

IMPACTOS DA NUTRIÇÃO NA SAÚDE COMPORTAMENTAL DE CÃES E GATOS

Resumo

O bem-estar dos animais pode ser afetado por mudanças no estilo de vida humano, nos hábitos alimentares e aumento de fatores estressantes que levam a distúrbios comportamentais, incluindo medo, hiperatividade e ansiedade, seguidos de transtorno afetivo e diminuição do bem-estar. A falta de exercícios, de necessidades comportamentais naturais e a humanização excessiva também contribuem para esses problemas. Diante dessa realidade, pesquisas revelam que a nutrição desempenha um papel crucial na saúde mental dos animais, com evidências crescentes de que deficiências de micro e macro nutrientes podem contribuir para aparecimento e progressão de distúrbios comportamentais. Suplementos dietéticos específicos, como aminoácidos, ácidos graxos poli-insaturados e de cadeia média, e antioxidantes, têm sido considerados benéficos no manejo desses distúrbios, juntamente com uma dieta equilibrada e gestão ambiental adequada. Além disso, entende-se que a saúde intestinal é de extrema relevância para manutenção de seu microbioma equilibrado, o que irá impactar nas funções neurais por meio do eixo-intestino-encéfalo. Em suma, uma abordagem multidisciplinar que combine boa nutrição, suplementação específica, gestão ambiental e atividades interativas é essencial para o manejo eficaz dos distúrbios comportamentais em cães e gatos, garantindo seu bem-estar emocional e físico.

Introdução

Com a crescente integração de animais de estimação nas famílias humanas e o desenvolvimento de melhores diagnósticos dentro da Medicina Veterinária, hoje, o aumento de distúrbios comportamentais em cães e gatos é evidente na prática clínica (Sechi et al., 2017; Pan et al., 2018; Ephraim, Brockman & Jewell, 2022; Schwartz, 2002). Condições como a Síndrome da Disfunção Cognitiva (SDC), similar à doença de Alzheimer em humanos, e fenótipos comportamentais que se assemelham aos transtornos de ansiedade, depressão e transtornos compulsivos, fazem parte da problemática relacionada à saúde animal (Ephraim, Brockman & Jewell, 2022).

Padrões comportamentais resultam da atividade coordenada do sistema neural em resposta a estímulos internos e externos. Os estímulos internos, como nutrição, hormônios e neurotransmissores, desempenham um papel crucial na regulação do comportamento. Mudanças na disponibilidade desses precursores podem afetar a produção de neurotransmissores e hormônios, influenciando o comportamento animal (Sechi et al., 2017).

A falta de nutrientes essenciais na dieta pode representar um fator de risco para o sistema neurológico dos cães. Portanto, é importante considerar não apenas nutrientes isolados, mas também sua combinação e o uso de nutracêuticos para o manejo de distúrbios comportamentais em animais de estimação (Tynes & Landsberg, 2021, Schwartz, 2002).

Estudos destacam a importância da nutrição na saúde mental dos animais, mostrando que dietas enriquecidas com antioxidantes e outros nutrientes podem retardar o declínio cognitivo relacionado à idade em pets idosos (Bosch et al., 2007, Tynes & Landsberg, 2021). Além disso, a interação humana e uma dieta de alta qualidade demonstraram impactar positivamente o comportamento de cães e gatos em abrigos de animais (Hennessy et al., 2002).

Diversos fatores, como genéticos, ambientais e hormonais, podem influenciar o comportamento animal, mas estudos indicam que a composição da dieta desempenha um papel significativo na modulação desses distúrbios. Em particular, os ácidos graxos poli-insaturados, como os ômega-3, são destacados por sua importância para o sistema nervoso central e sua associação com a melhoria de quadros psiquiátricos (Sechi et al., 2017; Pan et al., 2018; Ephraim, Brockman & Jewell, 2022).

Além disso, a microbiota intestinal emerge como um componente crucial na regulação das atividades do organismo e na saúde mental dos animais, especialmente através do eixo intestino-encéfalo. Nutrientes que favorecem a saúde da microbiota, como antioxidantes, também se mostram benéficos na prevenção e tratamento de doenças neurológicas e psiquiátricas (Bosch et al., 2007).

Frente a esse panorama, o objetivo desta revisão é sintetizar os principais conhecimentos da literatura corrente sobre como a nutrição pode impactar a qualidade das funções neurais e dirimir os prejuízos ocasionados pelos distúrbios comportamentais em animais de companhia.

