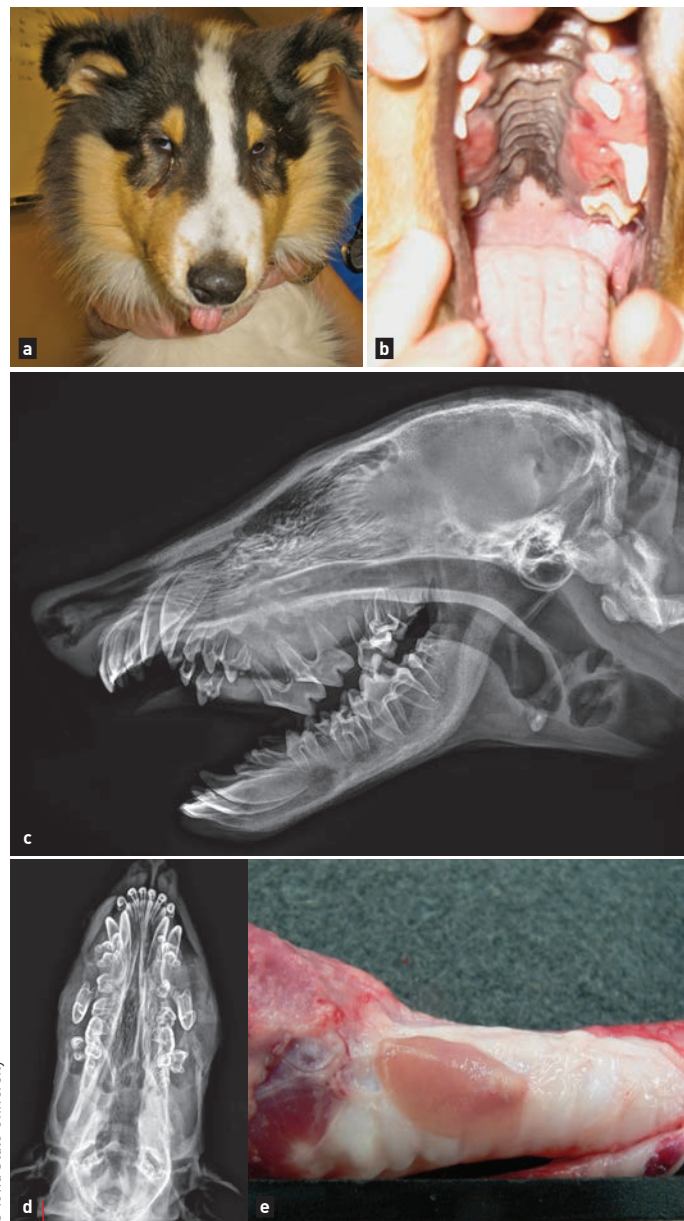
Une des conséquences de la MRC est le développement d'une hyperparathyroïdie secondaire et de troubles minéraux et osseux d'origine rénale (**Figure 2**). Les concentrations plasmatiques de FGF-23 sont augmentées chez les chiens souffrant de MRC, et il a été démontré que la concentration de FGF-23 est inversement corrélée avec les concentrations de 25(OH)D, de 1,25(OH)₂D et de 24,25(OH)₂D et avec la survie de ces chiens (4,8). Le calcitriol a longtemps été recommandé dans le traitement de la MRC canine afin de réduire les concentrations de PTH et d'améliorer la qualité de vie. Toutefois, des études cliniques contrôlées et prospectives sont encore nécessaires pour déterminer comment les diverses formes de supplémentation en vitamine D influent sur les concentrations de FGF-23, l'expression du gène *Klotho*, la réplétion en vitamine D, la qualité de vie, la préservation de la fonction rénale et la survie.

Enfin, un article a indiqué que les chiens en insuffisance rénale aiguë (IRA) avaient des taux de 25(OH)D et de 1,25(OH)₂D significativement inférieurs à ceux des chiens témoins, même si la majorité (7/10) des chiens en IRA montraient des valeurs comprises dans l'intervalle de référence (6). Ces résultats pourraient être attribuables à l'inflammation aiguë ou à l'état pathologique critique, ou bien pourraient être erronés. Les chiens protéinuriques ont des concentrations de 25(OH)D, de 1,25(OH)₂D et de 24,25(OH)₂D significativement inférieures à celles des chiens témoins. Cette corrélation a été formellement établie chez les patients humains protéinuriques, et des activateurs du RVD sont souvent prescrits pour réduire la protéinurie dans ces cas.

La maladie rénale interfère avec le métabolisme de la vitamine D via plusieurs mécanismes : baisse de l'apport alimentaire de vitamine D, baisse de la conversion enzymatique du cholécalférol en 25(OH)D dans le foie, baisse de l'activation de la 25(OH)D en 1,25(OH)₂D par la 1 α -hydroxylase et augmentation de l'inactivation de la 25(OH)D et du calcitriol. Lors de protéinurie, d'autres mécanismes potentiels sont à considérer, notamment une fuite urinaire de PLVD (sous forme liée à la 25(OH)D et au calcitriol), et une diminution de l'endocytose de la 25(OH)D dans les cellules rénales en raison d'une sous-expression de la mégaline dans les tubules rénaux proximaux. En outre, l'inflammation pourrait entraîner une réduction des concentrations de 25(OH)D.

Tumeurs

Chez l'Homme, les faibles concentrations de 25(OH)D ont été associées à un risque accru de nombreuses tumeurs, et il a été démontré que le calcitriol a une activité antitumorale. Les concentrations des métabolites circulants de la vitamine D ont été mesurées chez des chiens atteints de diverses tumeurs et il s'avère que les concentrations sériques de 25(OH)D sont significativement réduites dans de nombreux cas, dont des cas de tumeur avec hémobdomen, de mastocytome cutané et de lymphome. Nous ignorons encore si ce sont les tumeurs qui entraînent le développement



© Iowa State University

Figure 2. Colley mâle de 5 mois présentant un élargissement du maxillaire (**a**) dû à une dysplasie rénale congénitale avec hyperparathyroïdie secondaire d'origine rénale (troubles minéraux et osseux de la maladie rénale chronique ou TMO-MRC). L'examen du maxillaire révèle une ostéodystrophie fibreuse (**b**), confirmée par l'histologie. Les radiographies du crâne (**c, d**) montrent une perte sévère d'os alvéolaire normal, la majorité des prémolaires et molaires maxillaires étant déplacées ventro-latéralement avec une grande quantité de tissus mous adjacents hypertrophiés, donnant l'impression que les dents flottent dans le tissu mou. L'autopsie révèle une hyperplasie parathyroïdienne secondaire à la dysplasie rénale congénitale et à la maladie rénale chronique (**e**).



« L'homéostasie de la vitamine D est caractérisée par des interactions complexes au sein de l'organisme, et ses mécanismes de régulation peuvent être altérés de diverses manières. De nombreuses maladies ont été associées à une baisse des concentrations des métabolites de la vitamine D, tandis que quelques autres ont été associées à leur augmentation. »

Valerie J. Parker

secondaire d'une hypovitaminose D ou si l'hypovitaminose D est un facteur de risque du développement de tumeurs. Les chiens souffrant de tumeurs ont souvent un état général dégradé qui les prédispose au développement d'une hypovitaminose D via une baisse d'appétit, qui entraîne une diminution de la consommation de cholécalférol, et peut-être aussi via une baisse de l'absorption intestinale du cholécalférol. Il a récemment été suggéré que l'altération des concentrations de 25(OH)D chez les chiens atteints de diverses tumeurs est liée aux concentrations de calcium ionisé (9).

Les concentrations sériques de calcitriol ont été mesurées chez des populations de chiens atteints de lymphome, avec ou sans hypercalcémie, avec des résultats extrêmement variables. D'un point de vue anti-tumoral, le calcitriol peut avoir une activité *in vitro* sur les ostéosarcomes, carcinomes épidermoïdes, tumeurs prostatiques épithéliales, carcinomes à cellules transitionnelles, tumeurs mammaires et lignées cellulaires canines de mastocytomes. Une étude menée chez le chien a montré un effet synergique de l'association calcitriol + cisplatine sur diverses tumeurs (ostéosarcome et chondrosarcome, par exemple) (10). Une autre étude a révélé que l'administration de calcitriol pouvait entraîner une rémission des mastocytomes, mais cette étude a été interrompue en raison d'un taux élevé de toxicité (à savoir hypercalcémie et azotémie) (11).

Hyperparathyroïdie primaire

Bien que l'hyperparathyroïdie primaire soit une affection tumorale, elle est ici traitée à part pour éviter toute confusion avec des affections malignes, puisque la plupart des chiens souffrant d'hyperthyroïdie primaire ont des adénomes parathyroïdiens bénins. Par rapport aux chiens témoins, les cinq chiens d'une étude souffrant d'hyperparathyroïdie primaire avaient des concentrations sériques de 25(OH)D (7) significativement inférieures, même si elles étaient toutes dans les valeurs de référence. Les concentrations sériques de calcitriol étaient significativement supérieures chez les chiens souffrant d'hyperparathyroïdie primaire par rapport aux

chiens témoins, et étaient au-dessus de l'intervalle de référence pour 4 chiens sur 5 (7). Ces deux résultats pourraient être attribuables à un effet régulateur positif de la PTH sur l'activité de la 1 α -hydroxylase rénale, qui augmenterait la synthèse du calcitriol.

Dans une étude portant sur 10 chiens atteints d'hyperparathyroïdie primaire traités par exérèse chirurgicale des adénomes parathyroïdiens, tous les animaux présentaient de faibles concentrations de 25(OH)D au moment du diagnostic, par rapport aux chiens témoins, malgré des concentrations de calcitriol dans les valeurs de référence. Au nadir du calcium ionisé après parathyroïdectomie, les concentrations de 25(OH)D ne sont pas montrées différentes de celles observées au moment du diagnostic initial, mais les concentrations moyennes de calcitriol étaient inférieures (12).

Le diagnostic d'hyperparathyroïdie primaire a longtemps reposé sur l'observation conjointe d'une concentration accrue de calcium ionisé et d'une concentration excessive de PTH. Chez l'Homme, la concentration de 25(OH)D circulante est un facteur de régulation important pour l'inhibition de la synthèse de la PTH (probablement suite à sa conversion en 1,25(OH)₂D au sein des parathyroïdes). Les concentrations de PTH sont élevées chez les patients humains ayant de faibles concentrations de 25(OH)D. Il est actuellement recommandé de n'établir un diagnostic d'hyperparathyroïdie primaire chez l'Homme que lorsque les concentrations de 25(OH)D sont suffisantes ou après les avoir normalisées par une supplémentation en vitamine D. L'intérêt d'un dosage conjoint du calcium ionisé, de la PTH et de la 25(OH)D pour l'établissement du diagnostic d'hyperparathyroïdie primaire en médecine vétérinaire n'a pas encore été étudié.

Affections digestives

L'absorption des vitamines liposolubles dépendant de l'absorption suffisante de lipides alimentaires, les syndromes de malabsorption intestinale peuvent donc altérer l'absorption de la vitamine D et ainsi contribuer à l'hypovitaminose D. Les concentrations sériques de 25(OH)D et de calcitriol ont été évaluées chez des chiens souffrant de maladie inflammatoire chronique de l'intestin (MICI) et d'entéropathie exsudative (EE), et les taux de ces deux métabolites étaient significativement inférieurs dans le groupe EE par rapport aux groupes MICI et témoin sain (13,14). En outre, les faibles concentrations de 25(OH)D étaient significativement corrélées avec l'inflammation duodénale et avec la mortalité (14-16).

Il est possible que l'hypoalbuminémie contribue à l'hypovitaminose D via une fuite de PLVD au travers des intestins lésés. Mais l'hypovitaminose D pourrait aussi contribuer à la fuite intestinale de protéines via l'effet de la vitamine D sur la réponse immunitaire. Nous savons que les souris dont le gène du RVD a été invalidé (knock-out) sont plus susceptibles de développer une MICI induite, et que les régimes alimentaires carencés en vitamine D prédisposent les souris aux colites via un dérèglement de l'activité antimicrobienne colique et une altération de l'homéostasie des entérobactéries (17).

Affections orthopédiques

Les ostéoblastes et les chondrocytes expriment la 1 α -hydroxylase et le RVD, mais nous ignorons si la vitamine D joue un rôle direct ou indirect dans la croissance et la minéralisation osseuses. Le rachitisme est une ostéopathie métabolique habituellement due à une carence alimentaire

en vitamine D, calcium ou phosphore, ou à des anomalies génétiques altérant le métabolisme de la vitamine D ou du phosphore (**Figure 3**). L'anomalie clinique la plus fréquente est un élargissement des cartilages de conjugaison des os à croissance rapide comme le radius et l'ulna. Histologiquement, des chondrocytes hypertrophiques s'accumulent, entraînant un épaississement et une irrégularité des cartilages de croissance. Les animaux nourris avec des régimes à base de viande déséquilibrés et non supplémentés en vitamine D sont plus susceptibles de développer une ostéodystrophie fibreuse qu'un rachitisme, en raison du développement d'une hyperparathyroïdie nutritionnelle. Chez l'animal souffrant de rachitisme d'origine alimentaire, le traitement implique la mise en place d'un régime complet et équilibré.

Chez l'Homme, deux troubles autosomiques récessifs responsables de rachitisme vitamine D-dépendant (RVDD) ont été reconnus. Le RVDD de type I est dû à une anomalie du gène codant pour la 1α -hydroxylase, qui induit une activation insuffisante de la 25(OH)D en calcitriol. En conséquence, les concentrations de 25(OH)D sont dans les valeurs de référence, mais les concentrations de calcitriol sont basses. Le RVDD de type II est dû à une anomalie du gène du RVD, entraînant une hypocalcémie, une hyperparathyroïdie secondaire et des concentrations élevées de calcitriol. Quelques cas de ces deux types de RVDD ont été décrits chez le chien (18,19). Le traitement du RVDD de type I implique une supplémentation en calcitriol et s'accompagne généralement d'un meilleur pronostic que le RVDD de type II, qui nécessite de fortes doses à la fois de calcitriol et de calcium. Chez l'Homme, la plupart des mutations entraînent un dysfonctionnement du RVD qui ne peut même plus répondre à de fortes doses de calcitriol. Certains enfants peuvent être traités avec des doses élevées de calcitriol qui permettent de compenser la baisse d'affinité du RVD avec le calcitriol.

Maladies cardiovasculaires

La vitamine D joue un rôle dans les processus physiopathologiques des maladies cardiaques. Les cardiomyocytes expriment le RVD et une protéine de liaison au calcium calcitriol-dépendante. Chez l'Homme, l'hypovitaminose D est associée à des taux accrus d'infarctus du myocarde et d'accidents cardiovasculaires. Une corrélation négative entre le statut en vitamine D et l'hypertension artérielle a été décrite chez l'Homme, mais une méta-analyse réalisée sur 46 études a montré que la supplémentation en vitamine D n'avait aucun effet sur la réduction de la pression artérielle (20). Chez le chien, aucune étude n'a établi de corrélation claire entre l'hypertension et la vitamine D.

Plusieurs études ont évalué le lien entre la vitamine D et les cardiopathies canines. Dans l'une d'elles, menée sur 31 chiens souffrant d'insuffisance cardiaque congestive, les concentrations sériques moyennes de 25(OH)D étaient inférieures d'environ 20 % à celles des chiens sains témoins (21). Une autre étude a montré que les concentrations sériques de 25(OH)D étaient significativement plus basses chez les chiens atteints de maladie valvulaire dégénérative (MVD) de stade B2, C ou D (critères du Collège Américain de Médecine Interne Vétérinaire), que chez les chiens atteints de MVD de stade B1 (c'est-à-dire sans signe de remodelage cardiaque). Les concentrations sériques de 25(OH)D étaient significativement corrélées avec la taille des ventricules et oreillettes gauches (22). Comme pour d'autres maladies, la baisse des taux sériques de 25(OH)D pourrait être liée à la baisse des apports alimentaires ou à l'inflammation accrue. À la connaissance de l'auteur, aucune étude vétérinaire n'a été



© The Ohio State University

Figure 3. Radiographies latérales droites du bassin, de l'ulna et du radius chez un jeune chien (âge estimé à 1 an). Les métaphyses radiale, ulnaire et tibiale présentent un élargissement avec déformation en cupule, et une ostéopénie diffuse est présente. Ces anomalies sont compatibles avec un rachitisme.

réalisée pour évaluer les concentrations de FGF-23 ou de Klotho en cas de maladies cardiovasculaires, bien qu'une corrélation ait été établie entre les taux de FGF-23 et de Klotho et les maladies cardiovasculaires (athérosclérose, rigidification vasculaire et hypertrophie ventriculaire gauche, par exemple) lors de MRC chez l'Homme.

Maladies inflammatoires

Une association a été établie entre la vitamine D et l'inflammation ainsi qu'avec le système immunitaire, car la plupart des leucocytes expriment le RVD. La 25(OH)D sérique est un réactif négatif de la phase aiguë, et elle est généralement corrélée négativement avec les marqueurs de l'inflammation (protéine C réactive ou CRP, par exemple) chez l'Homme. En outre, la 25(OH)D et le calcitriol modulent l'inflammation en inhibant la production d'interleukine-6 et de TNF α (tumor necrosis factor). Chez des chiens de traîneau ayant effectué une course intense, des concentrations élevées de 25(OH)D ont été notées malgré des taux de CRP accrus [23]. Aucune corrélation entre les concentrations de 25(OH)D et celles de CRP n'a été observée chez des chiens atteints de cancer [2]. Concernant les numérations leucocytaires, les concentrations sériques de 25(OH)D sont significativement corrélées de manière négative avec les nombres de neutrophiles et de monocytes et les concentrations d'interleukine-2 et -8 lors d'entéropathie chronique canine [15].

Autres causes

Les concentrations sériques de 25(OH)D ont été évaluées lors de certaines maladies infectieuses canines. Ces concentrations étaient significativement plus basses chez les chiens souffrant de spirocerose néoplasique ou non néoplasique que chez les chiens en bonne santé, et significativement plus basses chez les chiens souffrant de spirocerose néoplasique que chez les chiens souffrant de spirocerose non néoplasique sans tumeurs [24]. Les maladies granulomateuses peuvent induire une hypercalcémie chez le chien. Il a d'abord été supposé que celle-ci était principalement due à un dérèglement de la production de calcitriol (à savoir une hausse de la production de 1,25(OH) $_2$ D), mais il existe chez l'Homme comme chez le chien des maladies granulomateuses où l'hypercalcémie a été attribuée au peptide apparenté à la PTH et non au calcitriol.

Enfin, les concentrations de 25(OH)D des chiens atteints de polyradiculonévrite aiguë se sont révélées inférieures à celles de chiens atteints d'épilepsie idiopathique [25]. L'importance clinique de cette différence reste inconnue.

Taux de mortalité et décès

Les faibles concentrations sériques de 25(OH)D ont été corrélées avec les taux de mortalité chez l'Homme, et il a été démontré que le statut sérique en 25(OH)D est un facteur prédictif du taux de mortalité à 30 jours chez des chiens hospitalisés gravement malades [26]. La concentration sérique de 25(OH)D au moment du diagnostic était un facteur prédictif significatif du taux de mortalité chez les chiens souffrant d'entéropathie chronique. Il reste à déterminer si les faibles concentrations de 25(OH)D influent spécifiquement sur le taux de mortalité, ou si elles ne sont qu'une conséquence de l'inflammation accrue et de la sévérité supérieure de la maladie sous-jacente.



