

脳の栄養学

ピュリナの栄養科学研究と
臨床現場での応用



ペットの健康寿命延伸のために

ピュリナ インスティテュート (Purina Institute; ピュリナの国際学術チーム) は栄養学を通じてペットの健康寿命延伸に貢献して参ります。

500名以上の科学者とペットケアの専門家(獣医師、行動学者、栄養学者、分子栄養学者、生化学者、微生物学者等)が栄養学の研究を通じて、世界中のペットの健康寿命延伸をサポートします。



飼い主にペットの栄養について お話しして頂きたい理由は？

栄養には獣医療の質を向上させる力があるにも関わらず、わずか22%の獣医師しか飼い主と栄養について話をしないとデータがあります。¹ 獣医師から根拠のある情報提供がなされないと、飼い主は自身で得た様々な情報で混乱することもあります(ほとんどはエビデンスを伴わないものです)。もし、世の多くの獣医師が飼い主から信頼されていることを理解し、栄養学の知識を正しく伝えることができれば、双方にとって大きなメリットがあると考えています。

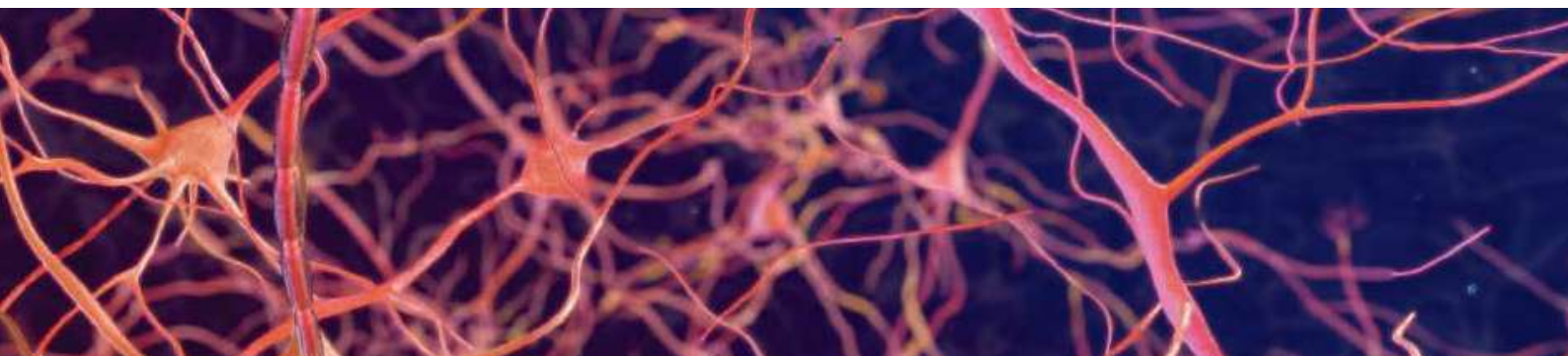
ピュリナ インスティテュートはペットの健康寿命を延伸するためには獣医療関係者が重要であると考えています。栄養に関する情報を私たちが提供することで、ペットケアを皆さんと前進させることを願っています。

以降のページでは、ピュリナが行ってきた脳の健康に関する10年以上の研究データを紹介します。臨床現場での飼い主との会話にお役立ていただけますと幸いです。

その他の臨床に役立つ情報はPurina Instituteのウェブサイトをご覧ください。

<https://www.purinainstitute.com/ja/advancing-brain-health>

¹ Source: Ipsos (2014). Vet Tracker US.



加齢と食事の給与パターンが行動に与える影響

ピュリナの研究者は学習、記憶、注意力に関する脳領域に関して研究することで犬と猫の認知機能を明らかにしてきました。これは基礎的な知識を確立するとともに、その先にある治療介入に役立つ情報となります。

- 犬にも人間と同じように睡眠・覚醒のサイクル(概日リズム)があり、夜間よりも日中の方が活動性が高まります。高齢犬は、成犬に比べて活動量は減るものの、概日リズムは保たれています。
(Zanghi et al, 2008)
- 人間の高齢者と同じように、高齢犬も若い犬と比べると約50%活動性が低下します。これは1日あたりの消費カロリーの低下を招き、食事量を調整しない限り肥満のリスクが高まることを意味します。
(Zanghi et al, 2012)
- 高齢犬は、夜間の睡眠パターンが変化し活動性が高まりやすく、朝の活動開始が早まります。
(Zanghi et al, 2012 and 2013)
- 1日2回の食事は1日1回の食事と比べて日中の活動時間を約60分増やし、朝の活動開始が20から30分早まります。(Zanghi et al, 2013)
- 11歳以上の犬の昼寝の増加は、何らかの記憶喪失の初期指標となる可能性があります。
(Zanghi et al, 2016)
- 認知不全は行動変化が観察される前に起きていることがあります。(Zanghi et al, 2016)
このことは認知機能不全の危険因子を軽減する予防的アプローチの重要性を強調しています。
- 記憶に関与する脳の領域は、学習と注意力に関与する領域と完全には一致していないと考えられています。記憶機能や学習機能に対する障害があったとしても、脳の他の機能にまでその影響が及ぶとは必ずしも限りません。(Zanghi et al, 2015)