- **Papel dos ácidos graxos**

Os ácidos graxos (AG) são componentes lipídicos e se encontram distribuídos em todos os tecidos, principalmente nas membranas celulares e células de gordura. Executam importante função na estrutura da membrana celular, nos processos metabólicos e na produção de eicosanoides. Dentre esses, são de caráter essencial os ácidos graxos de cadeia longa, ou poli-insaturados (PUFAs) n-3 e n-6, substâncias importantes para o crescimento adequado e para prevenção de diversas doenças em mamíferos (Bauer, 2011).

Dentro da família ômega-3, o ácido graxo alfa-linolênico (18:3n-3), por meio da ação das enzimas dessaturase e elongase, é metabolizado em ácido eicosapentaenoico (EPA; C20:5 v3) e o ácido docosaexaenoico (DHA; C22:6 v3) (Sechi et al., 2017). Esta conversão, no entanto, é limitada no cão e não ocorre no gato, de modo que para uma ação fisiológica correta deve-se suplementar na dieta destes animais carnívoros diretamente o EPA e o DHA. O DHA é um dos principais componentes estruturais da substância cinzenta do encéfalo e tecidos da retina em mamíferos (Bauer, 2011).

As PUFAs são conhecidas por terem vários benefícios à saúde contra doenças cardiovasculares, incluindo efeitos hipotrigliceridêmicos e anti-inflamatórios bem estabelecidos. Além disso, vários estudos indicam efeitos anti-hipertensivos, anticancerígenos, antioxidantes, antidepressivos, antienvhecimento e antiartrite promissores (Siriwardhana, Kalupahana & Moustaid-Moussa, 2012). Dados clínicos e experimentais em animais estabeleceram que n-3 PUFAs estão envolvidos na manutenção de um encéfalo

saudável, melhorando as funções cerebrais, como memória e aprendizado, reatividade, atenção e desempenho cognitivo (DeNapoli et al., 2000; Re, Zanoletti & Emanuele, 2008; Bauer, 2011; Siriwardhana, Kalupahana & Moustaid-Moussa, 2012).

Os PUFAs ômega-3, em particular o DHA, desempenham funções neuroprotetoras e anti-inflamatórias no encéfalo (Bauer, 2011). Os tecidos neurais são ricos em DHA, mas o envelhecimento é acompanhado por uma redução no teor de DHA no cérebro, o que favorece a neurodegeneração. Estudos recentes sugerem que a ingestão aumentada de PUFAs ômega 3 melhore a função cognitiva e proteja contra o declínio cognitivo em camundongos, humanos, cães e gatos (Bauer, 2011; Siriwardhana, Kalupahana & Moustaid-Moussa, 2012).

Ainda, existem relatos de que os PUFAs possam influenciar os sistemas dopaminérgicos e serotoninérgicos que são conhecidos por desempenhar papéis importantes na aprendizagem, emoções e controle de impulsos (Re, Zanoletti & Emanuele, 2008; Siriwardhana, Kalupahana & Moustaid-Moussa, 2012). Re e colaboradores (2008), relataram que as concentrações de PUFAs dietéticas também demonstraram modular o comportamento em cães agressivos. Foi observado que cães agressivos possuíam menores concentrações séricas de DHA. Os ácidos graxos dietéticos podem alterar as propriedades dos neurônios, tal como a atividade de membrana, enzimas, receptores e canais iônicos. Essas alterações podem afetar o funcionamento neurológico e podem, portanto, também contribuir para as mudanças observadas no funcionamento cognitivo e comportamento (DeNapoli et al., 2000; Roudebush et al., 2005; Coria-Avila et al., 2022).

Já os ácidos graxos de cadeia média (MCFAs) são encontrados naturalmente na gordura do leite, óleo de coco e no óleo de palma. Dietas e nutracêuticos ricos em MCFAs têm sido utilizados para que estes triglicérides de cadeia média (MCTs) sejam convertidos pelo organismo em corpos cetônicos, com atenção especial ao beta hidróxidobutirato, um ácido graxo de cadeia curta que pode ser utilizado como fonte alternativa de energia pelo sistema neural. Os MCTs e cetonas melhoram as funções mitocondriais do encéfalo e sua defesa antioxidante (Pan et al., 2018; Berk et al., 2021).

A utilização de MCTs vem sendo amplamente relatada como estratégia nutricional em cães, roedores e humanos com síndrome de disfunção cognitiva (SDC) (Packer et al., 2016; Pan et al., 2018; Berk et al., 2021) e demonstrou eficiência

em diminuir os comportamentos de ansiedade e compulsividade em pacientes com epilepsia idiopática (Packer et al., 2016; Berk et al., 2021).