© Shutterstock

Figure 4. Les chiens peuvent développer une intoxication à la vitamine D suite à l'ingestion accidentelle de rodenticides contenant du cholécalciférol.

Supplémentation en vitamine D et intoxication

De nombreuses études ont identifié une diminution des concentrations de métabolites de la vitamine D chez les chiens souffrant de diverses maladies, mais nous n'avons pas encore déterminé si ces animaux doivent recevoir des suppléments de vitamine D ou de métabolites de la vitamine D et, si oui, selon quelles modalités. Les options possibles incluent la vitamine D $_2$ (ergocalciférol), la vitamine D $_3$ (cholécalciférol), le calcidiol, le calcitriol, ou d'autres activateurs du RVD (paricalcitol, par exemple).

Dans une étude prospective sur la dermatite atopique canine, une amélioration des scores de prurit et de lésions a été observée avec l'administration de cholécalciférol [1]. La toxicité était minimale, mais des doses extrêmement élevées (jusqu'à 1400 UI/kg, supérieures aux recommandations de l'AAFCO ou du NRC) étaient nécessaires pour obtenir un effet sur les concentrations sériques de 25(OH)D et sur les signes cliniques. Récemment, une formulation de 25(OH)D à libération modifiée a été approuvée pour le traitement de la MRC avancée chez l'Homme⁴. Chez le chien, la supplémentation en 25(OH)D permet d'augmenter plus rapidement et plus efficacement les concentrations sériques de 25(OH)D que la supplémentation en cholécalciférol, mais d'autres études sont nécessaires pour établir des recommandations posologiques claires.

L'objectif de la supplémentation en vitamine D ou en 25(OH)D doit être d'augmenter les concentrations sériques de 25(OH)D et d'améliorer les critères d'évaluation spécifiques de la maladie traitée [réduction du prurit ou amélioration des taux ou de la durée de survie, par exemple]. La formulation de la vitamine D administrée, la demi-vie du produit et les effets toxiques potentiels peuvent varier, et il faut donc faire preuve de prudence et surveiller étroitement les animaux traités.

⁴Royalde, OPKO Healthy Inc, Miami, Floride.



Le diagnostic d'intoxication par la vitamine D est généralement établi après le développement d'une hypercalcémie et d'un risque associé d'insuffisance rénale aiguë et de minéralisation des tissus mous. La détection de l'hypercalcémie secondaire au surdosage en vitamine D est assez tardive. Plusieurs facteurs influent sur le risque d'intoxication par la vitamine D, dont la lipophilie, l'affinité des métabolites de la vitamine D avec la PLVD et leurs vitesses de synthèse et de dégradation. La vitamine D est liposoluble, ce qui explique en grande partie sa longue demi-vie d'environ 2 mois. Les demi-vies respectives de la 25(OH)D et du calcitriol sont d'environ 2-3 semaines et de 4 à 6 heures.

Chez l'Homme, l'intoxication par la vitamine D avec hypercalcémie consécutive se produirait lorsque les concentrations sériques de 25(OH)D dépassent 100-150 ng/mL. Dans les études menées dans diverses espèces animales (rat, vache, porc, lapin, chien et cheval), les concentrations plasmatiques de 25(OH)D associées à une hypercalcémie dépassent 150 ng/mL. Chez le chien, les formes les plus fréquentes d'intoxication à la vitamine D incluent l'ingestion de rodenticides contenant du cholécalférol (**Figure 4**) et de crèmes dermatologiques contenant du calcitriol ou un analogue du calcitriol (calcipotriol/calcipotriène). Dans de rares cas, un problème dans la formulation d'aliments préparés peut contribuer à une intoxication à la vitamine D. Les intoxications iatrogènes, généralement détectées via une mesure des concentrations de 1,25(OH)₂D, peuvent faire suite à une supplémentation en calcitriol dans le cadre du traitement de l'hyperparathyroïdie secondaire d'origine rénale, de l'hypoparathyroïdie primaire, de l'entéropathie exsudative, ou dans le traitement pré- ou post-opératoire de l'hyperparathyroïdie primaire.

Notons qu'une hypercalciurie se développe durant les premières phases de l'intoxication à la vitamine D, avant le développement de l'hypercalcémie, et qu'elle peut avoir un impact négatif en augmentant le risque d'urolithiases calciques et d'atteinte rénale. La mesure du rapport calcium/créatinine urinaire est utilisée pour détecter l'hypercalciurie chez l'Homme, et a fait l'objet d'études chez des chiens développant des urolithiases calciques.



CONCLUSION

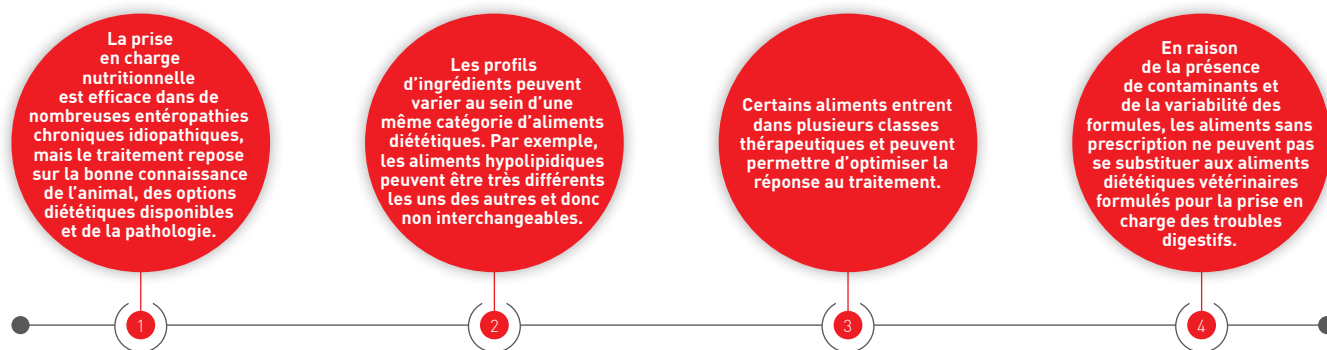
L'homéostasie de la vitamine D est caractérisée par des interactions complexes entre les métabolites de la vitamine D, le calcium ionisé, le phosphore, le FGF-23 et le Klotho, et les mécanismes de sa régulation peuvent être altérés de diverses manières. Bien qu'il faille encore déterminer les normes de référence pour les concentrations sériques des métabolites de la vitamine D chez le chien sain, de nombreuses maladies ont été associées à une baisse de ces concentrations, tandis que quelques autres ont été associées à une augmentation. La question de l'œuf et de la poule revient souvent pour ces maladies, et nous ne savons toujours pas avec certitude si la carence en vitamine D est la cause ou la conséquence de ces maladies. D'autres études sont nécessaires pour déterminer si une supplémentation en vitamine D améliorerait l'état des chiens souffrant de diverses maladies et quelles seraient la forme et la posologie optimales de cette supplémentation.

- Klinger CJ, Hobi S, Johansen C, *et al.* Vitamin D shows *in vivo* efficacy in a placebo-controlled, double-blinded, randomised clinical trial on canine atopic dermatitis. *Vet Rec* 2018;182:406.
- Selting KA, Sharp CR, Ringold R, *et al.* Serum 25-hydroxyvitamin D concentrations in dogs – correlation with health and cancer risk. *Vet Comp Oncol* 2016;14:295-305.
- Cortadellas O, Fernandez del Palacio MJ, Talavera J, *et al.* Calcium and phosphorus homeostasis in dogs with spontaneous chronic kidney disease at different stages of severity. *J Vet Intern Med* 2010;24:73-79.
- Parker VJ, Harjes LM, Dembek K, *et al.* Association of vitamin D metabolites with parathyroid hormone, fibroblast growth factor-23, calcium, and phosphorus in dogs with various stages of chronic kidney disease. *J Vet Intern Med* 2017;31:791-798.
- Galler A, Tran JL, Krammer-Lukas S, *et al.* Blood vitamin levels in dogs with chronic kidney disease. *Vet J* 2012;192:226-231.
- Gerber B, Hassig M, Reusch CE. Serum concentrations of 1,25-dihydroxycholecalciferol and 25-hydroxycholecalciferol in clinically normal dogs and dogs with acute and chronic renal failure. *Am J Vet Res* 2003;64:1161-1166.
- Gerber B, Hauser B, Reusch CE. Serum levels of 25-hydroxycholecalciferol and 1,25-dihydroxycholecalciferol in dogs with hypercalcaemia. *Vet Res Commun* 2004;28:669-680.
- Rudinsky AJ, Harjes LM, Quimby J, *et al.* Relationship between fibroblast growth factor-23 and survival in dogs with chronic kidney disease. Submitted, *J Vet Int Med* 2018.
- Weidner N, Woods JP, Conlon P, *et al.* Influence of various factors on circulating 25(OH) vitamin D concentrations in dogs with cancer and healthy dogs. *J Vet Intern Med* 2017;31:1796-1803.
- Rassnick KM, Muindi JR, Johnson CS, *et al.* *In vitro* and *in vivo* evaluation of combined calcitriol and cisplatin in dogs with spontaneously occurring tumors. *Cancer Chemother Pharmacol* 2008;62:881-891.
- Malone EK, Rassnick KM, Wakshlag JJ, *et al.* Calcitriol (1,25-dihydroxycholecalciferol) enhances mast cell tumour chemotherapy and receptor tyrosine kinase inhibitor activity *in vitro* and has single-agent activity against spontaneously occurring canine mast cell tumours. *Vet Comp Oncol* 2010;8:209-220.
- Song J. Evaluation of parathyroid hormone and preoperative vitamin D as predictive factors for post-operative hypocalcemia in dogs with primary hyperparathyroidism. *MS thesis*, Dept. Vet Clinical Sciences, College of Veterinary Medicine, OSU 2016.
- Gow AG, Else R, Evans H, *et al.* Hypovitaminosis D in dogs with inflammatory bowel disease and hypoalbuminaemia. *J Small Anim Pract* 2011;52:411-418.
- Titmarsh H, Gow AG, Kilpatrick S, *et al.* Association of vitamin D status and clinical outcome in dogs with a chronic enteropathy. *J Vet Intern Med* 2015;29:1473-1478.
- Titmarsh HF, Gow AG, Kilpatrick S, *et al.* Low vitamin D status is associated with systemic and gastrointestinal inflammation in dogs with a chronic enteropathy. *PLoS One* 2015;10:e0137377.
- Allenspach K, Rizzo J, Jergens AE, *et al.* Hypovitaminosis D is associated with negative outcome in dogs with protein-losing enteropathy: a retrospective study of 43 cases. *BMC Vet Res* 2017;13:96.
- Lagishetty V, Misharin AV, Liu NQ, *et al.* Vitamin D deficiency in mice impairs colonic antibacterial activity and predisposes to colitis. *Endocrinology* 2010;151:2423-2432.
- Johnson KA, Church DB, Barton RJ, *et al.* Vitamin D-dependent rickets in a Saint Bernard dog. *J Small Anim Pract* 1988;29:657-666.
- LeVine DN, Zhou Y, Ghiloni RJ, *et al.* Hereditary 1,25-dihydroxyvitamin D-resistant rickets in a Pomeranian dog caused by a novel mutation in the vitamin D receptor gene. *J Vet Intern Med* 2009;23:1278-1283.
- Beveridge LA, Struthers AD, Khan F, *et al.* Effect of vitamin D supplementation on blood pressure: a systematic review and meta-analysis incorporating individual patient data. *JAMA Intern Med* 2015;175:745-754.
- Kraus MS, Rassnick KM, Wakshlag JJ, *et al.* Relation of vitamin D status to congestive heart failure and cardiovascular events in dogs. *J Vet Intern Med* 2014;28:109-115.
- Osuga T, Nakamura K, Morita T, *et al.* Vitamin D status in different stages of disease severity in dogs with chronic valvular heart disease. *J Vet Intern Med* 2015;29:1518-1523.
- Spoo JW, Downey RL, Griffiths C, *et al.* Plasma vitamin D metabolites and C-reactive protein in stage-stop racing endurance sled dogs. *J Vet Intern Med* 2015;29:519-525.
- Rosa CT, Schoeman JP, Berry JL, *et al.* Hypovitaminosis D in dogs with spirocercosis. *J Vet Intern Med* 2013;27:1159-1164.
- Laws EJ, Kathrani A, Harcourt-Brown TR, *et al.* 25-Hydroxyvitamin D₃ serum concentration in dogs with acute polyradiculoneuritis compared to matched controls. *J Small Anim Pract* 2018;59:222-227.
- Jaffey JA, Backus RC, McDaniel KM, *et al.* Serum vitamin D concentrations in hospitalized critically ill dogs. *PLoS One* 2018;23:e0194062.

CONSIDÉRATIONS NUTRITIONNELLES LORS D'ENTÉROPATHIE CHRONIQUE CANINE

La multiplicité des options actuellement proposées par les fabricants d'aliments pour chiens souffrant de maladies gastro-intestinales chroniques peut être assez déconcertante, et les vétérinaires peuvent être tentés de prendre le premier produit venu prétendument efficace lors de maladies digestives. Adam Rudinsky propose ici quelques conseils pour aider le vétérinaire à faire son choix.

POINTS CLÉS



●○○ Introduction

L'entéropathie chronique (EC) est un terme imprécis en médecine vétérinaire. Dans sa définition la plus élémentaire, ce terme décrit tous les troubles intestinaux de nature chronique. Le caractère chronique de la maladie doit être établi au cas par cas, après une évaluation approfondie de l'anamnèse médicale et des signes cliniques de l'animal (**Figure 1**). Les signes doivent être présents depuis au moins dix à quatorze jours pour pouvoir qualifier la maladie de chronique. Cette distinction entre les troubles intestinaux aigus et chroniques est importante d'un point de vue à la fois diagnostique et thérapeutique. Cet article traite des troubles intestinaux chroniques et il n'est pas nécessairement extrapolable aux troubles aigus ni à leur prise en charge nutritionnelle. En outre, cette définition large de l'EC inclut en soi tous les troubles intestinaux chroniques, que leur étiologie soit inflammatoire, auto-immune, métabolique, tumorale ou infectieuse.

En tant que vétérinaire praticien, il est essentiel d'établir le bon diagnostic et de déterminer la cause de l'EC pour pouvoir mettre en place des traitements diététiques et médicaux ciblés. Le diagnostic définitif repose sur l'évaluation des facteurs individuels, l'utilisation d'une approche diagnostique ciblée (examen sanguin, coproscopie, diagnostic moléculaire,

imagerie (**Figure 2**) et biopsie intestinale, par exemple), et la mise en place de traitements à visée diagnostique adaptés au cas par cas. L'un des principaux objectifs de l'évaluation de l'animal doit

Figure 1. La diarrhée est un signe clinique central de l'entéropathie chronique, mais les étiologies possibles sont nombreuses et incluent des causes inflammatoires, auto-immunes, métaboliques, tumorales et infectieuses.



© Shutterstock



Adam J. Rudinsky,

D^r vétérinaire, MS, Dipl. ACVIM, Collège de Médecine Vétérinaire, Université de l'État de l'Ohio (OSU), Columbus, États-Unis

Vétérinaire diplômé de l'OSU, Adam Rudinsky effectue ensuite un internat rotatoire en médecine des petits animaux à l'Université Purdue avant de combiner un résidanat en médecine interne et un master à l'OSU. Adam Rudinsky est actuellement Professeur à l'université en tant qu'interniste, ses domaines d'intérêt clinique et de recherche étant la gastro-entérologie, l'hépatologie et la pancréatologie. Il est le lauréat de plusieurs prix d'enseignement et de prix hospitaliers.

être d'exclure les troubles systémiques, infectieux et tumoraux, qui peuvent être très difficiles à différencier cliniquement d'une EC répondant à l'alimentation et qui nécessitent un traitement spécifique avec ou sans traitement diététique associé.

●●○ Diversité des aliments pour chiens souffrant de troubles digestifs

Comprendre la diversité des options diététiques disponibles pour la prise en charge des maladies digestives est la première étape nécessaire pour pouvoir mettre en œuvre un traitement diététique adapté lors d'EC. Il n'y a pas d'approche universelle, car chaque catégorie d'aliments est adaptée à des syndromes et situations cliniques spécifiques tout en étant potentiellement déconseillée pour d'autres. Il faut appliquer les bonnes stratégies nutritionnelles pour pouvoir utiliser efficacement les aliments diététiques

comme outil thérapeutique. La modification du régime alimentaire se révèle efficace pour traiter de nombreux cas d'EC et peut permettre d'éviter certains problèmes liés à l'utilisation prolongée d'antibiotiques (altération de la flore gastro-intestinale, par exemple) ou d'immunomodulateurs (altération de l'état immunitaire et risque d'infection, par exemple). Le vétérinaire doit toujours tenir compte de trois éléments pour choisir un aliment diététique, à savoir : (I) l'anamnèse alimentaire, (II) la stratégie nutritionnelle et (III) le diagnostic (Figure 3). Les catégories d'aliments diététiques suivantes sont les plus utilisées pour le traitement des entéropathies canines et sont largement distribuées par de nombreux fabricants d'aliments pour animaux : aliments hyperdigestibles, limités en nombre d'ingrédients, hydrolysés, hypolipidiques, et enrichis en fibres (Figure 4). Le meilleur moyen d'identifier la ou les catégories auxquelles un aliment appartient est de se référer aux informations fournies par le fabricant, et d'examiner l'anamnèse alimentaire complète de l'animal. Parmi tous les aliments à visée digestive du marché, beaucoup se recoupent et répondent aux

Figure 2. Les techniques d'imagerie telles que l'échographie peuvent être utiles pour l'évaluation des chiens souffrant d'entéropathie chronique (EC).





Figure 3. La réussite du traitement nutritionnel dépend de la prise en compte conjointe de trois grands facteurs. Il est essentiel que le vétérinaire évalue : (I) l'anamnèse alimentaire de l'animal, (II) les stratégies nutritionnelles disponibles et (III) la maladie à traiter. L'évaluation de ces trois aspects doit permettre d'établir une approche diététique spécifique pour chaque cas.

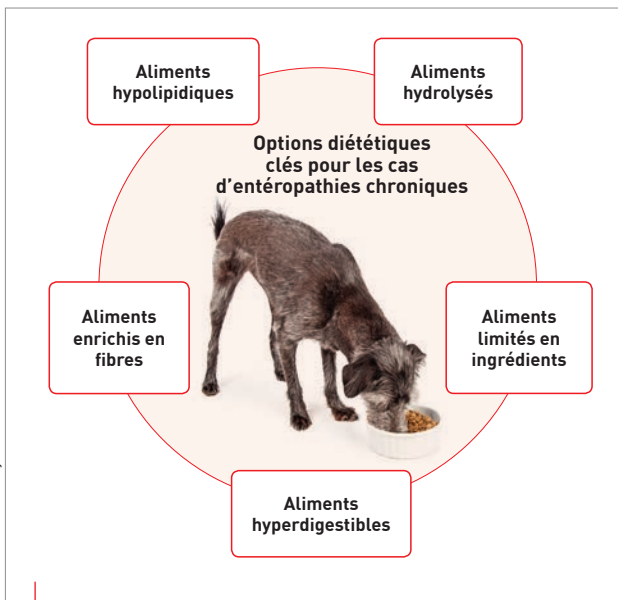


Figure 4. Plusieurs stratégies diététiques sont disponibles sur le marché pour les chiens souffrant de maladies digestives. Les cinq plus utilisées sont : (I) les aliments hypolipidiques, (II) les aliments enrichis en fibres, (III) les aliments hyperdigestibles, (IV) les aliments limités en ingrédients et (V) les aliments hydrolysés. Chaque catégorie d'aliments doit être utilisée pour le type d'entéropathie chronique auquel elle a le plus de chances d'apporter un bénéfice.

exigences de plusieurs des catégories précitées, et ces recouvrements peuvent être intéressants pour le vétérinaire. Il est également crucial de savoir que les profils nutritionnels des aliments peuvent varier au fil du temps. Pour être sûr que l'aliment prescrit réponde bien aux besoins de l'animal, il faut vérifier au moins une fois par an les dernières informations produit. Enfin, les aliments d'une même catégorie (tous les aliments hyperdigestibles, par exemple) ne sont pas tous identiques ; ils ont souvent des profils nutritionnels différents et peuvent avoir des effets différents chez un même individu s'ils sont interchangeables.