**1日2回の食事は1日1回の食事と比べて
犬の活動時間を延ばします。**

1日あたりでおおよそ

"60分"も長くなります。

さらに20-30分も活動開始の時間が早まります。





院内での飼い主との会話例：

あなたの愛犬は高齢期に差し掛かりつつあるので、今後活動性に変化が見られるかもしれません。また、昼寝の回数が増えるなど、睡眠サイクルへの変化もあり得ます。

活動的でなくなることで体重が増えやすくなると予想されますので、病気にならないよう、食事を調整する必要が今後出てくる可能性があります。特に、関節炎のような病気を悪化させる肥満にならないよう、食事を調整することは重要です。

もし、まだ1日2回に分けて食事を与えていない場合は、1日2回に分けて与えてください。これだけでも活動性の変化を少なくすることができ、より活動的で健康的な生活を送ることが可能になります。



論文公開されているピュリナの研究：

Zanghi, B. M., deRivera, C., Araujo, J. & Milgram, N. W. (2008, November). "Circadian sleep/wake patterns and cognitive performance in adult dogs change with age." Presented at Society of Neuroscience Conference, Washington, D. C.

Zanghi, B. M., Kerr, W., de Rivera, C., Araujo, J. A., & Milgram, N. W. (2012). "Effect of age and feeding schedule on diurnal rest/activity rhythms in dogs." *Journal of Veterinary Behavior*, 7, 339-347. doi: 10.1016/j.jveb.2012.01.004

Zanghi, B. M., Kerr, W., Gierer, J., de Rivera, C., Araujo, J. A., & Milgram, N. W. (2013). "Characterizing behavioral sleep using actigraphy in adult dogs of various ages fed once or twice daily." *Journal of Veterinary Behavior*, 8, 195-203. doi: 10.1016/j.jveb.2012.10.007

Zanghi, B. M., Gardner, C., Araujo, J., & Milgram, N. W. (2016). "Diurnal changes in core body temperature, day/night locomotor activity patterns, and actigraphy-generated behavioral sleep in aged canines with varying levels of cognitive dysfunction." *Neurobiology of Sleep and Circadian Rhythms*, 1, 8-18. doi: 10.1016/j.nbscr.2016.07.001

Zanghi, B. M., Araujo, J., & Milgram, N. W. (2015). "Cognitive domains in the dog: independence of working memory from object learning, selective attention, and motor learning." *Animal Cognition*, 18, 789-800. doi: 10.1007/s10071-015-0847-3

抗酸化成分、オメガ3脂肪酸 そして脳の保護

成長中の脳には、生涯を通じた脳の健康の基礎を築くため、ユニークな栄養要求があります。また、脳の老化や加齢に伴う認知機能低下の原因となるもの（脳の代謝変化やリスク因子）は様々ありますが、栄養介入を行うことで健康的な脳の加齢をサポートできます。

- 成長中の子犬は十分な量のオメガ3脂肪酸の摂取が必要です。特にドコサヘキサエン酸（DHA）は脳の発達に重要です。(Reynolds et al, 2006)
- DHAを追加した食事を与えた子犬は追加しなかった子犬と比べて25%以上早く迷路試験を終えました。問題解決能力と記憶力、そして生涯にわたる学習能力の向上を示唆しています。(Reynolds et al, 2006)
- 高齢犬の食事に抗酸化成分、オメガ3脂肪酸の主な供給源である魚油、アルギニン、ビタミンB群を独自のブレンドで配合すると、問題解決能力、目標指向行動力、意思決定能力が向上しました。(Pan et al, 2018)
- 成猫の食事に抗酸化成分、魚油、アルギニンをブレンドすると学習能力、思考の柔軟性、問題解決能力が最短30日で向上しました。(Pan et al, 2013)