Com base nas citações presentes nesta revisão, fica claro que uma dieta rica em ácidos graxos, ou até mesmo a utilização deles como nutracêuticos, pode ser benéfica para a saúde neurológica de cães e gatos, bem como, pode participar de mecanismos que influenciam na fisiologia de distúrbios comportamentais e doenças neurológicas, retardando sua progressão.

- **Papel do eixo-intestino-encéfalo**

A microbiota intestinal estabelece um relacionamento mutualístico com o hospedeiro, e assim, possui impacto em várias funções fisiológicas importantes do hospedeiro (Agus et al., 2018). Ela é capaz de impactar na homeostase metabólica e nutricional, na maturação e estimulação do sistema neural e na atividade encefálica. Ainda, é considerada como fator importante na função endócrina, produzindo moléculas que são capazes de interagir com a fisiologia do hospedeiro e desencadear respostas à nível local e distante (Nikolova et al., 2021).

A microbiota intestinal pode metabolizar o alimento em uma variedade de subprodutos, que entram na circulação do hospedeiro e modulam seu SNC, enquanto o encéfalo pode afetar a microbiota intestinal influenciando a motilidade intestinal, suas secreções e permeabilidade (Collins, Surette & Bercik, 2012). O eixo intestino-encéfalo (EIE) envolve, portanto, um circuito de comunicação entre estes órgãos.

A perda do frágil equilíbrio deste complexo ecossistema é denominada disbiose e está implicada em inúmeras doenças em humanos e animais. A microbiota intestinal desempenha um papel crucial na modulação do metabolismo do triptofano, afetando assim o equilíbrio entre a síntese de serotonina e a via de degradação do triptofano (Gao et al., 2020; Nikolova et al., 2021).

Sabe-se que mais de 90% do neurotransmissor 5-HT (5-hidroxitriptamina), ou serotonina, é produzido no intestino, particularmente nas células enterocromafins (CEs), um subtipo especializado de célula epitelial intestinal. Especificamente, a serotonina é uma importante molécula de sinalização gastrointestinal, que influencia o peristaltismo intestinal e motilidade, secreção, vasodilatação e absorção de nutrientes (Nikolova et al., 2021). Além disso, está relacionada especialmente ao sistema límbico, controlando as reações de

ansiedade, medo, depressão, sono e percepção à dor. Por outro lado, a microbiota intestinal pode utilizar diretamente o triptofano luminal para a síntese de serotonina. Várias bactérias, como *Lactococcus sp.*, *Lactobacillus sp.*, *Streptococcus sp.*, *Escherichia coli* e *Klebsiella sp.* foram relatadas por serem capazes de produzir serotonina através do metabolismo de triptofano (Gao et al., 2020).

Uma revisão sistemática e meta-análise demonstrou que vários transtornos psiquiátricos, incluindo ansiedade, são caracterizadas por um perfil pró-inflamatório da microbiota intestinal e uma redução de fatores anti-inflamatórios (Nikolova et al., 2021). Também foi demonstrado que uma dieta rica em triptofano pode diminuir comportamentos de agressão territorial enquanto uma dieta rica em proteínas sem suplementação de triptofano pode induzir maior agressão de dominância (DeNapoli et al., 2000).

Foi hipotetizado que uma abordagem baseada em nutrição, incluindo polifenóis, ricos em antioxidantes e com potencial prebiótico, podem afetar o EIE por meio da modulação do microbioma intestinal canino e/ou afetando os níveis de metabólitos relacionados à ansiedade. Enquanto o teor de óleo de peixe e seus ácidos graxos ômega-3 pareceram auxiliar na redução de metabólitos relacionados à ansiedade (Ephraim, Brockman & Jewell, 2022).

Uma vez que muitos fatores podem influenciar a microbiota intestinal, incluindo dieta, antibióticos, pré e probióticos, a manipulação da microbiota intestinal, modulando a disponibilidade de triptofano, pode ser uma opção terapêutica para distúrbios do EIE (Agus et al., 2018; Nikolova et al., 2021). Ainda, a dieta pode ser enfatizada como fator chave para a saúde mental de animais e humanos com distúrbios comportamentais e psiquiátricos, respectivamente.