Aliments hyperdigestibles

Les aliments hyperdigestibles représentent la principale catégorie d'aliments formulés pour les maladies digestives et sont souvent utilisés dans les troubles aigus. L'industrie agroalimentaire n'a pas encore établi de consensus concernant la définition d'un aliment hyperdigestible — ni même concernant la manière la plus appropriée et la plus fiable de calculer la digestibilité. En conséquence, la meilleure pratique consiste à utiliser des aliments diététiques vétérinaires validés par des fabricants d'aliments réputés, et formulés expressément pour être hyperdigestibles. Le vétérinaire doit se baser sur les informations fournies sur l'emballage quand il envisage de prescrire un aliment hyperdigestible, car beaucoup de fabricants ne mentionnent pas les profils de digestibilité dans leurs catalogues de produits. Pour ceux qui fournissent cette information, une digestibilité d'environ 90 % des principaux macronutriments (c'est-à-dire lipides, protéines et glucides) est fréquente pour cette catégorie. De nombreux facteurs peuvent influencer la digestibilité d'un aliment, notamment les sources d'ingrédients, le procédé de fabrication de l'aliment, la physiologie digestive de l'animal, les populations bactériennes de son tube digestif, ainsi que la décomposition chimique et les facteurs antinutritionnelles des composants alimentaires (1). Plusieurs de ces facteurs sont indépendants de l'aliment lui-même et détermineront l'effet d'un aliment chez un animal donné.

Aliments limités en ingrédients et aliments hydrolysés

Ces deux catégories d'aliments représentent les deuxième et troisième catégories les plus utilisées en gastro-entérologie et sont majoritairement prescrites dans les troubles digestifs chroniques. Les aliments limités en nombre d'ingrédients ont été initialement formulés pour les cas d'allergie alimentaire à expression cutanée (2), auxquels ils offrent une alimentation équilibrée et exempte de l'ingrédient auquel l'animal est allergique. Sur l'ensemble des EC toutefois, la prévalence des intolérances alimentaires semble être bien supérieure à celle des allergies alimentaires vraies. Si une allergie alimentaire est toujours le résultat d'une réaction immunologique, l'intolérance alimentaire peut faire intervenir différents mécanismes. Chez les animaux souffrant d'intolérance alimentaire, ces aliments peuvent se révéler efficaces grâce à l'exclusion totale d'un ingrédient mal toléré ou à la limitation de la charge antigénique alimentaire



© Shutterstock

Figure 5. Il est nécessaire que le vétérinaire recueille une anamnèse alimentaire complète et détaillée pour pouvoir choisir un aliment limité en ingrédients qui soit adapté.

globale appliquée au tube digestif. Mais nous ignorons lequel de ces mécanismes théoriques fonctionnera chez un animal donné. Donc, parmi les aliments limités en ingrédients, il est recommandé d'en choisir un ne contenant qu'une seule source de glucides et une seule source de protéines parmi la liste des ingrédients, ces deux sources n'ayant idéalement jamais été consommées par l'animal. Pour bien choisir un aliment de cette catégorie, il est impératif de recueillir une anamnèse alimentaire complète et détaillée de l'animal (**Figure 5**). Il faut également bien préciser aux propriétaires que de nombreux aliments sans prescription se prétendant adaptés aux problèmes digestifs contiennent des ingrédients non mentionnés sur l'emballage et qu'ils ne sont donc pas recommandés en pratique (3).

Les aliments hydrolysés sont, quant à eux, spécifiquement formulés pour réduire l'allergénicité et l'antigénicité grâce à une modification de la structure des protéines (4). Si l'hydrolyse est complète, ces aliments peuvent être efficaces pour la prise en charge des cas d'allergie. Toutefois, le degré d'hydrolyse de l'aliment peut varier selon le procédé de fabrication, et certains produits peuvent conserver un potentiel allergique ou antigénique si l'hydrolyse est incomplète. Cela souligne la nécessité de recueillir dans tous les cas une anamnèse alimentaire détaillée. Sachant que chaque aliment hydrolysé contient différentes protéines (et d'autres sources de macronutriments), il faut aussi examiner les sources de protéines — comme pour les aliments limités en ingrédients — si l'allergie alimentaire fait partie des principales hypothèses diagnostiques. Les autres caractéristiques utiles de ces aliments incluent un profil de digestibilité élevée et une teneur réduite en fibres, qui peuvent présenter des avantages ou des inconvénients chez un individu donné, et ces caractéristiques sont liées aux techniques de fabrication de ces aliments. Les problèmes d'appétence et d'effets secondaires, parfois

rencontrés avec ce type d'aliments chez l'Homme, semblent être minimes ou inexistant dans les études menées chez le chien.

Aliments hypolipidiques et aliments enrichis en fibres

Ces dernières catégories d'aliments formulés pour les maladies digestives sont des aliments dont les quantités de macronutriments ont été modifiées à des fins thérapeutiques. Ces aliments sont généralement soit restreints en lipides soit enrichis en fibres alimentaires. Il a été déterminé que la teneur en lipides est un élément important de la prise en charge de certaines maladies digestives canines (5, 6). Une maldigestion des lipides alimentaires peut favoriser les diarrhées à la fois sécrétoires et osmotiques (7). En cas de suspicion de maladie sensible aux graisses, il est recommandé d'utiliser un aliment dont la teneur en lipides correspond à celle des aliments diététiques hypolipidiques (1,7 à 2,6 g de lipides pour 100 kcal). Cette information est facilement identifiable dans les catalogues produits édités par les fabricants, mais là encore, il n'y a pas de définition reconnue de ce qu'est un aliment hypolipidique, ou du niveau de restriction lipidique qui entraînerait un bénéfice visible chez l'individu.

Des fibres peuvent être ajoutées dans les aliments pour différentes raisons et indications thérapeutiques, et le type ainsi que la source de ces fibres ont une incidence sur l'effet observé. La teneur en fibres alimentaires totales est beaucoup plus intéressante que la teneur en fibres brutes, qui est pourtant plus souvent mentionnée dans les analyses (8). Les fibres brutes ne donnent aucune information sur les fibres solubles contenues dans l'aliment, ce qui fait que cette donnée a un intérêt limité pour aider le vétérinaire à décider si l'aliment est adapté à la situation. Les avantages des fibres solubles et insolubles sont les suivants : fermentation, production d'acides gras volatils, bénéfiques pour la santé des entérocytes, augmentation du microbiote, ainsi que modifications de la motilité intestinale et du passage de contenus digestifs.



« Il n'y a pas d'approche diététique universelle... il faut appliquer les bonnes stratégies nutritionnelles pour pouvoir utiliser efficacement les aliments diététiques comme outil thérapeutique. »

Adam J. Rudinsky



« Il est essentiel d'établir le bon diagnostic et de déterminer la cause de l'EC pour pouvoir mettre en place des traitements diététiques et médicaux ciblés. »

Adam J. Rudinsky

●●● Prise en charge nutritionnelle des entéropathies chroniques courantes chez le chien

Intolérance alimentaire

La maladie inflammatoire chronique de l'intestin (MICI) est une maladie complexe caractérisée par une réponse aberrante de l'appareil digestif à des facteurs génétiques, microbiens, immunitaires et environnementaux, dont le signe clinique classique est la diarrhée. Ces cas de diarrhée sont souvent qualifiés de diarrhée répondant à l'alimentation (DRA). Chose intéressante, deux tiers des chiens touchés répondent à la prise en charge nutritionnelle quand un traitement diététique empirique est systématiquement mis en œuvre (9,10). La stratégie diététique la plus souvent citée pour ces chiens consiste à utiliser un aliment soit hydrolysé soit limité en ingrédients. Bien que les premiers cas cliniques et avis d'experts publiés dans des proceedings corroborent ces choix, seules trois grandes études ont évalué l'efficacité des aliments limités en ingrédients et trois grandes études l'impact des aliments hydrolysés (9,11-14).

La plus grande étude réalisée avec des aliments limités en ingrédients est une étude rétrospective effectuée sur 131 chiens souffrant de DRA, dont 73 ont répondu positivement à l'aliment limité en ingrédients (9). Le choix de l'aliment n'a pas été contrôlé et a pu être influencé par le vétérinaire, le propriétaire ou la préférence de l'animal, mais cette étude offre néanmoins des données rétrospectives intéressantes prouvant la faisabilité sur une grande cohorte d'animaux. La deuxième plus grande étude a inclus 65 chiens, qui ont été nourris avec un aliment limité en ingrédients pendant 10 jours (11), et a montré un taux de réponse de 60 %. Dans cette étude, le taux de réponse à l'aliment n'a pas été comparé avec un autre type d'aliment, mais il a été toutefois comparable aux taux de réponse globale décrits dans d'autres études. La dernière étude a porté sur une cohorte de chiens qui ont répondu positivement à un aliment limité en ingrédients (12). L'étude a eu pour objectif initial d'étudier les effets d'un probiotique, mais l'amélioration clinique observée a été attribuée à l'aliment lui-même et non au probiotique.

Dans l'étude rétrospective déjà citée sur les 131 chiens souffrant de DRA, 58 cas ont répondu positivement à des aliments hydrolysés, ce qui démontre là encore la

faisabilité sur une grande population de chiens (9). Une autre étude, cette fois-ci prospective, a évalué 26 chiens nourris soit avec un aliment hyperdigestible soit avec un aliment hydrolysé (13). La réponse à long terme a été examinée jusqu'à 3 ans après l'inclusion des animaux dans l'étude. Dans les deux groupes, environ 90 % des chiens ont montré un bon contrôle de leurs signes cliniques à 3 mois. À long terme, seuls les chiens nourris avec l'aliment hydrolysé sont restés en rémission tout au long de l'année suivant l'inclusion. Les chiens nourris avec l'aliment hyperdigestible ont montré un taux de contrôle de 28 % à 6 mois et de 12 % à 12 mois, ce qui indique une meilleure réponse à long terme avec l'aliment hydrolysé. La dernière étude a évalué une cohorte des chiens qui ont répondu à un aliment hydrolysé et a étudié l'impact de cet aliment sur l'histopathologie gastro-intestinale (14).

En résumé, les publications actuelles sur les différentes options diététiques indiquent que les aliments limités en ingrédients et les aliments hydrolysés devraient constituer les principales stratégies de prise en charge des DRA. Il pourrait y avoir un bénéfice à utiliser des aliments hyperdigestibles, mais d'autres études doivent être réalisées pour élucider cette approche. La question du meilleur type d'aliment à utiliser reste sans réponse. Un récent sondage informel a demandé aux vétérinaires s'ils préféreraient utiliser un aliment hydrolysé ou un aliment contenant des ingrédients originaux comme stratégie diététique de choix¹. Les résultats ont été mitigés, avec 60 % des sondés optant pour des aliments hydrolysés comme premier choix, les autres choisissant un aliment limité en ingrédients. Malheureusement, la littérature manque d'études comparatives pour pouvoir déterminer s'il y a un avantage à utiliser un type d'aliment plutôt qu'un autre chez le chien. Il est également possible que certains chiens souffrant de DRA répondent seulement à un type d'aliment et pas du tout à d'autres. Donc, en attendant la publication de nouvelles données, il pourrait être bénéfique d'essayer plusieurs approches diététiques avant d'exclure l'hypothèse d'une DRA.

Allergie alimentaire

Les allergies alimentaires sont probablement moins fréquentes que les intolérances alimentaires chez les chiens souffrant de signes digestifs chroniques. Mais il n'existe pas, à la connaissance de l'auteur, d'études ayant évalué la prévalence relative de ces deux troubles. En cas de suspicion d'allergie alimentaire vraie, le recueil d'une anamnèse alimentaire complète et détaillée est essentiel à la réussite de la prise en charge nutritionnelle. Le choix de l'aliment doit s'intéresser au fait qu'il contient de nouvelles sources de macronutriments ou une source de protéines hydrolysées. Il est également difficile de prédire quel ingrédient est en cause sans régime d'éviction et test de provocation. D'un point de vue expérimental, la plupart des macronutriments, et notamment les protéines, peuvent être antigéniques, mais certains antigènes sont plus souvent impliqués chez le chien, à savoir le bœuf, les produits laitiers et le blé (15,16).

Il existe très peu d'études ayant évalué des chiens atteints d'allergies alimentaires à expression principalement digestive, la majorité des études s'étant intéressées aux réactions alimentaires purement cutanées. Les signes cliniques des allergies alimentaires sont variables mais, lorsqu'un animal présente des signes à la fois cutanés

¹ Communication personnelle – dirigée par le Dr Katie Tolbert avec les membres de la Société de Gastro-entérologie Comparée.

et digestifs, le vétérinaire doit soupçonner une allergie alimentaire. Le diagnostic clinique peut être confirmé par une réponse positive à un régime d'éviction, avec réapparition des signes cliniques après la réintroduction de l'ingrédient en cause (16). Le régime d'éviction peut être réalisé avec un aliment hydrolysé ou un aliment limité en ingrédients, car tous deux semblent être efficaces sur les allergies alimentaires, même si là encore nous manquons d'études comparatives (2, 17-20). En cas de forte suspicion d'allergie alimentaire, il est recommandé de maintenir le régime d'éviction pendant 8 semaines — comme en cas de réactions alimentaires cutanées. En cas de suspicion de DRA, un régime d'éviction de 2 à 4 semaines peut suffire (21,22).

Entéropathie exsudative/lymphangiectasie

Une restriction en lipides alimentaires est généralement utilisée dans les cas d'entéropathie exsudative (EE) canine. Cette pratique s'est initialement basée sur des recherches ayant démontré que les lipides alimentaires entraînent une augmentation du flux lymphatique. Lorsque le flux lymphatique est augmenté, ce qui peut s'observer dans diverses maladies dont la lymphangiectasie, il existe un risque théorique d'aggravation des pertes protéiques et d'altération du contrôle de la maladie (5,6). L'EE constitue

un groupe hétérogène des maladies qui incluent entre autres la MICI, la lymphangiectasie, les étiologies infectieuses (histoplasmosse, par exemple) et le lymphome digestif, et le rôle de la prise en charge nutritionnelle varie selon le diagnostic.

Les premières évaluations de la réponse de cas d'EE aux aliments hypolipidiques ont été publiées dans des cas cliniques, des séries de cas et des proceedings. Des séries de cas et études plus importantes ont également rendu compte de l'efficacité des aliments hypolipidiques chez des chiens souffrant d'EE. Mais ces études sont limitées par l'absence de groupes témoins, leur schéma expérimental et les traitements concomitants. Globalement, elles sont intéressantes et corroborent fortement l'intérêt d'une restriction lipidique. Mais il faut, là encore, que ces résultats préliminaires soient confirmés par des recherches plus solides sur le sujet. Enfin, comme indiqué précédemment, l'étiologie sous-jacente des cas d'EE est variable et les traitements doivent également cibler le diagnostic définitif. Par exemple, si un animal présente un diagnostic de MICI et d'EE, il serait judicieux de choisir un aliment contenant également soit une source de protéines hydrolysées soit un nombre d'ingrédients limité, ce qui permettrait au vétérinaire de satisfaire les besoins nutritionnels associés à ces deux maladies.

Tableau 1. Résumé des principales études menées sur la prise en charge nutritionnelle des entéropathies chroniques.

| Stratégie diététique | Indication | Commentaires |
|-------------------------------|------------|--|
| Aliment hydrolysé | EC* | 26 chiens souffrant d'EC (18 chiens nourris avec un aliment hydrolysé qui ont mieux répondu, d'après le score CIBDAI (canine IBD activity index), que les 8 chiens témoins nourris avec un aliment hyperdigestible). Meilleur contrôle à long terme avec l'aliment hydrolysé (13). |
| | EC | Réponse positive de 20 chiens à un aliment hydrolysé (14). |
| | EC | 203 cas d'EC (131 qui ont répondu à la prise en charge nutritionnelle), dont 58 ont répondu à un aliment hydrolysé (9). |
| Aliment limité en ingrédients | EC | 65 chiens souffrant d'EC, dont 39 qui ont répondu à des aliments limités en ingrédients (différents aliments utilisés) (11). |
| | EC | 21 chiens avec un diagnostic de maladie répondant à l'alimentation ont été inclus dans une étude prospective sur un probiotique. Aucun effet du probiotique, seulement de l'aliment (12). |
| | EC | 70 chiens souffrant d'EC, dont 39 ont répondu à des aliments limités en ingrédients (différents aliments utilisés) (10). |
| | EC | 203 cas d'EC (131 qui ont répondu à la prise en charge nutritionnelle), dont 73 ont répondu à un aliment limité en ingrédients (9). |
| Aliment supplémenté en fibres | Colite | Étude comparant des aliments enrichis en fibres, des aliments hypolipidiques et des aliments limités en ingrédients. Le taux de réponse pour les aliments limités en ingrédients était de 85 % (25). |
| | Colite | 37 cas de colite idiopathique chronique ont été traités avec un aliment hyperdigestible et une supplémentation en fibres (métamucil) (26). La totalité des informations de suivi n'étaient disponibles que pour 27 des 37 chiens. Dans ce sous-groupe de 27, 26 ont montré une réponse bonne à excellente à la supplémentation de l'aliment en fibres. |
| | Colite | 19 chiens souffrant de colite idiopathique chronique n'ayant pas répondu initialement à un aliment hypolipidique. 12 ont répondu à l'aliment enrichi en fibres et à des médicaments concomitants, qui ont pu être ensuite arrêtés avec succès (27). |
| Aliment hyperdigestible | Colite | Étude comparant des aliments enrichis en fibres, des aliments hypolipidiques et des aliments limités en ingrédients. Le taux de réponse aux aliments enrichis en fibres était de 75 % (25). |
| | EC | 26 chiens souffrant d'EC, dont 18 chiens nourris avec un aliment hydrolysé qui ont mieux répondu, d'après leur score CIBDAI, que les 8 chiens témoins nourris avec un aliment hyperdigestible. Un moins bon contrôle à long terme a été observé avec l'aliment hyperdigestible par rapport à l'aliment hydrolysé (13). |
| Aliment hypolipidique | Colite | 13 chiens ont répondu à une ration ménagère (fromage blanc + riz), dont 2 ont rechuté après le passage à un aliment limité en ingrédients, et 9 après la reprise de l'aliment précédent (24). |
| | EE** | 11 chiens d'une même race (Yorkshire Terrier) qui ont répondu à une restriction en lipides alimentaires sans traitement concomitant (5). |
| | EE | 19 chiens sur 24 ont répondu à la restriction en lipides alimentaires, ce qui a permis de réduire la posologie des traitements immunosuppresseurs concomitants (6). |

* EC : entéropathie chronique ; ** EE : entéropathie exsudative

Maladie du gros intestin

Diverses stratégies diététiques ont été mises en œuvre lors de maladie du gros intestin chez le chien. Six grandes études se sont intéressées à la colite chronique canine (10,23-27). Comme pour les études publiées sur l'EE, ces études sont souvent limitées par l'absence de groupes témoins, le schéma expérimental et les traitements concomitants. Trois de ces études notamment fournissent des informations intéressantes. Dans la première étude, les auteurs ont comparé trois aliments (hypolipidique, riche en fibres et hypoallergénique) chez des chiens souffrant de colite (25). Tous les chiens de l'étude ont également reçu des anti-inflammatoires, mais les taux de réponse se sont montrés différents selon le type d'aliment. Un taux de réponse de 85 % a été observé avec l'aliment hypoallergénique, contre un taux de 75 % avec l'aliment riche en fibres et de 18 % avec l'aliment hypolipidique. Les deux autres études ont fourni des preuves solides de l'intérêt des aliments enrichis en fibres ou d'un ajout de fibres aux aliments à visée digestive classiques (hyperdigestibles, hypolipidiques ou limités en ingrédients) en cas de colite chronique (26,27). Dans une étude, les chiens n'avaient pas répondu à un régime hypolipidique préalable (27). En résumé, des réponses positives ont été observées avec des rations ménagères hyperdigestibles, des aliments limités en ingrédients, des aliments hypolipidiques et des aliments riches en fibres. Un examen de ces preuves limitées doit être associé à une analyse de la robustesse des études ayant montré des résultats, car la plupart n'étaient pas contrôlées, mais elles ont démontré que les régimes supplémentés en fibres et les aliments contenant des ingrédients nouveaux ou limités en nombre constituent les meilleures options de première intention pour la prise en charge de la colite chronique. Comme pour les maladies précédemment citées, des études comparatives plus importantes sont nécessaires pour déterminer quelle serait l'approche optimale éventuelle pour ces cas.