抗酸化成分
酸化ストレスを軽減

魚油
オメガ3脂肪酸を供給し、
炎症を軽減

アルギニン
血流をサポート

ビタミンB群
脳の代謝をサポート

栄養素





院内での飼い主との会話例：

マズルに少し白髪が生えてきていますが、見た目以外にも多くの変化が起きています。例えば、ペットが6歳(犬)や8歳(猫)になるころには、すでに脳は変化しつつあり、その変化の中には元に戻らないものもあります。しかし、脳を守るためにできることもあります。食事から、抗酸化成分、オメガ3脂肪酸、アルギニン、ビタミンB群といった栄養素を摂取することで、健康な脳を守ることができます。



論文公開されているピュリナの研究：

Reynolds, A.J., Waldron, M., Wilsson, E., Leavitt, Y., Dunlap, A., Bailey, K. (2006). “Effect of long-chain polyunsaturated fatty acid supplementation on mental stability, problem-solving ability, and learned pattern retention in young, growing dogs.” 28. Available at https://www.researchgate.net/publication/294652556_Effect_of_long-chain_polyunsaturated_fatty_acid_supplementation_on_mental_stability_problem-solving_ability_and_learned_pattern_retention_in_young_growing_dogs.

Pan, Y., Araujo, J. A., Burrows, J., de Rivera, C., Gore, A., Bhatnagar, S., & Milgram, N. W. (2013). “Cognitive enhancement in middle-aged and old cats with dietary supplementation with a nutrient blend containing fish oil, B vitamins, antioxidants and arginine.” *British Journal of Nutrition*, 110, 40-49. doi: 10.1017/S0007114512004771

Pan, Y., Kennedy, A. D., Jönsson T. J. & Milgram, N. W. (2018). “Cognitive enhancement in old dogs from dietary supplementation with a nutrient blend containing arginine, antioxidants, B vitamins and fish oil.” *British Journal of Nutrition*, doi: 10.1017/S0007114517003464

認知機能のための中鎖トリグリセリド

中鎖トリグリセリド(MCT)の給与は、2つのメカニズムを介して有効な治療選択肢となります。それは、脳の細胞にグルコースに代わるエネルギー源を提供することと、MCTの代謝産物による直接的な抗てんかん作用です。

- MCTの代謝産物であるケトン体は神経細胞への代替エネルギーを供給し、グルコースの代謝不足を軽減します。(Pan et al, 2010)
- MCTオイルの給与は加齢性認知機能低下にある犬の認知能力を向上させることができます。これには記憶力、注意力、訓練能力が含まれ最短30日で現れます。(Pan et al, 2010)
- 認知機能不全症候群(CDS)の犬はその重症度に関わらず、MCTオイル、オメガ3脂肪酸、ビタミンB群、抗酸化成分、アルギニンをブレンドした食事でメリットを得られます。改善兆候が最初の30日間で見られ、さらに90日間になると改善がより顕著になりました。(Pan et al, 2017)
- CDSを患う犬にMCTをブレンドした食事を与えると、6つのDISHAA分類のうち5つが30日以内に、6つすべてが90日以内に顕著に改善しました。(Pan et al, 2017)

D	見当識障害	<ul style="list-style-type: none">• 隙間に挟まる、物をよけることができない、ドアの蝶番側を通ろうとする• 壁、床、空中などの何も無いところをぼんやり見つめる• 馴染みのある人や動物を認識できない• 家の中や庭で迷子になる• 視覚刺激(光景)や聴覚刺激(音)に対する反応が鈍い
I	社会的交流	<ul style="list-style-type: none">• 以前よりも来訪者や家族、他の動物に対して、イライラしたり、怖がったり、攻撃するようになった• 近づかれたり、挨拶したり、可愛がられたり、撫でられることに対する興味が減った
S	睡眠/覚醒サイクル	<ul style="list-style-type: none">• 夜間に、ウロウロと歩く(常同歩行)/ 落ち着きがない / あまり眠らない / 目を覚ましている• 夜間に、鳴いたり吠えたりする
H	粗相、学習と記憶	<ul style="list-style-type: none">• 新しいことを覚えにくい、あるいは、既に習得しているコマンドや名前、作業への反応が鈍い• 家の中のトイレ以外の場所に排尿や排便をする、あるいは外出したいという意思表示が減った• 犬の気を引くことが難しくなった、注意散漫である、集中力が減った
A	活動性	<ul style="list-style-type: none">• 探索をしたり、おもちゃや家族、その他の動物と遊ぶ頻度が減った• 無目的な歩行(常同歩行)や徘徊などの活動が増えた• 旋回運動、咀嚼、舐め、ぼんやりと宙を見るといった反復行動を示す
A	不安	<ul style="list-style-type: none">• 飼い主から離れた際の不安が増えた• 視覚刺激(光景)や聴覚刺激(音)に対して過敏になったり、怖がるようになった• 場所や環境(例: 新たな環境、外出など)を怖がる事が増えた