CONCLUSION

Les entéropathies chroniques peuvent souvent être prises en charge de manière efficace via l'alimentation, et cette approche peut permettre d'éviter certains problèmes associés à l'utilisation prolongée d'antibiotiques ou d'immunomodulateurs, comme de nombreuses études l'ont montré (Tableau 1). L'alimentation doit donc être au centre de l'élaboration du plan de traitement chez l'animal souffrant d'EC. Diverses options existent, et les caractéristiques ainsi que les signes cliniques de l'individu peuvent orienter les choix diététiques empiriques du vétérinaire. Chaque animal doit être évalué individuellement et les aliments doivent être choisis de façon à répondre au mieux à ses besoins en fonction de la littérature actuelle. Les temps de réponse à l'alimentation sont bien documentés et il semble qu'il soit bénéfique d'essayer plusieurs stratégies diététiques en l'absence de réponse aux choix empiriques initiaux. À long terme, une réponse thérapeutique durable peut être obtenue grâce à la modification du régime alimentaire associée à un suivi adapté.



BIBLIOGRAPHIE

1. Crane SW, Cowell CS, Stout NP, et al. Commercial Pet Foods. In: Hand MS, Thatcher CD, Remillard RL, et al (eds). *Small Animal Clinical Nutrition*. 5th Edition. Topeka, Kansas: Mark Morris Institute, 2010;157-190.
2. Roudebush PM, McKeever PJ. Evaluation of a commercial canned lamb and rice diet for the management of cutaneous adverse reactions to foods in cats. *Vet Dermatol* 1993;4:4.
3. Raditic DM, Remillard RL, Tater KC. ELISA testing for common food antigens in four dry dog foods used in dietary elimination trials. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)* 2011;95:90-97.
4. Cave NJ. Hydrolyzed protein diets for dogs and cats. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2006;36:1251-1268, vi.
5. Rudinsky AJ, Howard JP, Bishop MA, et al. Dietary management of presumptive protein-losing enteropathy in Yorkshire terriers. *J Small Anim Pract* 2017;58:103-108.
6. Okanishi H, Yoshioka R, Kagawa Y, et al. The clinical efficacy of dietary fat restriction in treatment of dogs with intestinal lymphangiectasia. *J Vet Intern Med* 2014;28:809-817.
7. Binder HS, Sandle, Gl. Electrolyte absorption and secretion in the mammalian colon In: Johnson L (ed). *Physiology of the GI Tract 2nd ed*. New York: Raven Press, 1987;1389-1418.
8. de-Oliveira LD, Takakura FS, Kienzle E, et al. Fibre analysis and fibre digestibility in pet foods – a comparison of total dietary fibre, neutral and acid detergent fibre and crude fibre. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)* 2012;96:895-906.
9. Allenspach K, Culverwell C, Chan D. Long-term outcome in dogs with chronic enteropathies: 203 cases. *Vet Rec* 2016;178:368.
10. Allenspach K, Wieland B, Grone A, et al. Chronic enteropathies in dogs: evaluation of risk factors for negative outcome. *J Vet Intern Med* 2007;21:700-708.
11. Luckschander N, Allenspach K, Hall J, et al. Perinuclear antineutrophilic cytoplasmic antibody and response to treatment in diarrheic dogs with food responsive disease or inflammatory bowel disease. *J Vet Intern Med* 2006;20:221-227.
12. Sauter SN, Benyacoub J, Allenspach K, et al. Effects of probiotic bacteria in dogs with food responsive diarrhoea treated with an elimination diet. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)* 2006;90:269-277.
13. Mandigers PJ, Biourge V, van den Ingh TS, et al. A randomized, open-label, positively-controlled field trial of a hydrolyzed protein diet in dogs with chronic small bowel enteropathy. *J Vet Intern Med* 2010;24:1350-1357.
14. Walker D, Knuchel-Takano A, McCutchan A, et al. A comprehensive pathological survey of duodenal biopsies from dogs with diet-responsive chronic enteropathy. *J Vet Intern Med* 2013;27:862-874.
15. Mueller RS, Olivry T, Prélard P. Critically appraised topic on adverse food reactions of companion animals (2): common food allergen sources in dogs and cats. *BMC Vet Res* 2016 12:9.
16. Jeffers JG, Meyer EK, Sosis EJ. Responses of dogs with food allergies to single-ingredient dietary provocation. *J Am Vet Med Assoc* 1996;209:608-611.
17. Loeffler A, Soares-Magalhaes R, Bond R, et al. A retrospective analysis of case series using home-prepared and chicken hydrolysate diets in the diagnosis of adverse food reactions in 181 pruritic dogs. *Vet Dermatol* 2006;17:273-279.
18. Jackson HA, Jackson MW, Coblenz L, et al. Evaluation of the clinical and allergen specific serum immunoglobulin E responses to oral challenge with cornstarch, corn, soy and a soy hydrolysate diet in dogs with spontaneous food allergy. *Vet Dermatol* 2003;14:181-187.
19. Puigdemont A, Brazis P, Serra M, et al. Immunologic responses against hydrolyzed soy protein in dogs with experimentally induced soy hypersensitivity. *Am J Vet Res* 2006;67:484-488.
20. Serra M, Brazis P, Fondati A, et al. Assessment of IgE binding to native and hydrolyzed soy protein in serum obtained from dogs with experimentally induced soy protein hypersensitivity. *Am J Vet Res* 2006;67:1895-1900.
21. Olivry T, Mueller RS, Prélard P. Critically appraised topic on adverse food reactions of companion animals (1): duration of elimination diets. *BMC Vet Res* 2015;11:225.
22. Allenspach K, Wieland B, Grone A, et al. Chronic enteropathies in dogs: evaluation of risk factors for negative outcome. *J Vet Intern Med* 2007;21:700-708.
23. Nelson RW, Stookey LJ, Kazacos E. Nutritional management of idiopathic chronic colitis in the dog. *J Vet Intern Med* 1988;2:133-137.
24. Simpson JM, Maskell IE., Markwell, PJ. Use of a restricted antigen diet in the management of idiopathic canine colitis. *J Small Anim Pract* 1994;35:234.
25. Simpson JW. Management of colonic disease in the dog. *WALTHAM Focus* 1995;5:17-22.
26. Leib MS. Treatment of chronic idiopathic large-bowel diarrhea in dogs with a highly digestible diet and soluble fiber: a retrospective review of 37 cases. *J Vet Intern Med* 2000;14:27-32.
27. Lecointre P, Gaschen FP. Chronic idiopathic large bowel diarrhea in the dog. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2011;41:447-456.



CONSEILS PRATIQUES POUR

L'ALIMENTATION ET L'ABREUVEREMENT DES CHATS

ALIMENTATION¹

- Dans la nature, les chats prennent jusqu'à 20 petits repas par jour et ils répartissent leur consommation sur 24 heures ; les chats ont donc besoin d'avoir libre accès à leur aliment afin de pouvoir manger de petites quantités, de jour comme de nuit.
- Pour les chats, il est normal de manger une petite quantité puis de s'éloigner de son bol.
- Consommer un aliment principal unique, en mangeant occasionnellement des petites quantités d'aliments nouveaux (pas plus de 10 % du total journalier), est probablement le comportement le plus naturel des chats, la monotonie aidant à réduire le risque de surconsommation.
- Manger n'est pas une activité sociale pour le chat. Au contraire, les chats observent une routine individuelle stricte en ce qui concerne la chasse, l'alimentation et le toilettage.
- Des jouets distributeurs de nourriture peuvent être utiles pour stimuler les chats et prévenir la surconsommation, notamment s'ils ont libre accès à la nourriture.
- Les possesseurs peuvent interagir avec leur chat en jouant « à la chasse » avec lui et en lui parlant.

ABREUVEREMENT²

- L'eau du robinet de bonne qualité convient bien aux chats et elle est généralement bien consommée.
- Si l'eau est fortement chlorée ou si elle présente une odeur forte, une eau filtrée ou une eau minérale plate est préférable. De l'eau de pluie propre peut aussi convenir.
- Proposer plusieurs points d'eau, si possible répartis dans toute la maison.
- Les bols d'eau doivent être éloignés de l'endroit où le chat mange et situés de préférence dans d'autres pièces.
- Les chats apprécient les bols d'eau de petit diamètre bien que certains manifestent des préférences pour des bols d'un matériau particulier ou d'une autre taille.
- Les fontaines à eau ne sont pas acceptées par tous les chats : cela dépend des préférences individuelles.
- Faites attention à ce que les chats ne boivent pas de substances dangereuses. Évitez de laisser des liquides potentiellement toxiques (café, thé ou boissons énergétiques) à la portée du chat, empêchez l'accès aux produits détergents (salle de bain...) et attention si vous ajoutez des médicaments dans un aquarium.
- Pour les chats qui sortent, vérifiez bien qu'ils n'ont pas la possibilité de boire dans des pots de fleurs ou des seaux contenant des pesticides. L'antigel ajouté dans le bassin du jardin en hiver peut gravement menacer la santé du chat.
- Inutile d'exclure complètement les produits laitiers : une lapée de lait entier, de yaourt ou de crème ne suffit pas pour provoquer une intolérance au lactose mais du lait sans lactose (« lait pour chat ») est quand même préférable.

² Extrait de : Fritz J and Handl S. The water requirements and drinking habits of cats. *Vet Focus* 2018;28(3):32-40.

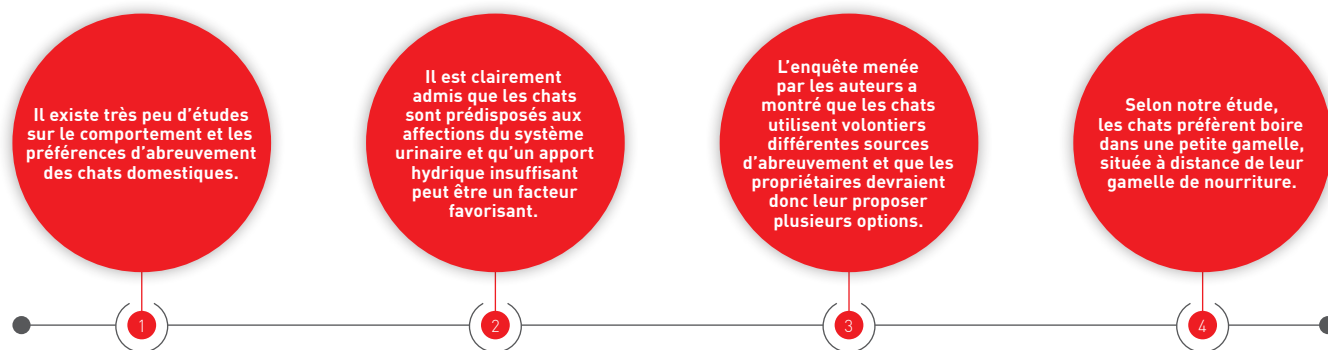
¹ Extrait de : Bowen J. Feeding behavior in cats. *Vet Focus* 2018;28(3):2-7.



BESOINS HYDRIQUES ET HABITUDES D'ABREUUREMENT DES CHATS

L'eau est l'une des molécules les plus élémentaires de l'univers et elle est essentielle à la vie telle que nous la connaissons, la déshydratation étant incompatible avec la vie. Il peut donc sembler étrange d'inclure un article sur l'abreuvement, mais même la plus simple des actions peut revêtir des aspects cachés, comme le montrent Stefanie Handl et Julia Fritz.

POINTS CLÉS



Introduction

Nous avons tous besoin de boire de l'eau pour survivre, mais il est reconnu que certaines espèces ont développé des mécanismes spécifiques en matière de consommation et d'homéostasie hydriques. Il est admis que le chat domestique possède certaines caractéristiques physiologiques favorisant l'équilibre hydrique. Par exemple, les chats tolèrent relativement bien des pertes liquidiennes aiguës — allant jusqu'à 20 % de leur poids corporel [1]. Par ailleurs, ils ont la capacité de produire une urine très concentrée [2], leur permettant au besoin de préserver leurs liquides corporels. Ces capacités seraient, selon certains, dues au fait que le chat domestique (*Felis silvestris catus*) descend du chat sauvage africain (*Felis silvestris lybica*), qui aurait vécu dans le désert (Figure 1). Or, la domestication du chat a très probablement commencé il y a 9 000 à 10 000 ans, au moment où l'Homme s'est installé dans le Croissant fertile — zone géographique située autour des rivières Euphrate et Tigre, correspondant aujourd'hui à l'Irak, la Syrie, le Liban, Israël, la Palestine et la Jordanie — qui était tout sauf un désert à cette époque.

Nous ignorons encore si ces caractéristiques prédisposent les chats à certaines maladies. Par exemple, est-ce que la déshydratation chronique ou la

production d'urine concentrée peut entraîner à terme des lésions irréversibles des reins et des voies urinaires ? Cette question est probablement sans importance pour un chat sauvage ayant une espérance de vie relativement courte, mais elle l'est certainement pour un chat domestique, dont l'espérance de vie peut dépasser 20 ans. Par ailleurs, les chats domestiques ont des conditions de vie (ils vivent souvent en appartement, bougent peu et sont nourris) très différentes des chats sauvages, et ces facteurs peuvent favoriser des troubles urinaires, voire les induire. Dans ce contexte, la consommation hydrique du chat devrait sûrement faire l'objet d'une attention particulière, que ce soit dans le cadre de conseils généraux sur l'entretien et les soins du chat, ou dans le cadre de recommandations nutritionnelles.

Besoins et consommation hydriques

Les besoins hydriques du chat s'élèvent à environ 50 mL d'eau par kg de poids corporel et par jour [3] — ce qui revient à 200-250 mL par jour pour un chat pesant 4-5 kg. Ces besoins peuvent être couverts par l'eau libre contenue dans les liquides et aliments consommés par le chat, ou par l'eau d'oxydation

Julia Fritz,

D^r Vétérinaire, Dipl. ECVCN, Napfcheck, Munich-Planegg, Allemagne

Diplômée en 2003 de l'Université Ludwig-Maximilian de Munich, Julia Fritz passe son doctorat en 2007 au Département de Nutrition et Diététique Animales. Elle y effectue également sa spécialisation et son résidanat avant d'obtenir son diplôme de spécialiste national en 2010 et d'être diplômée du Collège Européen de Nutrition Vétérinaire et Comparée en 2011. Spécialiste reconnue en nutrition et diététique animales, elle dirige également depuis 2011 Napfcheck, une clinique privée indépendante qui propose des conseils en nutrition animale.



Stefanie Handl,

D^r Vétérinaire, Dipl. ECVCN, Futterambulanz, Vienne, Autriche

Diplômée de l'Université de Médecine Vétérinaire de Vienne, Stefanie Handl passe son doctorat en 2005 avant d'obtenir un poste d'assistante de recherche à l'Institut de Nutrition Animale de cette même université. Après une période de recherche au Laboratoire de Gastro-entérologie de l'Université A&M du Texas, elle est diplômée de l'ECVCN en 2011. En 2013, elle ouvre la clinique Futterambulanz, à Vienne, qui propose des consultations de nutrition et des conseils diététiques pour les animaux.

produite par son métabolisme. En effet, le catabolisme de 1 g de protéines, d'amidon ou de lipides produit respectivement un peu moins de 0,4 g, 0,6 g et 1,1 g d'eau (4). L'alimentation naturelle des chats — c'est-à-dire les proies que sont les petits mammifères et les oiseaux — contient environ 70 % d'humidité (5). Par conséquent, avec 200-250 g de nourriture ingérée chaque jour (correspondant au besoin énergétique moyen), 70 % des besoins hydriques de l'animal sont déjà couverts par sa consommation alimentaire — sans tenir compte de l'eau métabolique supplémentaire produite. Si un chat consomme un aliment humide contenant 80 % d'eau (en quantité moyenne de 250-300 g), ses besoins hydriques peuvent

être totalement couverts. Les études menées il y a plus de cinquante ans ont montré que les chats pouvaient satisfaire leurs besoins hydriques simplement en mangeant du poisson frais ou de la viande fraîche (6).

La quantité de nourriture ingérée est principalement déterminée par les besoins énergétiques de l'animal (7). Donc, avec un aliment à faible densité énergétique et à teneur élevée en humidité, l'apport hydrique et par conséquent la quantité d'urine seront supérieurs (8), comme le montrent les **Figures 2 et 3**. Avec un aliment sec, contenant un maximum de 10 % d'humidité, les chats doivent boire de l'eau en plus pour satisfaire leurs besoins hydriques. La plupart des études

Figure 1. Le chat sauvage d'Afrique (*Felis silvestris lybica*) aurait transmis au chat domestique actuel sa capacité à survivre en milieu relativement sec.



© Shutterstock

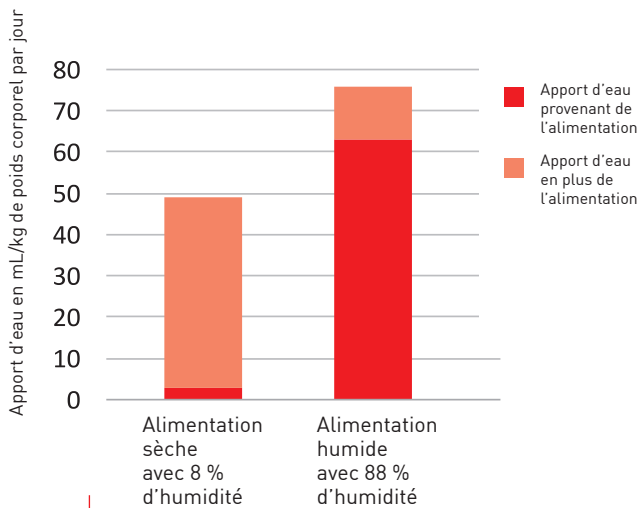


Figure 2. Apport hydrique chez les chats lors d'alimentation sèche et humide (8).

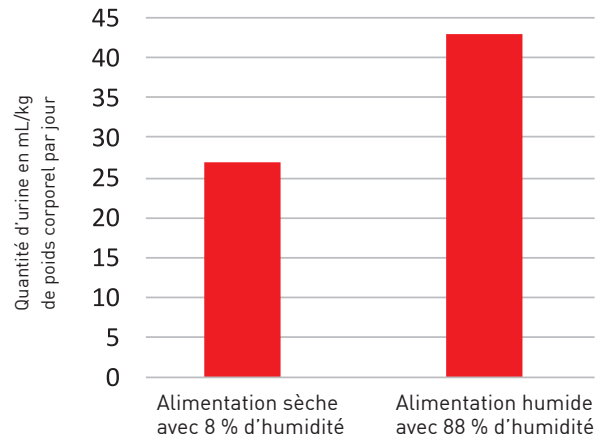


Figure 3. Quantité d'urine chez les chats lors d'alimentation sèche et humide (8).

réalisées sur ce sujet concluent que, quand les chats mangent uniquement des croquettes, ils consomment globalement moins d'eau (9-11). C'est pourquoi la consommation majoritaire ou exclusive d'aliments secs est un facteur de risque souvent suggéré de maladies rénales et urinaires, même si les résultats de ces études restent contradictoires.

Par exemple, une étude (12) a constaté que les aliments secs (constituant tout ou partie de la ration alimentaire quotidienne) sont un facteur de risque de maladie du bas appareil urinaire félin, sans toutefois faire de distinction entre les urolithiases et les autres maladies urinaires. Une autre étude (13) a conclu que le type d'aliment consommé ne semblait pas être un facteur étiologique de la cystite idiopathique féline (CIF), mais que l'obésité et le stress en étaient les principales causes. Les aliments secs n'étaient pas non plus un facteur de risque démontré d'insuffisance rénale chronique (14,15). L'urolithiase est probablement la maladie la plus influencée par le régime alimentaire et, à cet égard, ce n'est pas simplement la teneur en eau qui joue un rôle mais aussi les autres propriétés de l'aliment (rapport protéines/lipides/glucides, équilibre cation-anion, par exemple). Lors d'une étude expérimentale menée sur les urolithiases (11), les chercheurs ont montré que

l'augmentation du taux d'humidité de la ration entraînait une réduction du risque de calculs d'oxalate de calcium mais pas de struvite.



Consommation hydrique et composition urinaire

La composition, la densité et le pH urinaires sont des facteurs déterminants dans la formation des calculs urinaires (16). Ces facteurs sont influencés par l'alimentation et par la consommation hydrique. Rappelons toutefois que le volume liquidien ingéré n'est pas forcément directement corrélé avec le volume et avec la concentration des urines produites. La concentration et la composition de l'urine dépendent non seulement de la teneur en eau de la nourriture, mais également des taux des substances excrétées dans l'urine (protéines et minéraux, notamment), qui influencent à leur tour le volume d'urine lui-même ainsi que la quantité de minéraux excrétés et le pH urinaire (17). Les résultats des études menées sur l'influence de certains types d'aliments ou de régimes spécifiques peuvent donc être difficiles à interpréter, car tous ces facteurs doivent être pris en compte.



Habitudes d'abreuvement des chats domestiques

Malgré le nombre d'études ayant évalué l'apport hydrique de l'alimentation et les facteurs de risque d'affections de l'appareil urinaire, il n'existe pas, à la connaissance des auteurs, d'études ayant spécifiquement évalué les habitudes ou les préférences d'abreuvement des chats domestiques. Un certain nombre de recommandations (par exemple : « Les chats ne veulent pas boire près de l'endroit où ils mangent » ou « Les chats préfèrent l'eau qui coule de sources comme les fontaines pour chats ») trouvent leur origine dans la littérature populaire ou sont dérivées des comportements des animaux sauvages. Les auteurs ont récemment mené une enquête visant à identifier les pratiques courantes d'abreuvement des chats ainsi que leurs préférences.



« Les chats préfèrent généralement les gamelles d'eau de petit diamètre et, dans la mesure du possible, le propriétaire doit proposer plusieurs gamelles de tailles et de matériaux différents. »

Julia Fritz

Méthodes

Un questionnaire portant sur les caractéristiques du chat (âge, race, sexe, maladies existantes), ses conditions de vie (lieu de résidence, liberté de mouvement, cohabitation avec d'autres animaux), son alimentation, ses possibilités d'abreuvement (type, quantité, emplacement, matériel) ainsi que ses comportements et préférences d'abreuvement observés a été distribué à des propriétaires de chats parmi la clientèle des auteurs, à d'autres cliniques vétérinaires et via des plateformes en ligne.

Résultats

Participants et données démographiques

Au total, 549 questionnaires ont été collectés pour évaluation. La plupart d'entre eux provenaient d'Allemagne et d'Autriche, et quelques-uns de Suisse. Les proportions de chats mâles et femelles étaient similaires, et quasiment tous les animaux étaient castrés. Les deux tiers étaient des chats croisés à poil court et les races pures les plus représentées étaient les suivantes : Maine Coon (5 %), British Shorthair (4 %), Persan et Siamois (3 % chacun).

23 % étaient des chats d'intérieur au sens strict, 40 % avaient une liberté de mouvement limitée (balcon, terrasse, jardin) et 37 % avaient une liberté totale de mouvement. 32 % des chats résidaient dans une grande ville, 25 % dans des petites villes ou des banlieues et 43 % en milieu rural. 33 % ne cohabitaient avec aucun autre animal, 44 % cohabitaient avec d'autres chats et 27 % avec des chiens.

Alimentation et profil médical

Les trois quarts des chats de l'enquête ont été jugés en bonne santé par leurs propriétaires, les 25 % restants souffraient de diverses maladies, principalement d'insuffisance rénale chronique, d'arthrose, d'allergies et de blessures. Notons que les diagnostics ont été

établis uniquement sur la base des informations fournies par les propriétaires, sans qu'elles soient nécessairement corroborées par des données vétérinaires. Les types d'aliments qui étaient donnés aux chats sont présentés dans les **Figures 4 et 5**. Les chats qui consommaient des quantités importantes d'aliments humides (allant jusqu'à égaler les quantités d'aliments secs) étaient significativement moins nombreux parmi les animaux malades. Mais, pour ce qui était des affections urinaires, aucun lien entre le type d'alimentation et les maladies n'a pu être identifié.

Options et habitudes d'abreuvement

La plupart des chats (> 80 %) se voyaient proposer leur eau de boisson dans une gamelle, l'alternative la plus répandue étant la fontaine pour chats. Toutefois, parmi les chats qui avaient accès à ces deux options, une majorité préférait boire dans la gamelle. En outre, la taille de la gamelle d'eau semblait avoir son importance, les petites gamelles (< 15 cm de diamètre) étant préférées aux gamelles plus grandes. Aucune préférence n'a été observée concernant le matériau de la gamelle, la céramique (60 %) puis le plastique (38 %) étant les matériaux les plus utilisés, le métal (35 %) et le verre (13 %) l'étant moins.

Les données de l'enquête n'ont pas permis de déterminer si les chats préfèrent en général une autre option que la gamelle ou la fontaine, car les autres possibilités d'abreuvement étaient trop rares pour réaliser une évaluation statistique. Toutefois, près de 60 % des chats ont été observés (tous les jours ou de temps en temps) en train de s'abreuver à d'autres sources d'eau, comme des arrosoirs, des pots de fleurs ou de la vaisselle (**Figure 6**). La moitié des chats ayant accès à l'extérieur ont été observés en train de boire dans des flaques d'eau, des mares ou des pots de fleurs (**Figure 7**). Les chats qui avaient une liberté totale de mouvement préféraient significativement boire à l'extérieur plutôt que dans leur gamelle à l'intérieur de la maison.

Figure 4. Les chats de l'enquête étaient nourris soit avec des aliments préparés, soit avec des rations ménagères, soit avec les deux.

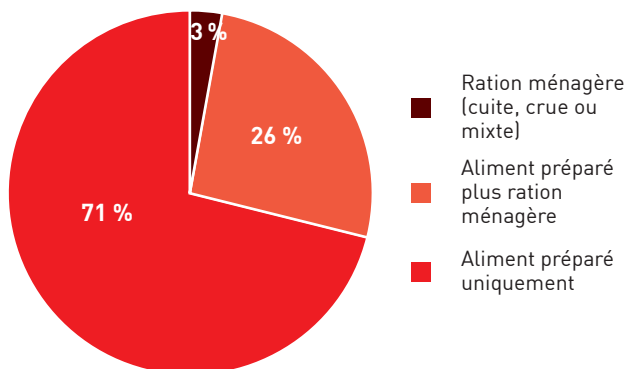
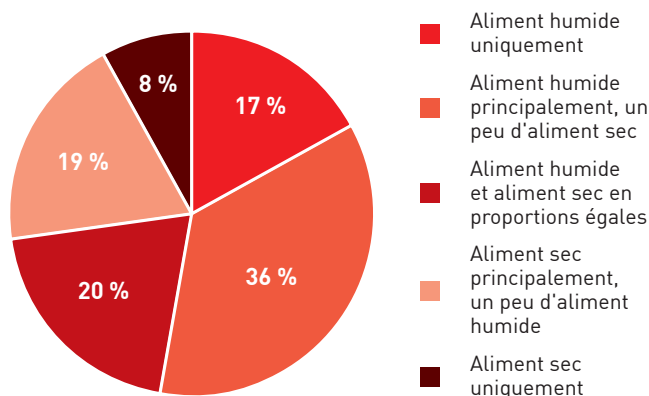


Figure 5. Les chats de l'enquête recevaient des aliments secs et humides en proportions variables (l'alimentation humide regroupant les aliments préparés et les rations ménagères).





© Shutterstock

Figure 6. Les chats peuvent être tentés de boire dans des récipients à l'extérieur (arrosoirs, par exemple), et les propriétaires doivent vérifier qu'ils ne contiennent aucune substance toxique.

Les animaux buvaient principalement en position accroupie, bien qu'à l'extérieur, ils buvaient également souvent debout. Près de la moitié (44 %) ne faisaient pas que boire mais jouaient aussi avec l'eau.

La source d'eau la plus fréquente était l'eau du robinet. Si plusieurs sources étaient disponibles (eau du robinet, eau minérale plate, eau de pluie), les chats préféraient l'eau du robinet (qui est de très bonne qualité en Allemagne et en Autriche) bien que les chats d'extérieur appréciaient aussi l'eau de pluie. 27 % des propriétaires donnaient également à leur chat d'autres liquides, le plus souvent du lait ou du « lait pour chats » (lait sans lactose).

Les chats d'extérieur utilisaient significativement plus de points d'eau que les chats d'intérieur, même si plus de la moitié des propriétaires (52 %) proposaient plusieurs points d'eau. Si les chats avaient le choix entre plusieurs options, ils préféraient les points d'eau situés dans une autre pièce que celle où était placée la gamelle de nourriture. Et cela valait pour les chats d'intérieur comme pour les chats d'extérieur. Dans de nombreux foyers (41 %), cependant, une gamelle d'eau était placée juste à côté de la gamelle de nourriture.

Les gamelles d'eau étaient contrôlées plusieurs fois par semaine par tous les propriétaires interrogés, et plus de 90 % d'entre eux les vérifiaient tous les jours ou au moins une fois par jour. Les trois quarts des propriétaires nettoyaient également les gamelles d'eau tous les jours. Pour les chats d'extérieur, les gamelles étaient généralement lavées à l'eau simple, alors que

pour les chats d'intérieur, elles étaient souvent lavées avec du produit vaisselle ou au lave-vaisselle. Aucun propriétaire n'utilisait de désinfectant.

Résumé et discussion

L'objectif principal de cette enquête était d'identifier les préférences des chats en termes d'abreuvement afin de pouvoir en tirer des recommandations pratiques, et certains de ces résultats ont déjà été présentés lors de conférences internationales (18,19). Pour interpréter ces résultats, il faut rappeler qu'il n'a été possible d'évaluer que les informations fournies par les propriétaires, et que celles-ci pouvaient donc dépendre, entre autres, du temps qu'ils avaient pour observer leurs chats.

En général, les propriétaires étaient visiblement conscients de l'importance de l'eau de boisson — quelle que soit la teneur en eau des aliments — car non seulement ils contrôlaient et remplissaient les gamelles d'eau presque tous les jours mais ils les nettoyaient également souvent. Toutefois, seulement la moitié des propriétaires fournissaient plus d'un point d'eau et, très souvent, celui-ci se situait à côté de la gamelle de nourriture (**Figure 8**). Cela a permis de confirmer que les chats préfèrent généralement les points d'eau éloignés de l'endroit où ils mangent. Il est possible que cela reflète le comportement d'origine des chats qui, dans la nature, trouvaient souvent leurs sources d'abreuvement loin de leurs sources d'alimentation.

Aucune préférence générale pour un matériau particulier n'a semblé se dégager mais, en termes de taille, il existe une préférence pour les gamelles de petit diamètre (**Figure 9**). Cette petite taille pourrait permettre aux chats de détecter plus facilement les bords de la gamelle et la surface de l'eau avec leurs moustaches.

Les fontaines pour chats sont souvent recommandées pour favoriser la consommation hydrique, en raison de la supposée préférence des chats pour l'eau en mouvement (**Figure 10**). Cela n'a pas été confirmé par cette enquête, mais ses résultats coïncident avec d'autres études qui n'ont pas révélé de différence statistiquement significative en termes



« De nombreux propriétaires proposent un seul point d'eau à leur chat — celui-ci étant très souvent situé à côté de la gamelle de nourriture — mais les chats préfèrent généralement les points d'eau éloignés de l'endroit où ils mangent. »

Stefanie Handl



© Shutterstock

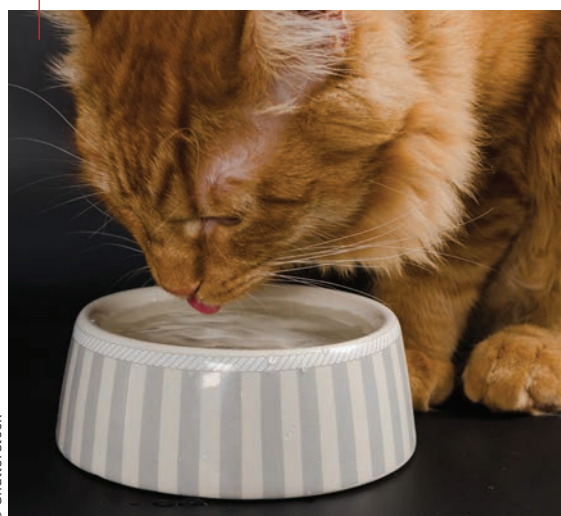
Figure 8. Les propriétaires placent souvent les gamelles d'eau et de nourriture côte à côte. Or, il semble que les chats préfèrent généralement les points d'eau éloignés de l'endroit où ils mangent. Cela pourrait refléter le comportement original des chats qui, dans la nature, trouvent leurs sources d'abreuvement souvent éloignées de leurs sources d'alimentation.



© Shutterstock

Figure 7. Nombre de chats semblent aimer boire l'eau de pluie des flaques d'eau. S'ils ont le choix, ils préfèrent boire dans des points d'eau extérieurs que dans leurs gamelles placées à l'intérieur de la maison.

Figure 9. L'enquête a révélé que les chats ont une préférence pour les gamelles d'eau de petit diamètre (< 15 cm).



© Shutterstock



© Shutterstock

Figure 10. Il est souvent suggéré que les fontaines pour chats favorisent la consommation hydrique, du fait de la préférence supposée des chats pour l'eau en mouvement, mais aucune preuve ne le corrobore.

de consommation hydrique entre les gamelles et les fontaines, mais plutôt de grandes différences et préférences individuelles (20, 21). Chose intéressante, un des douze chats d'une étude s'est même révélé stressé par la fontaine, au point de montrer de l'agressivité, un auto-toilettage excessif et des vomissements (20).

Les chats semblent avoir des habitudes non seulement d'alimentation mais aussi d'abreuvement particulières. À la connaissance des auteurs, aucune étude n'a été menée pour déterminer si les types de comportements liés à l'emplacement, à la forme ou à la qualité des gamelles d'eau ou au goût de l'eau sont similaires à ceux liés à l'alimentation (22), et si une préférence acquise pour un contenant spécifique durera toute la vie.

Nous pouvons également nous demander si l'utilisation fréquente d'autres sources d'abreuvement (verres, pots de fleurs, mares) indique que les chats n'apprécient pas les gamelles d'eau fournies par le propriétaire, ou si le fait de se servir en passant dans différents points d'eau fait partie du comportement naturel des chats.



« Les fontaines pour chats sont souvent recommandées pour favoriser la consommation hydrique, du fait de la préférence supposée des chats pour l'eau en mouvement, mais il semble que leur utilisation dépende des préférences individuelles du chat. »

Stefanie Handl



© Shutterstock

Se pose également la question de savoir si les jeux avec l'eau, souvent observés, doivent être interprétés comme faisant partie du comportement d'abreuvement du chat (**Figure 11**) ou s'ils sont la conséquence d'un ennui ou d'un intérêt pour quelque chose de nouveau.

En termes d'alimentation, l'enquête a montré, par rapport aux publications antérieures, une tendance croissante pour les rations ménagères ou la supplémentation d'aliments préparés avec de la viande. Une enquête menée en 2009 sur 243 chats avait révélé que moins de 1 % des rations étaient ménagères et que seulement 10 % étaient mixtes (23), alors que la présente enquête a révélé que plus de 3 % des chats recevaient une alimentation ménagère (essentiellement crue) et que 26 % des chats recevaient un mélange d'aliment préparé et d'alimentation ménagère.

Figure 12. Les chats sont curieux par nature et peuvent malencontreusement ingérer des liquides potentiellement toxiques tels que le café.



© Shutterstock



Figure 11. Les chats jouent souvent avec de l'eau qui coule du robinet. Nous ignorons si ce jeu fait partie du comportement d'abreuvement du chat ou s'il est le résultat d'un ennui ou d'un intérêt pour quelque chose de nouveau.

Figure 13. De l'éthylène glycol (antigel) est souvent ajouté dans les fontaines et bassins d'ornement pour empêcher qu'ils ne gèlent en hiver. Cela peut poser problème car les chats boivent souvent l'eau des mares ou des fontaines et peuvent ingérer accidentellement ce produit chimique toxique.



© Shutterstock

Encadré 1. Recommandations générales d'abreuvement chez le chat.