院内での飼い主との会話例：

ペットが年を重ねるにつれ、脳はグルコース(糖)をエネルギー源として利用できなくなります。そのため脳の細胞はエネルギー不足に陥りダメージを引き起こすような状態になります。適切な量のMCTを含む総合栄養食を給与することで、エネルギー不足にならないようグルコースの代わりとなるエネルギー源としてケトン体を脳に供給することが出来ます。研究データとして、高齢犬にMCTを給与することで、記憶、学習、訓練における改善が見られています。



論文公開されているピュリナの研究：

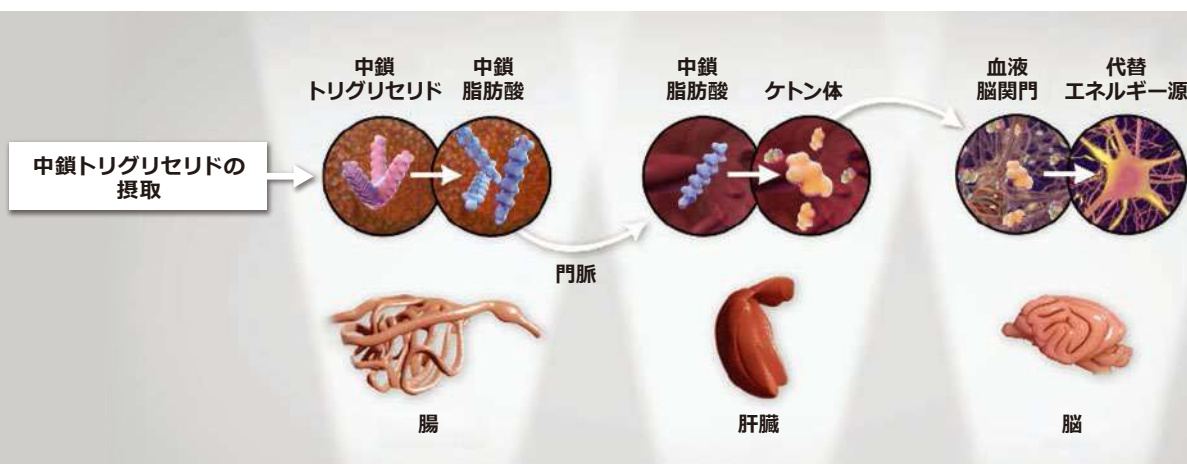
Pan, Y., Larson, B., Araujo, J. A., Lau, W., de Rivera, C., Santana, R., Gore, A., & Milgram, N. W. (2010). "Dietary supplementation with medium-chain TAG has long-lasting cognition-enhancing effects in aged dogs." *British Journal of Nutrition*, 103, 1746-1754. doi: 10.1017/S0007114510000097

Pan, Y., Landsberg, G., Mougeot, I., Kelly, S., Xu, H., Bhatnagar, S., Migram, N.W. (2017). "Efficacy of a therapeutic diet in dogs with signs of cognitive dysfunction syndrome (CDS): a prospective, double-blinded, placebo-controlled clinical study." Abstract N10: 2017 *American College of Veterinary Internal Medicine (ACVIM) forum*. Available at <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jvim.14778>

特発性てんかんの犬のための 中鎖トリグリセリド

中鎖トリグリセリド(MCT)の給与は、2つのメカニズムを介して有効な治療選択肢となります。それは、脳の細胞にグルコースに代わるエネルギー源を提供することと、MCTの代謝産物による直接的な抗てんかん作用です。

- 特発性てんかんをもつ犬にMCTを添加した総合栄養食を給与すると、2/3以上(71%)の犬で発作頻度が減少しました。また、約半数で発作頻度減少が半分以下になり、7頭に1頭は発作が消失しました。(Law et al, 2015)
- MCTを添加した食事を給与すると、特発性てんかんをもつ犬の3/4(81%)で発作日数が減少しました。(Law et al, 2015)
- 犬の中にはMCTを添加した食事の効果は、早い個体で初日から見られました。(Law et al, 2015)
- MCTを添加した食事は血清フェノバルビタール濃度や臭化カリウム濃度に影響を与えませんでした。(Law et al, 2015)
- 抗てんかん薬との併用で、MCTを添加した食事は特発性てんかんの犬の発作頻度を減少することが可能な場合があります。(Law et al, 2015)
- 慢性神経疾患の犬の薬物治療を栄養介入が手助けする場合があります。
- 特発性てんかんの犬は、突発的な興奮や追いかけて行動、訓練スコアの低値といったADHDのような行動を呈することがあります。(Packer et al, 2016)
- 5.5%のMCTを含む総合栄養食をてんかん犬に給与することで、ADHDのような行動が減少しました。(Packer et al, 2016)





院内での飼い主との会話例：

特発性てんかんがあるため、発作をコントロールできるように毎日の投薬が必要です。これに加えて、私は食事の変更もおすすめします。なぜなら、投薬と栄養管理を併用することで発作頻度が減少すると示されているためです。中鎖トリグリセリドをてんかん犬の食事に添加することで、発作頻度だけでなく、てんかん患者で見られることのあるADHDのような行動も減少すると報告されています。

もしくは

投薬による発作コントロールは期待するほど十分ではないです。そのため、私は食事変更をおすすめします。なぜなら、栄養介入と抗てんかん薬の併用が投薬のみ行う場合と比べて発作頻度減少に役立つことがあるためです。



論文公開されているピュリナの研究：

Law, T.H., Davies, E.S., Pan, Y., Zanghi, B., Want, E., Volk, H.A. (2015). “A randomised trial of a medium-chain TAG diet as treatment for dogs with idiopathic epilepsy.” *British Journal of Nutrition*, 114, 1438–1447. doi: 10.1017/S000711451500313X Erratum in: *British Journal of Nutrition*, 2016; 115:1696.

Packer, R. M. A., Law, T.H., Davies, E., Zanghi, B. M., Pan, Y., & Volk, H. A. (2016). “Effects of a ketogenic diet on ADHD like behavior in dogs with idiopathic epilepsy.” *Epilepsy & Behavior*, 55, 62-68. doi: 10.1016/j.yebeh.2015.11.014

DISHAA 認知機能評価シート

8歳以降に表れてきた、あるいは進行してきた徴候について に該当するスコア(数字)をご記入ください。
(8歳までにその傾向があったが、それ以降の変化がない場合は0と記入してください。)

0=なし 1=軽度(まれにある) 2=中等度(ときどきある) 3=重度(最低でも1日1回、あるいは常にある)		スコア ▼
見当識障害	隙間に挟まる、物をよけることができない、ドアの蝶番側 <small>ちようつがい</small> を通ろうとする	
	壁、床、空中などの何も無いところをぼんやり見つめる	
	馴染みのある人や動物を認識できない	
	家の中や庭で迷子になる	
	視覚刺激(光景)や聴覚刺激(音)に対する反応が鈍い	
社会的交流	以前よりも来訪者や家族、他の動物に対して、イライラしたり、怖がったり、攻撃するようになった	
	近づかれたり、挨拶したり、可愛がられたり、撫でられることに対する興味が減った	
睡眠/覚醒サイクル	夜間に、ウロウロと歩く(常同歩行)/落ち着きがない/あまり眠らない/目を覚ましている	
	夜間に、鳴いたり吠えたりする	
粗相、学習と記憶力	新しいことを覚えるのが難しい、あるいは、既に習得しているコマンドや名前、作業への反応が鈍い	
	家の中のトイレ以外の場所に排尿や排便をする、あるいは外出したいという意思表示が減った	
	犬の気を引くことが難しくなった、注意散漫である、集中力が減った	
活動性	探索をしたり、おもちゃや家族、その他の動物と遊ぶ頻度が減った	
	無目的な歩行(常同歩行)や徘徊などの活動が増えた	
	旋回運動、咀嚼、舐め、ぼんやりと宙を見ろといった反復行動を示す	
不安	飼い主から離れた際の不安が増えた	
	視覚刺激(光景)や聴覚刺激(音)に対して過敏になったり、怖がるようになった	
	場所や環境(例:新たな環境、外出など)を怖がる事が増えた	
トータルスコア 上記18項目のスコア(数字)の合計を記入		

すべての項目への記入後、ここに書かれた徴候の原因をさぐるために、獣医師が身体検査などの推奨される検査を行います。
愛犬が加齢に関連した様々な健康問題を有する場合でも、それと並行してCDS(認知機能不全症候群)が起きている可能性もあります。

トータルスコア
4~15 : 軽度CDS
16~33 : 中等度CDS
34以上 : 重度CDS



Learn more at
<https://www.purinainstitute.com/ja>