- Une eau du robinet de bonne qualité suffit et est généralement bien acceptée par les chats. Mais dans le cas où elle serait fortement chlorée ou aurait une odeur bizarre, il serait préférable de la filtrer ou de la remplacer par de l'eau minérale non gazeuse. Il est également possible de donner de l'eau de pluie propre.
- Placer plusieurs points d'eau à différents endroits, si possible. Ceux-ci doivent être éloignés de la zone d'alimentation, dans d'autres pièces de préférence.
- Utiliser des petites gamelles (< 15 cm de diamètre) plutôt que des grandes. Celles-ci doivent être de tailles et de matériaux différents, surtout si plusieurs chats cohabitent, afin de satisfaire les préférences individuelles.
- Les fontaines pour chats peuvent convenir ou pas aux chats, en fonction de leurs préférences individuelles.
- Les chats aimant s'abreuver à toutes les sources d'eau possibles, il faut veiller à ce qu'ils ne puissent pas entrer en contact avec des substances nocives. Cela inclut d'éviter de laisser tout récipient contenant du café, du thé ou une boisson énergétique à portée des chats (**Figure 12**), de veiller à ce qu'aucun pot de fleurs ou arrosoir ne contienne de pesticides, d'empêcher l'accès aux détergents de la maison, de faire attention en cas de traitement de l'eau des aquariums ou d'ajout d'antigel dans les bassins d'ornement en hiver (**Figure 13**).

Recommandations supplémentaires en cas d'affections urinaires

- Quelles que soient les recommandations en matière de composition alimentaire, les aliments humides doivent être privilégiés ou au moins associés aux aliments secs.
- Si le chat apprécie une certaine saveur, utiliser celle-ci pour inciter le chat à boire. Cela peut être un jus de cuisson de viande ou un bouillon (tant qu'il n'y a aucune maladie cardiaque ou rénale grave, la teneur en sel est négligeable) ou du lait pour chats.
- Proposer de nouvelles options telles que des glaçons ou de gros morceaux de glace (contenant au besoin la saveur ajoutée) peut inciter le chat à jouer et à explorer, et peut également favoriser la consommation d'eau (**Figure 14**).
- Les produits laitiers ne sont pas forcément à proscrire — une gorgée de lait entier, de yaourt ou de crème ne posera pas de problèmes d'intolérance au lactose. La consommation maximale de lactose chez le chat est de 2 g/kg de poids corporel [24], ce qui correspond à 50 mL/kg de lait entier, soit 200-250 mL pour un chat moyen.



© Shutterstock

Figure 14. Proposer de nouvelles sources d'eau comme les glaçons peut inciter le chat à jouer et à explorer, et peut également favoriser la consommation d'eau.

L'alimentation mixte (mélange d'un aliment sec et d'un aliment humide) était de loin la plus répandue dans ces deux études, s'élevant à 70 % pour l'étude de 2009 et à environ 75 % pour celle-ci. La proportion de chats nourris uniquement avec des croquettes était sensiblement inférieure dans la présente enquête (juste en dessous de 8 %, contre 17 % en 2009). Cette évolution pourrait s'expliquer par le fait que l'alimentation sèche seule est souvent présentée dans la littérature grand public comme « mauvaise » — principalement en raison de son faible apport en eau.

En résumé, l'enquête a identifié quelques éléments intéressants concernant les chats et leurs habitudes d'abreuvement, et les recommandations générales de l'**Encadré 1** peuvent être données aux propriétaires.



CONCLUSION

Les propriétaires cherchent souvent à être rassurés et conseillés par leur vétérinaire sur la consommation hydrique de leur chat. Les chats peuvent satisfaire une grande partie de leurs besoins hydriques grâce à leur alimentation si celle-ci a une teneur élevée en eau (aliment préparé humide ou ration ménagère), mais en cas d'alimentation principalement (ou exclusivement) sèche, l'apport hydrique global sera inférieur. Il faut inciter les propriétaires à prendre en compte les préférences ou rejets de leur animal en termes d'abreuvement et les prévenir que la curiosité naturelle du chat peut l'amener à boire à des sources d'eau potentiellement dangereuses.

Remerciements :

Les auteurs tiennent à remercier le Dr Britta Kiefer-Hecker pour sa participation à l'élaboration du questionnaire, les vétérinaires Milena Schmidt et Dr Anna Däuble pour leur contribution au recueil des données et en particulier le Dr Christiane Weissenbacher-Lang pour son aide lors de l'évaluation statistique. Un remerciement spécial est adressé à tous les vétérinaires et cliniques vétérinaires qui ont apporté leur soutien à l'enquête.



BIBLIOGRAPHIE

- Adolph EF. Tolerance to heat and dehydration in several species of mammals. *Am J Physiol* 1947;151:564-575.
- Beuchat CA. Structure and concentrating ability of the mammalian kidney: correlations with habitat. *Am J Physiol* 1996;271:R157-R179.
- Scott PP. Nutrition and disease. In: Catcott EJ, ed. *Feline Medicine and Surgery*. 2nd Ed. Santa Barbara: American Veterinary Publications, 1975;131-144.
- Schmidt-Nielsen, K. Desert Animals; physiological problems of heat and water. New York: Oxford University Press, 1964;277.
- Plantinga EA, Bosch G, Hendriks WH. Estimation of the dietary nutrient profile of free-roaming feral cats: possible implications for nutrition of domestic cats. *Br J Nutr* 2011;106:S35-S48.
- Prentiss PG, Wolf AV, Eddy HA. Hyponatremia in cat and dog. Ability of the cat to meet its water requirements solely from a diet of meat and fish. *Am J Physiol* 1959;196:625.
- Kane E, Leung PMB, Rogers QR, et al. Diurnal feeding and drinking patterns of adult cats as affected by changes in the level of fat in the diet. *Appetite* 1987;9:89-98.
- Zentek J. Untersuchungen zum Mineralstoffhaushalt der Katze unter besonderer Berücksichtigung des Magnesiums. Dissertation, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover.
- Thrall, BE, Miller, LG. Water turnover in cats fed dry rations. *Feline Pract* 1976;6:10.
- Seefeldt SL, Chapman TE. Body water content and turnover in cats fed dry and canned rations. *Am J Vet Res* 1979;40:183-185.
- Buckley CMF, Hawthorne A, Colyer A, et al. Effect of dietary water intake on urinary output, specific gravity and relative supersaturation for calcium oxalate and struvite in the cat. *Br J Nutr* 2011;106:S128-S130.
- Jones BR, Sansont RL, Morris RS. Elucidating the risk factors of feline lower urinary tract disease. *New Z Vet J* 1997;45:100-108.
- Cameron ME, Casey RA, Bradshaw JWS, et al. A study of environmental and behavioural factors that may be associated with feline idiopathic cystitis. *J Small Anim Pract* 2004;45:144-147.
- Greene JP, Lefebvre SL, Wang, M, et al. Risk factors associated with the development of chronic kidney disease in cats evaluated at primary care veterinary hospitals. *J Am Vet Med Assoc* 2014;244:320-327.
- Finch NC, Syme HM, Elliott J. Risk factors for development of chronic kidney disease in cats. *J Vet Intern Med* 2016;30:602-610.
- da Rosa Gomes V, Costa Ariza P, Borges NC, et al. Risk factors associated with feline urolithiasis. *Vet Res Comm* 2018;42:87-94.
- Lekcharoensuk C, Osborne CA, Lulich JP, et al. Association between dietary factors and calcium oxalate and magnesium ammonium phosphate urolithiasis in cats. *J Am Vet Med Assoc* 2001;218:1429-1435.
- Handl S, Schmidt M, Däuble A, et al. Survey on water supply and drinking habits of cats. In *Proceedings*, 21st ESVNC Conference 2017;77.
- Handl S, Schmidt M, Däuble A, et al. Survey on body condition and feeding practices of cats in Austria, Germany and Switzerland. In *Proceedings*, 22nd ESVNC Conference 2018.
- Grant DC. Effect of water source on intake and urine concentration in healthy cats. *J Feline Med Surg* 2010;12:431-434.
- Pachel C, Neilson J. Comparison of feline water consumption between still and flowing water sources: a pilot study. *J Vet Behav* 2010;5:130-133.
- Bradshaw JWS. The evolutionary basis for the feeding behavior of domestic dogs (*Canis familiaris*) and cats (*Felis catus*). *J Nutr* 2006;136:1927S-1931S.
- Becker N, Dillitzer N, Sauter-Louis C, et al. Fütterung von Hunden und Katzen in Deutschland. *Tierärztl Praxis K* 2012;40:391-397.
- Kamphues J, Wolf P, Coenen M, et al. Katzen. Biologische/ernährungsphysiologische Grundlagen. In: Kamphues J, Wolf P, Coenen M, et al (eds). *Supplemente zur Tierernährung*. 12. Aufl., Hannover: Schaper-Verlag, 2014;395.

RÉGIMES SANS CÉRÉALES : BONS OU MAUVAIS ?

Des modes et des tendances apparaissent et disparaissent dans tous les domaines de la vie. En matière de nutrition des chats et des chiens, la dernière idée en vogue est qu'il faudrait leur donner un aliment « sans céréales ». Qu'est-ce que ça signifie en pratique et d'où vient cette idée ? Maryanne Murphy et Angela Rollins nous expliquent les tenants et les aboutissants.

Maryanne Murphy,

D^r Vétérinaire, PhD, Dipl. ACVN,
Université du Tennessee, Collège de
médecine vétérinaire, Knoxville, USA

Maryanne Murphy a fait ses études vétérinaires à l'Université de l'Iowa et a obtenu un PhD à l'Université du Tennessee (UT). Elle a ensuite effectué un résidanat en nutrition clinique à l'UT et a travaillé comme nutritionniste en clientèle privée avant de revenir à l'Université en 2016. Ses domaines d'intérêts professionnels incluent la prévention et la gestion de l'obésité, ainsi que la formation des vétérinaires en nutrition.



Angela Witzel Rollins,

D^r Vétérinaire, PhD, Dipl. ACVN,
Université du Tennessee, Collège de
médecine vétérinaire, Knoxville, USA,

Angela Rollins est Diplomate et ancienne présidente du Collège américain de nutrition vétérinaire. Elle est actuellement Professeure Associée de Nutrition Clinique au Veterinary Medical Center de l'Université du Tennessee, où elle a aussi fait son doctorat vétérinaire, son PhD et son résidanat.

POINTS CLÉS

1 Des propriétaires réclament un régime « sans céréales » mais ils cherchent parfois seulement un aliment ne contenant ni gluten, ni certaines céréales particulières.

2 Les préférences des chiens et des chats pour un aliment dépendent aussi des taux de macronutriments (protéines, lipides et glucides).

3 Lors d'un régime d'éviction, il faut tester la sensibilité de l'animal à certains ingrédients pour identifier d'éventuels allergènes alimentaires. Ne pas le faire peut conduire à écarter sans raison d'éventuelles options nutritionnelles.

4 Même si l'alimentation des chats et des chiens peut être assurée avec un aliment sans céréales, la présence de glucides n'est pas exclue dans ces produits et il n'existe pas de données suggérant qu'ils sont meilleurs que ceux qui contiennent des céréales.

Introduction

Le mot « céréales » renvoie aux grains secs qui sont récoltés à partir de plantes à fleurs qui sont soit des monocotylédones (une seule feuille séminale dans la graine), soit des dicotylédones (deux feuilles séminales). Ces plantes peuvent aussi être classées en céréales, céréales mineures (graminées) ou pseudo-céréales (non-graminées) (**Figure 1**). Des exemples de céréales alimentaires et leur classification sont présentés dans l'**Encadré 1**. Le blé, l'orge, le seigle et le triticale contiennent du gluten, un mélange protéique spécifique de gluténines et de gliadines. L'avoine ne contient en principe pas de gluten mais elle peut être contaminée

par du blé lors de la récolte ou de la transformation¹. Du gluten peut aussi être présent dans des sauces préparées, des médicaments, des suppléments alimentaires et même des viandes transformées (1).

Cette terminologie et ces informations de base sont utiles à garder en mémoire quand on s'intéresse aux régimes sans céréales pour animaux de compagnie, parce que les propriétaires qui expriment leur désir de nourrir leur animal avec un aliment « sans céréales » cherchent parfois simplement à éviter le gluten ou certaines céréales spécifiques, sans pour autant considérer

¹ La farine de gluten de maïs est un sous-produit obtenu lors de la transformation du maïs, utilisé dans certains pays pour l'alimentation animale mais le terme induit en erreur : le maïs ne contient ni gliadine, ni gluténine.



Figure 1. Le mot « céréales » est un terme général qui inclut de nombreuses plantes différentes, des céréales mineures (graminées) et des pseudo-céréales (non-graminées).

toutes les céréales comme indésirables. Bien des propriétaires de chiens paraissent en effet particulièrement désireux d'éviter les céréales (maïs, blé, riz) dans les aliments. Certains acceptent cependant la présence de céréales mineures et nombreux sont ceux qui préfèrent inclure des pseudo-céréales dans l'alimentation de leur animal. Pour éviter tout malentendu éventuel, il faut que l'équipe vétérinaire et le propriétaire se mettent d'accord sur les ingrédients visés quand ils parlent d'aliments « sans céréales » ; il sera alors possible de recommander plus facilement certains ingrédients envers lesquels le propriétaire n'aura pas de réserve particulière (**Figure 2**).

Le marché des aliments sans céréales pour chats et chiens s'est beaucoup développé récemment. Aux États-Unis, il représentait 29 % des ventes d'aliments préparés en 2015 (2) et en 2016, 19 % des propriétaires de chiens et 15 % des propriétaires de chats déclaraient acheter ce type d'aliment (3). De nombreuses motivations sous-tendent cette tendance : nourrir avec un aliment biologiquement plus naturel, éviter les fluctuations de la glycémie causées par des aliments riches en glucides, améliorer la digestibilité et la qualité globales de l'alimentation, prévenir les allergies alimentaires... Sur ces différents points, cet article fait le point des connaissances à propos de la consommation de céréales chez les chats et les chiens.



Figure 2. Pour éviter les malentendus, il est important que le vétérinaire et le propriétaire soient d'accord sur la définition d'un aliment « sans céréales », en étudiant la liste des ingrédients.

les chiens, cela renvoie généralement au désir de les nourrir comme des loups, alors que les chats domestiques sont comparés à leurs ancêtres sauvages. En hiver, les loups gris tuent et consomment de grands ongulés tous les 2-3 jours, bien que la disponibilité alimentaire varie évidemment souvent (4). Après avoir tué une proie, la meute de loups consomme immédiatement les organes internes, puis une grande partie des muscles striés. Pendant les 48 heures qui suivent, les loups consomment les os, les tendons, les cartilages et la peau, laissant le rumen et les os trop durs derrière eux. Pendant l'été, leur régime devient plus varié et inclut des rongeurs, des oiseaux, des invertébrés et des végétaux. L'énergie métabolisable (EM) ingérée par les loups est en moyenne fournie par 54 % de protéines, 45 % de matières grasses et 1 % de glucides (4), alors que les chiens domestiques préfèrent les aliments secs ou humides dont l'EM provient à 30 % des protéines, à 63 % des matières grasses et à 7 % des glucides (**Encadré 2**) (5).

Les proies favorites des chats sauvages semblent être d'abord les lapins, puis les rongeurs et le reste de leur régime est représenté par des insectivores, des reptiles, des oiseaux et des arthropodes, selon leur abondance

●●○ Les régimes ancestraux naturels

Une alimentation biologiquement naturelle fait référence aux aliments qui seraient consommés par les espèces visées si elles vivaient à l'état sauvage. En ce qui concerne

Encadré 1. Exemples de classement des céréales.

| Céréales | Céréales mineures | Pseudo-céréales |
|----------|---------------------------------------|-----------------|
| Maïs | Orge | Amarante |
| Riz | Graines de Job (ou « larmes de Job ») | Sarrasin |
| Blé* | Millet | Graines de chia |
| | Avoine | Kaniwa |
| | Seigle | Quinoa |
| | Sorgho/graines de Milo | |
| | Teff | |
| | Triticale (hybride seigle/blé) | |

* Variétés ou préparations de blé incluant le boutgour, le blé commun, le blé dur, petit épeautre, engrain (blé amidonnier)/farro, freekeh, blé de Khorasan, semoule et épeautre.



« Des recherches ont montré que des gènes jouant des rôles clés dans le métabolisme de l'amidon ont été sélectionnés durant la domestication du chien, alors que la sélection sur la docilité fut le critère majeur ayant influencé le génome du chat domestique. »

Maryanne Murphy

respective. Chez les chats vivant en liberté, on observe que leur tableau de chasse se compose de 78 % de mammifères, 16 % d'oiseaux, 3,7 % de reptiles et amphibiens, et 1,2 % d'invertébrés, la disponibilité des proies influençant aussi les préférences alimentaires (6). Rapporté à l'EM, l'ingéré quotidien de macronutriments des chats sauvages se compose de 52 % de protéines, 46 % de matières grasses et 2 % de glucides (**Encadré 2**) (6). Quand des chats domestiques ont le choix entre plusieurs aliments secs ou humides, leur EM provient à 52 % des protéines, à 36 % des matières grasses et à 12 % des glucides (**Encadré 2**) (7). Les aliments sans céréales pour chats contiennent moins de glucides que les aliments avec céréales (22,4 ± 5,6 % EM vs 30,1 ± 7,7 % EM ; en estimant le facteur énergétique à 3,5 kcal/g ; P < 0,001) (8). Des données comparables ne sont pas encore disponibles pour les aliments pour chiens.

En plus de vouloir nourrir les animaux avec des aliments qui ont les mêmes profils de macronutriments que ceux consommés par les espèces sauvages, les partisans des aliments sans céréales affirment que les chats et les chiens domestiques ont besoin de ce type de régime car ce sont des carnivores. Les loups sont considérés comme des carnivores généralistes, à cause de leur capacité à se nourrir d'aliments variés, principalement les proies qu'ils chassent. Ils utilisent leurs canines et leurs incisives pour attraper et maîtriser leurs proies, déchirer la peau et les muscles, tandis que les paires de carnassières [4^e prémolaires supérieures et 1^{res} molaires inférieures] possèdent deux pointes aux bords coupants pour coincer et couper la nourriture, en effectuant des mouvements qui aiguisent la surface des dents. L'arrière de la carnassière inférieure et la première molaire supérieure servent de surface d'écrasement ou de broyage. La dentition des chiens ressemble beaucoup à celle des loups et, bien que certains les considèrent comme des carnivores, ils ont été classés comme omnivores par le National Research Council (9). Cette classification s'appuie sur les données issues du séquençage génétique, qui ont mis en évidence que trois gènes ayant des rôles clés dans la digestion de l'amidon (*AMY2B*, *MGAM* et *SGLT1*) sont apparus au cours de la sélection opérée pendant la domestication du chien (10). Après celle-ci, la sélection positive a continué d'influencer le nombre de copies du gène *AMY2B* dans les races canines, en fonction de leur niveau habituel de consommation d'amidon (11).

Les chats sont en revanche des carnivores stricts car ils ne peuvent obtenir certains nutriments indispensables qu'en consommant un régime contenant des produits animaux (6). Une étude réalisée sur des chats domestiques (*Felis catus*) a mis en évidence des gènes impliqués dans des processus neurologiques (concernant le comportement) et les repères contextuels impliqués lors de récompense qui sont différents de ceux présents dans le génome du chat sauvage (*Felis silvestris silvestris* et *Felis silvestris lybica*). Cela suggère que la sélection sur la docilité fut un phénomène majeur qui a influencé en premier le génome du chat domestique (12). Puisque leurs résultats ne montrent qu'une influence modeste de la sélection sur leur patrimoine génétique, les auteurs avancent plusieurs explications : arrêt récent des croisements avec les chats sauvages, période de cohabitation avec l'Homme relativement courte et absence de différences morphologiques et comportementales évidentes avec les chats sauvages. En résumé, il n'y a pas pour l'instant de preuves génétiques montrant l'influence de la divergence du régime alimentaire des chats domestiques et des chats sauvages sur leurs caractéristiques, bien qu'en matière d'équilibre de macronutriments, des préférences légèrement différentes aient été notées chez les chats domestiques, comme cela a été dit plus haut.

Encadré 2. Comparaison de l'ingéré en macronutriments (% énergie métabolisable, EM).

| | Loups | Chiens domestiques | Chats sauvages en liberté | Chats domestiques |
|------------------|-------|--------------------|---------------------------|-------------------|
| Protéines | 54 | 30 | 52 | 52 |
| Matières grasses | 45 | 63 | 46 | 36 |
| Glucides | 1 | 7 | 2 | 12 |



Glucides, glucose sanguin et digestibilité de l'aliment

Une des raisons classiquement invoquées par les propriétaires qui veulent un régime sans céréales concerne la limitation de la consommation de glucides et les fluctuations secondaires de la glycémie. Bien que le chien n'ait pas d'alpha-amylase salivaire, qui initie le processus de transformation des glucides en oligosaccharides, il possède des enzymes digestives et métaboliques similaires à celles rencontrées chez des omnivores, comme l'espèce humaine. À l'inverse, la digestion, l'absorption et le métabolisme de l'amidon et des sucres chez le chat présentent de nombreuses spécificités. Il n'est pas prévu de présenter ici les détails de ces adaptations métaboliques mais celles-ci ont récemment été publiées (13).

Même s'il possède peu d'enzymes spécialisées pour digérer les glucides, le chat est pourtant capable de les digérer et de les utiliser. Une étude ayant testé six sources glucidiques différentes a montré que chez les chats, les taux de digestibilité de l'amidon étaient équivalents à ceux mesurés chez des rats et des chiens (14). Si le chat est capable de digérer les glucides, les effets à long terme de régimes riches en glucides sur le développement de l'obésité et du diabète sucré font cependant l'objet de débats et de polémiques. Actuellement, il n'est pas prouvé que la teneur glucidique du régime ait une influence directe sur le risque ou le développement de l'obésité féline. Au contraire, des études ont montré que des chats nourris avec des régimes riches en matières grasses ou en protéines accumulaient plus de masse grasse et consommaient plus de calories que des chats recevant un régime riche en glucides (15). Cependant, d'autres études suggèrent qu'un régime pauvre en glucides permet de mieux réguler la glycémie postprandiale des chats diabétiques (16) et de réduire les taux d'insuline et de glucose chez les chats en bonne santé (15). Que la consommation à long terme d'aliments riches en glucides puisse ou non contribuer au développement du diabète félin reste une question à éclaircir.

Quand on étudie les effets des glucides sur la glycémie, on doit envisager séparément les différents types de glucides alimentaires. Que ce soit chez les chiens ou les chats, les sources glucidiques contenant beaucoup de fibres (amidon résistant à la digestion) et de protéines ont tendance à produire des réponses glycémiques plus faibles (14,17). Par exemple, le maïs et les brisures de riz induisent une augmentation plus importante de la glycémie et de l'insulinémie que des ingrédients tels que les pois et les lentilles (14) ; des aliments contenant le même taux de glucides peuvent donc produire des effets métaboliques différents.

●●● Allergies alimentaires

Les propriétaires choisissent parfois des régimes sans céréales pour leurs animaux afin de limiter le risque d'allergie alimentaire. Le terme « allergie alimentaire » peut être défini comme une réponse immunitaire inappropriée envers des protéines alimentaires, ou une intolérance associée à une réponse immunitaire exacerbée, observable avec un régime de provocation (18). Les allergies alimentaires peuvent être immédiates (médiation par les IgE), retardées (non liées aux IgE) ou une combinaison des deux (18). Chez l'Homme, les allergènes alimentaires sont des protéines solubles, d'un poids moléculaire allant de 10 à 70 kD (kilodaltons), et sont classés en catégorie 1 (sensibilisant primaire) ou 2 (sensibilisant à réaction croisée) (18). Il existe un risque de sensibilisation croisée entre des ingrédients appartenant à une même famille alimentaire ; chez l'Homme, par exemple, le risque de sensibilisation croisée entre des coquillages est de 75 %, il est de 25 % pour les céréales et de 5 % seulement pour les légumes (18). La réactivité croisée au sein des catégories alimentaires n'a pas encore été vérifiée chez le chat et le chien, mais il ne semble pas y avoir de correspondance entre le bœuf et les produits laitiers, ni entre le soja et le blé chez les chiens, alors qu'il pourrait en exister une entre la volaille et les œufs (19). Pour cette raison, les tests de provocation alimentaires doivent être réalisés avec des ingrédients spécifiques pour identifier un cas d'allergie réelle ; exclure tous les ingrédients appartenant à une même famille sans avoir effectué le test risque de limiter inutilement le choix parmi les différentes options nutritionnelles.

Par rapport à l'allergie alimentaire, une intolérance alimentaire est fondée sur une réponse non immunologique à un aliment, qui peut également être répétée avec un test de provocation (18). L'exemple classique est celui de l'intolérance au lactose, où une carence enzymatique en lactase empêche de digérer correctement des aliments

contenant du lactose, entraînant alors des troubles digestifs. Il est important de comprendre qu'il est difficile de faire la différence entre une allergie vraie et une intolérance alimentaire chez les animaux de compagnie, c'est pourquoi il est préférable d'utiliser le terme de réaction alimentaire indésirable (RAI).

Chez le chien, les ingrédients le plus fréquemment impliqués dans les RAI sont le bœuf, les produits laitiers, le blé et les œufs (Figure 3), tandis que les ingrédients couramment cités chez le chat sont le bœuf, les produits laitiers, le poisson, l'agneau, la volaille et le blé (Figure 4). Comme cela a été souligné dans une publication récente (24), il est important de noter que ces données ne reflètent pas la prévalence réelle d'une allergie à un aliment particulier dans la population canine et féline, puisque les animaux n'ont pas été challengés avec tous les allergènes alimentaires possibles, et les protocoles des tests de provocation mis en œuvre sont souvent peu détaillés. Nous pouvons cependant retenir de ces données que la plupart des allergènes identifiés chez les chats et les chiens sont issus d'ingrédients animaux plutôt que végétaux. De plus, la probabilité de développement d'une allergie augmente avec l'exposition, et il est donc possible que les allergènes actuellement les plus fréquents évoluent dans le temps si le régime alimentaire général des animaux est modifié en vue d'éviter d'utiliser les ingrédients habituellement incriminés.

Une étude a comparé la composition nutritionnelle d'aliments pour chats, aux États-Unis, avec ou sans céréales (8). Dans les aliments avec céréales, les ingrédients le plus couramment utilisés étaient la volaille, puis venaient le poisson et les œufs. Les aliments sans céréales contenaient plus volontiers des proportions équivalentes de volaille et de poisson, les œufs complétant la liste des principaux ingrédients d'origine animale (Figure 5). Pour les ingrédients d'origine végétale, les

Figure 3. Ingrédients associés à des réactions alimentaires indésirables (RAI) chez des chiens, d'après 373 cas de RAI confirmés par un test de provocation alimentaire. Les données proviennent d'études réalisées sur au moins 5 chiens tandis qu'ont été exclues les études portant sur une RAI spécifique (par exemple, des chiens suspectés d'intolérance au poulet) [20-25].

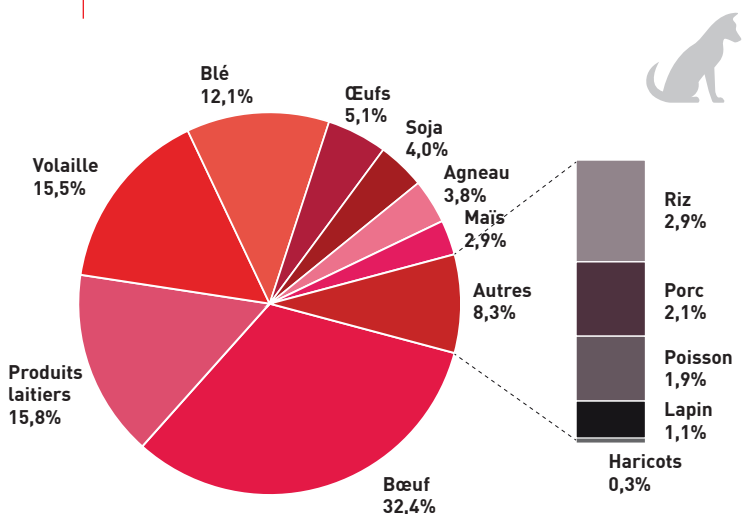
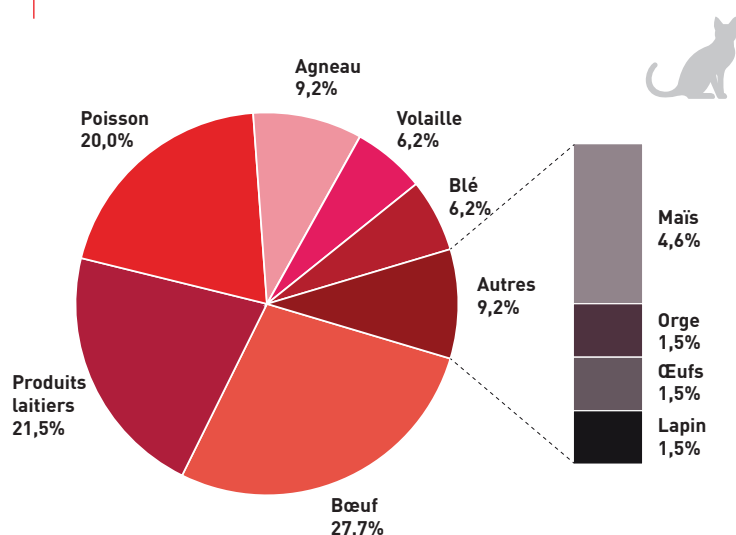


Figure 4. Ingrédients associés à des réactions alimentaires indésirables (RAI) chez des chats, d'après 65 cas de RAI confirmés par un test de provocation alimentaire. Les données proviennent d'études réalisées sur au moins 5 chats (non choisis en fonction d'une RAI spécifiquement dirigée vers un aliment) tandis qu'ont été exclues les études portant sur une RAI spécifique (par exemple, des chats suspectés d'intolérance au poulet) [24,25].



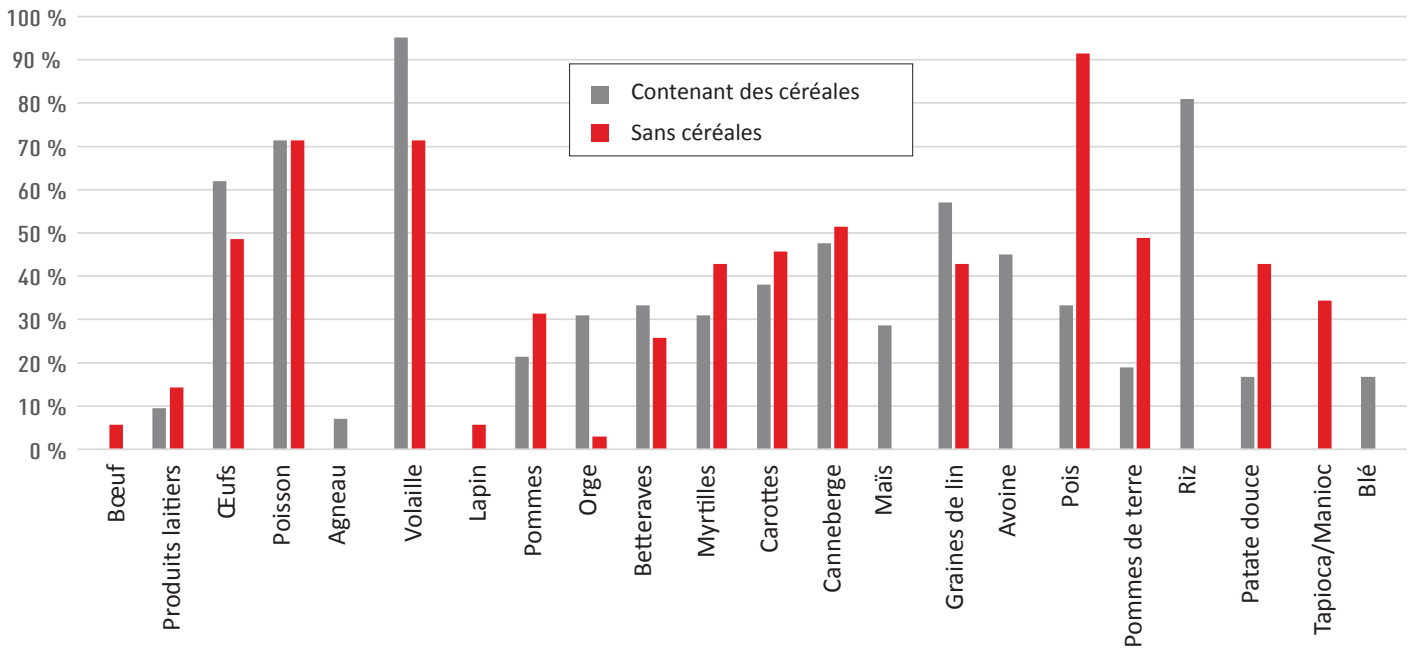


Figure 5. Liste des ingrédients d'origine animale ou végétale le plus fréquemment présents dans des aliments secs pour chats vendus aux États-Unis, avec ou sans céréales (8). Données issues de l'analyse de 42 aliments secs pour chats avec céréales et de 35 aliments secs sans céréales. Tous les ingrédients ayant été associés avec des réactions alimentaires indésirables (RAI) chez les chats sont aussi inclus (voir **Figure 4**). Les autres ingrédients (représentant < 30 % de chaque type d'aliment) ne sont pas indiqués, sauf à titre de comparaison éventuelle.

aliments avec céréales contenaient surtout du riz, des graines de lin, de la canneberge, de l'avoine, des carottes, des betteraves, des pois, de l'orge et des myrtilles, alors que les aliments sans céréales affichaient en priorité : pois, canneberge, pommes de terre, carottes, myrtilles, graines de lin, patate douce, tapioca ou manioc et pommes (**Figure 5**). Selon ces informations, les deux types d'aliments étaient donc peu susceptibles de contenir certains des principaux allergènes alimentaires incriminés chez le chat (boeuf, produits laitiers, agneau, blé ou maïs) (**Figure 5**), mais ils pouvaient plus facilement contenir du poisson et de la volaille, soit respectivement les 3^e et 5^e ingrédients le plus fréquemment impliqués dans des RAI félines. Au final, cela signifie qu'éviter les céréales ne modifie pas fondamentalement le potentiel allergénique d'un aliment.

En plus de vouloir éviter les céréales à cause du risque allergique, certains propriétaires s'orientent vers ce type d'aliment pour exclure spécifiquement le gluten. La maladie cœliaque, un désordre immunitaire multi-systémique déclenché par l'ingestion de gluten, affecte 1 % de la population humaine (1). Un syndrome baptisé sensibilisation non cœliaque au gluten a aussi été décrit : il concerne des individus indemnes de la maladie cœliaque et sans allergie au blé, qui témoignent d'une amélioration de leurs symptômes en consommant un régime sans gluten. Il reste encore à établir si ce syndrome constitue une maladie réellement à part (1). Certains propriétaires suivant eux-mêmes un régime sans gluten souhaitent éviter le gluten dans l'alimentation de leur animal afin de diminuer leur propre risque de sensibilisation. Chez le chien, l'entéropathie sensible au gluten a été décrite chez le Setter Irlandais (26) (mais la maladie a largement été éradiquée dans cette race) et un

syndrome de crampes épileptoïdes répondant au gluten a été décrit chez le Border Terrier (27). Chez les animaux affectés, le passage à un régime sans gluten (sans exclure forcément toutes les céréales) produirait des effets positifs. Des maladies liées au gluten n'ont pas été observées chez le chat.



Régimes sans céréales et cardiomyopathies dilatées (CMD)

Très récemment, des cas de développement de cardiomyopathie dilatée (CMD) ont été rapportés chez des chiens consommant une forte proportion d'aliments sans céréales (pois, pommes de terre, lentilles, autres légumineuses, etc.) (28). Il existe des prédispositions raciales connues vis-à-vis de la CMD mais la Food and Drug Administration (FDA) aux États-Unis a remarqué que ces cas récents de CMD concernaient des chiens consommant des



« Chez le chat et le chien, la plupart des allergènes sont issus d'ingrédients d'origine animale plutôt que d'origine végétale. »

Angela Witzel Rollins

aliments sans céréales mais n'appartenant pas aux races visées. Dans la moitié des cas, la concentration sanguine en taurine était basse et une carence en taurine est une cause bien connue de CMD. Les chiens sont en principe capables de synthétiser la taurine et n'ont pas un besoin spécifique de cet acide aminé mais, chez certains individus ou certaines races, un besoin peut apparaître dans des conditions particulières. Par exemple, lorsque les ingrédients composant l'aliment interfèrent avec la disponibilité de la taurine ou d'autres nutriments encore à évaluer. À ce stade, il est difficile de conclure à propos d'une association potentielle entre les aliments sans céréales et le développement d'une CMD car les cas rapportés ne représentent qu'un très faible pourcentage des chiens consommant ces aliments ; d'autres recherches sont donc nécessaires.

Alors, les régimes sans céréales, bons ou mauvais ?

Les chats et les chiens sont capables de digérer et de métaboliser les glucides, incluant les céréales. En règle générale, nourrir ces deux espèces avec des aliments sans céréales ne pose cependant pas de problème, bien qu'aucune donnée spécifique ne permette d'affirmer que ce type de régime est réellement meilleur. Si les aliments sans céréales pour chats contiennent en général moins de glucides que les aliments avec céréales, les glucides ne sont cependant pas exclus de ce type d'aliment et la composition nutritionnelle ne reflète pas forcément le profil de macronutriments que les chats et les chiens semblent préférer. Il est aussi important de rappeler qu'un aliment contenant peu de glucides contient forcément beaucoup de protéines et de matières grasses, et que cette formulation ne convient pas forcément aux animaux victimes d'insuffisance rénale chronique ou d'une maladie impliquant de restreindre les matières grasses. Le simple fait de passer à un aliment sans céréales ne peut pas non plus automatiquement améliorer les signes cliniques des animaux présentant des RAI puisque ces réactions sont plus susceptibles d'être dues à des ingrédients d'origine animale, et deux des ingrédients le plus fréquemment incriminés dans les RAI félines sont très utilisés dans les aliments sans céréales. Si un chat ou un chien présente une RAI associée à la présence d'une céréale particulière, la sensibilisation croisée entre les autres céréales n'a pas été démontrée dans ces espèces ; chez l'Homme, elle n'est présente que dans 25 % des cas.

CONCLUSION

Il faut retenir que si un chat ou un chien se porte bien en consommant un aliment sans céréales bien équilibré, ce type de régime peut être maintenu, en gardant prudemment en mémoire les commentaires faits ci-dessus à propos de la cardiomyopathie dilatée. En revanche, exclure les céréales de l'alimentation d'un animal pour tenter de se rapprocher de l'alimentation de ses ancêtres sauvages, limiter les fluctuations de la glycémie, améliorer la digestibilité alimentaire ou éviter les allergies alimentaires ne produira pas forcément les effets positifs escomptés.

BIBLIOGRAPHIE

- Lebwohl B, Ludvigsson JF, Green PHR. Celiac disease and non-celiac gluten sensitivity. *Br Med J* 2015;351:h4347.
- GfK. Natural and grain-free pet food: serious contenders. 2016. Available at: <http://www.gfk.com/insights/press-release/natural-and-grain-free-pet-food-serious-contenders/>. Accessed May 23, 2018.
- American Pet Products Association, Inc. The 2017-2018 APPA National Pet Owners Survey Debut: Trusted Data for Smart Business Decisions. Available at: http://americanpetproducts.org/Uploads/MemServices/GPE2017_NPOS_Seminar.pdf. Accessed May 23, 2018.
- Bosch G, Hagen-Plantinga EA, Hendriks WH. Dietary nutrient profiles of wild wolves: insights for optimal dog nutrition? *Br J Nutr* 2015;113 Suppl:S40-54.
- Hewson-Hughes AK, Hewson-Hughes VL, Colyer A, et al. Geometric analysis of macronutrient selection in breeds of the domestic dog, *Canis lupus familiaris*. *Behav Ecol Off J Int Soc Behav Ecol* 2013;24:293-304.
- Plantinga EA, Bosch G, Hendriks WH. Estimation of the dietary nutrient profile of free-roaming feral cats: possible implications for nutrition of domestic cats. *Br J Nutr* 2011;106 Suppl 1:S35-48.
- Hewson-Hughes AK, Hewson-Hughes VL, Miller AT, et al. Geometric analysis of macronutrient selection in the adult domestic cat, *Felis catus*. *J Exp Biol* 2011;214:1039-1051.
- Prantil LR, Heinze CR, Freeman LM. Comparison of carbohydrate content between grain-containing and grain-free dry cat diets and between reported and calculated carbohydrate values. *J Feline Med Surg* 2018;20:349-355.
- National Research Council of the National Academies. Comparative digestive physiology of dogs and cats. In: *Nutrient Requirements of Dogs and Cats* [Rev. ed.]. Washington, DC: National Academies Press; 2006:5-21.
- Axelsson E, Ratnakumar A, Arendt M-L, et al. The genomic signature of dog domestication reveals adaptation to a starch-rich diet. *Nature* 2013;495:360-364.
- Reiter T, Jagoda E, Capellini TD. Dietary variation and evolution of gene copy number among dog breeds. *PLoS One* 2016;11:e0148899.
- Montague MJ, Li G, Gandolfi B, et al. Comparative analysis of the domestic cat genome reveals genetic signatures underlying feline biology and domestication. *Proc Natl Acad Sci USA* 2014;111:17230-17235.
- Verbrugge A, Hesta M. Cats and carbohydrates: the carnivore fantasy? *Vet Sci* 2017;4.
- de-Oliveira LD, Carciofi AC, Oliveira MC, et al. Effects of six carbohydrate sources on diet digestibility and postprandial glucose and insulin responses in cats. *J Anim Sci* 2008;86:2237-2246.
- Coradini M, Rand JS, Morton JM, et al. Effects of two commercially available feline diets on glucose and insulin concentrations, insulin sensitivity and energetic efficiency of weight gain. *Br J Nutr* 2011;106 Suppl 1:S64-77.
- Bennett N, Greco DS, Peterson ME, et al. Comparison of a low carbohydrate-low fiber diet and a moderate carbohydrate-high fiber diet in the management of feline diabetes mellitus. *J Feline Med Surg* 2006;8:73-84.
- Carciofi AC, Takakura FS, de-Oliveira LD, et al. Effects of six carbohydrate sources on dog diet digestibility and post-prandial glucose and insulin response. *J Anim Physiol Anim Nutr* 2008;92:326-336.
- Ho MH-K, Wong WH-S, Chang C. Clinical spectrum of food allergies: a comprehensive review. *Clin Rev Allergy Immunol* 2014;46:225-240.
- Jeffers JG, Meyer EK, Sosis EJ. Responses of dogs with food allergies to single-ingredient dietary provocation. *J Am Vet Med Assoc* 1996;209:608-611.
- Maina E, Cox E. A double-blind, randomized, placebo-controlled trial of the efficacy, quality of life and safety of food allergen-specific sublingual immunotherapy in client owned dogs with adverse food reactions: a small pilot study. *Vet Dermatol* 2016;27:361-e91.
- Tarpataki N, Nagy T. The occurrence and the features of food allergy in Hungarian dogs [Poster Abstract]. *Vet Dermatol* 2012;23:55.
- Ishida R, Masuda K, Kurata K, et al. Lymphocyte blastogenic responses to inciting food allergens in dogs with food hypersensitivity. *J Vet Intern Med* 2004;18:25-30.
- Carlotti DN, Remy I, Prost C. Food allergy in dogs and cats; a review and report of 43 cases. *Vet Dermatol* 1:55-62.
- Mueller RS, Olivry T, Prélaud P. Critically appraised topic on adverse food reactions of companion animals (2): Common food allergen sources in dogs and cats. *BMC Vet Res* 2016;12:9.
- Verlinden A, Hesta M, Millet S, et al. Food allergy in dogs and cats: a review. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2006;46:259-273.
- Batt RM, Carter MW, McLean L. Morphological and biochemical studies of a naturally occurring enteropathy in the Irish Setter dog: a comparison with coeliac disease in man. *Res Vet Sci* 1984;37:339-346.
- Lowrie M, Garden OA, Hadjivassiliou M, et al. The clinical and serological effect of a gluten-free diet in Border Terriers with epileptoid cramping syndrome. *J Vet Intern Med* 2015;29:1564-1568.
- www.fda.gov/animalveterinary/newsevents/cvmupdates/ucm613305.htm

ALIMENTS HUMIDES POUR CHIENS ET CHATS : QUELLES INDICATIONS ?

Jess L. P. Benson,

D^r vétérinaire, Virginia Maryland, Collège de médecine vétérinaire, Blacksburg, Virginie, USA

Jess Benson a obtenu son doctorat en médecine vétérinaire au Collège de médecine vétérinaire du Maryland, en Virginie (VMCVM), en 2018. Elle s'intéresse particulièrement à la nutrition animale et poursuit actuellement un internat au Carolina Equine Hospital de Caroline du Nord.



Megan L. Shepherd,

D^r vétérinaire, PhD, Dipl. ACVN, Virginia Maryland, Collège de médecine vétérinaire, Blacksburg, Virginie, USA

Megan Shepherd a obtenu son doctorat en médecine vétérinaire en 2006 au VMCVM et a travaillé deux ans en clientèle équine généraliste avant de retourner au VMCVM, où elle a obtenu un PhD en 2012 et a réalisé son résidanat en nutrition comparée en 2013. Elle est actuellement Professeure Assistante en clinique au VMCVM, dont elle dirige le service de nutrition et où elle enseigne cette matière.

POINTS CLÉS

1 Dans certaines situations, les aliments humides peuvent présenter des avantages par rapport aux aliments semi-humides ou aux aliments secs.

2 Les aliments humides doivent toujours être achetés auprès de fabricants réputés.

Les aliments semi-humides et les croquettes sont devenus très populaires ces dernières années mais les aliments humides présentent des caractéristiques particulières pouvant être avantageuses dans certaines situations. Megan Shepherd et Jess Benson décrivent ici rapidement ce qu'il faut connaître de ces régimes et expliquent pourquoi ces aliments peuvent être intéressants dans certains cas.

●○○ Introduction

La plupart des animaux de compagnie sont nourris avec des aliments préparés du commerce. Les aliments humides représentent rarement la base de leur alimentation (1) mais les chats en consomment davantage que les chiens (2). Les propriétaires demandent souvent au vétérinaire quel serait le meilleur aliment à donner à leur animal et ce court article passe en revue les principales caractéristiques des aliments humides.

●●○ Des faits importants

Les aliments humides (en boîte) contiennent 60 à 80 % d'eau, soit beaucoup plus que les aliments semi-humides (25-35 %) et surtout que les aliments secs (environ 10 % d'eau dans les croquettes) (3). Les aliments humides contiennent des gélifiants tels que les fibres solubles (4), de l'amidon, du gluten de blé et du plasma séché par pulvérisation (5) pour la texture. Les gélifiants ne semblent pas influencer la digestibilité des macronutriments (5,6). En revanche, des micronutriments tels que le sélénium (7), le sodium et le potassium (8) semblent moins disponibles dans les aliments humides, peut-être à cause de la présence des gélifiants (5). De plus, un déficit en thiamine, un nutriment indispensable sensible à la chaleur, a parfois été observé dans certaines pâtes ainsi que dans des aliments produits par des « petits fabricants » (9). Un aliment humide devrait présenter une teneur en taurine plus élevée par rapport à celle d'un aliment sec pour

compenser l'augmentation de l'excrétion biliaire et la dégradation microbienne plus importante de taurine lors de consommation d'un aliment humide plutôt que sec (10).

●●● Quels sont les avantages des aliments humides ?

Les aliments humides sont réputés plus appétents que les aliments secs (11,12). Cela serait dû en partie à la plus grande richesse en protéines des premiers par rapport aux seconds (13), un macronutriment particulièrement apprécié par les chats (14). De plus,

Figure 1. L'appétence souvent supérieure des aliments humides s'appuie sur une note aromatique plus forte et sur la possibilité de choisir des textures variées.



© Shutterstock



© Shutterstock

Figure 2. Les aliments humides seront recommandés en priorité pour les animaux atteints de troubles urinaires, quand il est important de diluer l'urine.

les aliments humides sont souvent plus concentrés en matières grasses, ce qui accroît généralement l'appétence (**Figure 1**). Enfin, les aliments humides dégagent des saveurs plus fortes et sont disponibles sous différentes textures : pâtées, morceaux, gelées... (15). Bien que les chiens et les chats préfèrent souvent les aliments humides, d'autres expriment cependant leur préférence pour des aliments secs (16).

Le niveau élevé d'eau dans les aliments humides peut contribuer à limiter la quantité de calories consommées à chaque repas (17) et peut donc diminuer le risque d'obésité chez les chats (18). Il est cependant possible de faire perdre du poids à des animaux avec des aliments secs enrichis en fibres insolubles. Le coût (rapporté à l'énergie) et la nature périssable des aliments humides peut diminuer la tendance à la suralimentation observée avec les aliments secs. Cependant, les aliments humides présentent un taux de matières grasses plus élevé que les aliments secs et leur densité énergétique, rapportée à la matière sèche, est plus élevée.

Les aliments humides augmentent l'ingestion d'eau journalière (19, 20) malgré le fait que l'animal boive moins qu'avec un aliment sec (21). L'indication majeure des aliments humides concerne les patients atteints de troubles urinaires, quand la dilution urinaire est souhaitée (**Figure 2**). Un aliment humide est donc recommandé lors de cystite idiopathique féline (22). La densité urinaire et la supersaturation relative (RSS) en oxalate de calcium sont réduites quand les chats (19) et les races canines à risque (20) reçoivent un aliment

contenant 73 % d'humidité, comparé à un régime n'en contenant que 7 %. La consommation d'une alimentation sèche figure parmi les différents facteurs de risque des urolithiases à oxalate de calcium chez les chiens (23).

Les aliments humides contiennent en général peu de glucides digestibles et peuvent donc être indiqués pour les patients atteints de diabète sucré. De plus, la nature périssable des aliments humides encourage la distribution par repas (plutôt qu'en libre-service), ce qui se révèle idéal pour les animaux diabétiques. La texture molle des aliments humides est aussi un avantage pour les animaux souffrant de douleurs bucco-dentaires. En revanche, les aliments humides ne stimulent pas les gencives et ne participent pas à la prévention des affections dentaires, contrairement aux aliments secs spécifiquement formulés à cette fin (et au brossage).



BIBLIOGRAPHIE

1. Laflamme DP, Abood SK, Fascetti AJ, et al. Pet feeding practices of dog and cat owners in the United States and Australia. *J Am Vet Med Assoc* 2008;232(5):687-694.
2. Vandendriessche VL, Picavet P, Hesta M. First detailed nutritional survey in a referral companion animal population. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)* 2017;101Suppl 1:4-14.
3. Zicker SC. Evaluating pet foods: How confident are you when you recommend a commercial pet food? *Top Companion Anim Med* 2008;23(3):121-126.
4. Farcas AK, Larsen JA, Fascetti AJ. Evaluation of fiber concentration in dry and canned commercial diets formulated for adult maintenance or all life stages of dogs by use of crude fiber and total dietary fiber methods. *J Am Vet Med Assoc* 2013;242(7):936-940.
5. Rodríguez C, Saborido N, Ródenas J, et al. Effects of spray-dried animal plasma on food intake and apparent nutrient digestibility by cats when added to a wet pet food recipe. *Anim Feed Sci Technol* 2016;216:243-250.
6. Karr-Lilienthal LK, Merchen NR, Grieshop CM, et al. Selected gelling agents in canned dog food affect nutrient digestibilities and fecal characteristics of ileal cannulated dogs. *J Nutr* 2002;132(6 Suppl 2):1714S-1716S.
7. van Zelst M, Hesta M, Alexander LG, et al. In vitro selenium accessibility in pet foods is affected by diet composition and type. *Br J Nutr* 2015;113(12):1888-1894.
8. Meyer H, Zentek J, Habernoll H, et al. Digestibility and compatibility of mixed diets and faecal consistency in different breeds of dog. *Zentralbl Veterinarmed A* 1999;46(3):155-165.
9. Markovich JE, Freeman LM, Heinze CR. Analysis of thiamine concentrations in commercial canned foods formulated for cats. *J Am Vet Med Assoc* 2014;244(2):175-179.
10. Anantharaman-Barr G, Ballèvre O, Gicquello P, et al. Fecal bile acid excretion and taurine status in cats fed canned and dry diets. *J Nutr*. 1994;124(12 Suppl):2546S-2551S.
11. Hewson-Hughes AK, Hewson-Hughes VL, Colyer A, et al. Consistent proportional macronutrient intake selected by adult domestic cats (*Felis catus*) despite variations in macronutrient and moisture content of foods offered. *J Comp Physiol B*. 2013;183(4):525-536.
12. Zaghini G, Biagi G. Nutritional peculiarities and diet palatability in the cat. *Vet Res Commun* 2005;29 Suppl 2:39-44.
13. Dobenecker B, Braun U. Creatine and creatinine contents in different diet types for dogs - effects of source and processing. *J Anim Physiol Anim Nutr* 2015;99(6):1017-1024.
14. Salaun F, Blanchard G, Le Pailh L, et al. Impact of macronutrient composition and palatability in wet diets on food selection in cats. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)* 2017;101(2):320-328.
15. Koppel K. Sensory analysis of pet foods. *J Sci Food Agric* 2014;94(11):2148-2153.
16. Delaney SJ. Management of anorexia in dogs and cats. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2006;36(6):1243-1249.
17. Linder DE, Parker VJ. Dietary aspects of weight management in cats and dogs. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2016;46(5):869-882.
18. Rowe E, Browne W, Casey R, et al. Risk factors identified for owner-reported feline obesity at around one year of age: dry diet and indoor lifestyle. *Prev Vet Med* 2015;121(3-4):273-281.
19. Buckley CMF, Hawthorne A, Colyer A, et al. Effect of dietary water intake on urinary output, specific gravity and relative supersaturation for calcium oxalate and struvite in the cat. *Br J Nutr* 2011;106 Suppl 1:S128-130.
20. Stevenson AE, Hynds WK, Markwell PJ. The relative effects of supplemental dietary calcium and oxalate on urine composition and calcium oxalate relative supersaturation in healthy adult dogs. *Res Vet Sci* 2003;75(1):33-41.
21. Thomas DG, Post M, Bosch G. The effect of changing the moisture levels of dry extruded and wet canned diets on physical activity in cats. *J Nutr Sci* 2017;6:e9.
22. Forrester S, Roubesh P. Evidence-based management of feline lower urinary tract disease. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2007;37(3):533-558.
23. Lulich JP, Osborne CA, Thumchai R, et al. Epidemiology of canine calcium oxalate uroliths; identifying risk factors. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1999;29(1):113-122, xi.

CONCLUSION

De nombreux facteurs sont à envisager pour choisir l'aliment convenant le mieux à un animal. Dans certaines situations, les aliments humides peuvent être utiles, même s'ils sont plus chers (rapportés à l'énergie) et se conservent moins bien que les aliments secs. La santé de l'animal, son historique alimentaire et les ressources du propriétaire doivent être pris en compte au moment de la recommandation. Quel que soit le type d'aliment choisi, le vétérinaire doit insister pour que les produits soient achetés auprès de fabricants sérieux, qui s'appuient sur des nutritionnistes compétents, spécialistes des sciences de l'alimentation et de l'industrie alimentaire, pour garantir l'équilibre nutritionnel et la sécurité des aliments.

RETROUVEZ VOTRE REVUE EN LIGNE



<http://vetfocus.royalcanin.com/>



veterinary/ focus #29.1

La revue internationale du vétérinaire spécialiste des animaux de compagnie



À VENIR...

Dans notre prochain numéro, nous nous intéresserons à la santé et aux maladies des chatons et des jeunes chats.

- **Urgences et soins intensifs pour chatons**
Guillaume Hoareau, États-Unis
- **La tritrichomonose féline**
Dan Thompson, Royaume-Uni
- **Performances des cliniques adaptées aux chats**
Pere Mercader, Espagne
- **Comment j'aborde... le chaton avec souffle cardiaque**
Meg Sleeper et Camden Roura, États-Unis
- **La Péritonite Infectieuse Féline**
Elizabeth Berliner, États-Unis
- **Affections oculaires chez le chat**
Tom Large et Ben Blacklock, Royaume-Uni
- **Jouets distributeurs de croquettes pour chats d'intérieur**
Ingrid Johnson, États-Unis
- **La consultation féline**
Cyril Berg, France
- **Comment devenir une clinique « adaptée aux chatons » ?**
Paula Monroe, États-Unis

ROYAL CANIN

Nous accueillons toutes les propositions écrites d'articles et les suggestions de thèmes et d'auteurs, qui doivent être adressées au rédacteur en chef. Le *Veterinary Focus* est entièrement couvert par le copyright. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, copiée ou transmise sous quelque forme que ce soit et par quelque moyen que ce soit sans l'autorisation écrite des éditeurs © Royal Canin SAS 2018. Les noms déposés (marques déposées) ne sont pas expressément identifiés comme tels. Il ne peut, par conséquent, être déduit de l'omission de cette information qu'il s'agit de noms non déposés et qu'en tant que tels ils peuvent être utilisés par tous. Les éditeurs ne peuvent endosser la responsabilité des informations fournies concernant les posologies et les méthodes d'application. L'exactitude des détails de ce type doit être vérifiée par l'utilisateur lui-même dans la bibliographie adéquate. Malgré tous les efforts des traducteurs pour garantir la fidélité de leurs traductions, aucune responsabilité pour l'exactitude des articles originaux et donc aucune requête consécutive contre négligence professionnelle ne peut être acceptée à ce sujet. Les opinions exprimées par les auteurs ou les collaborateurs ne reflètent pas nécessairement les opinions des éditeurs, rédacteurs ou conseillers rédactionnels.



PAS DE TEMPS À PERDRE. FAITES LE BON CHOIX.



ACCÉLÉREZ LEUR RÉTABLISSEMENT*

avec la première gamme spécialement conçue pour la réalimentation par sonde.

*Les animaux insuffisamment nourris pendant l'hospitalisation mettent plus longtemps à récupérer et ont un taux de survie plus faible.