- **Papel dos antioxidantes**

Entre os mecanismos que podem influenciar o estado de saúde, o equilíbrio do estresse oxidativo desempenha um papel relevante (Sechi et al., 2017). O estresse oxidativo também tem sido sugerido para contribuir com a patogenia dos transtornos de ansiedade e depressão, tornando-se consequência de uma geração aumentada de espécies reativas de oxigênio (Hovatta, Juhila & Donner, 2010). Uma vez que a homeostase é comprometida, uma oxidação progressiva de substratos biológicos, como lipídeos, proteínas, e até mesmo DNA, começa a ocorrer, dando origem aos metabólitos reativos de oxigênio. Sua produção excessiva contribui para

disfunção neuronal e, em última análise, para a morte neuronal e declínio cognitivo (Roudebush et al., 2005; Tynes & Landsberg, 2021).

Em condições de estresse oxidativo, um antioxidante controlado e equilibrado na dieta pode ser uma abordagem válida para restaurar o bom metabolismo celular, neutralizando o excesso de radicais livres. São diversas as fontes de alimentos ricos em antioxidantes, dentre as quais estão as vitaminas, carotenoides, compostos fenólicos, compostos contendo enxofre e antioxidantes neoformados. Destacam-se as fontes de vitaminas A, C e E conhecidas por seus efeitos antioxidantes com capacidade de combater os radicais livres (Sechi et al., 2017; Pan et al., 2018; Ephraim, Brockman & Jewell, 2022). Os polifenóis também são bastante conhecidos e utilizados na nutrição clínica por seus feitos benéficos à saúde, bem como suas ações antioxidantes e anti-inflamatória (Ephraim, Brockman & Jewell, 2022). Eles são encontrados em alimentos de origem vegetal, como frutas, legumes e leguminosas. Os principais grupos de polifenóis são os ácidos fenólicos, desse modo, podemos citar os estilbenos (resveratrol), o ácido clorogênico, as cumarinas, as ligninas e os flavonoides (Bosch et al., 2007; Hovatta, Juhila & Donner, 2010; Sechi et al., 2017).

Portanto, a suplementação da dieta dos cães e gatos com nutrientes com atividade antioxidante qualitativa e quantitativamente equilibrada pode, portanto, ser crucial para restaurar o bom estado geral de sua saúde.

Considerações finais

Ressalta-se, com esta revisão, a importância da nutrição adequada no tratamento de cães e gatos que sofrem de distúrbios comportamentais, uma vez que esses problemas neuropsiquiátricos estão se tornando mais comuns nos consultórios veterinários. Diante da limitação das abordagens terapêuticas disponíveis, a nutrição emerge como uma ferramenta valiosa não apenas para a saúde física, mas também para a saúde mental dos animais.

O manejo de animais com distúrbios comportamentais requer uma abordagem multifatorial, incluindo uma investigação profunda dos possíveis fatores contribuintes, como a qualidade da dieta. Destaca-se a necessidade de os médicos veterinários dedicarem mais atenção à nutrição de seus pacientes, uma vez que uma dieta inadequada pode ser um fator contribuinte para o desenvolvimento e progressão desses distúrbios.

Referências

AGUS A, et al. Gut Microbiota Regulation of Tryptophan Metabolism in Health and Disease. *Cell host & microbe*. Vol.23, n.6, p.716-724, 2018. doi: 10.1016/j.chom.2018.05.003.

BAUER J. E. Therapeutic use of fish oils in companion animals. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol.239, n.11, p.1441–1451, 2011. <https://doi.org/10.2460/javma.239.11.1441>

BERK BA, et al. Medium-chain triglycerides dietary supplement improves cognitive abilities in canine epilepsy. *Epilepsy Behavior*. Vol.114, n. Pt A, p.107608, 2021. doi: 10.1016/j.yebeh.2020.107608.

BOSCH G, et al. Impact of nutrition on canine behaviour: current status and possible mechanisms. *Nutrition research reviews*. Vol.20, n. 2, p.180-94, 2007. doi: 10.1017/S095442240781331X.

COLLINS SM, SURETTE M, BERCIK P. The interplay between the intestinal microbiota and the brain. *Nature Reviews Microbiology*. Vol.10, n.11, p.735-742, 2012. doi: 10.1038/nrmicro2876.

CORIA-AVILA GA, et al. The Neurobiology of Behavior and Its Applicability for Animal Welfare: A Review. *Animals (Basel)*. Vol.12, n.7, p.928, 2022. doi: 10.3390/ani12070928.

DENAPOLI JS, et al. Effect of dietary protein content and tryptophan supplementation on dominance aggression, territorial aggression, and hyperactivity in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. Vol.217, n.4, p.504-508, 2000. doi: 10.2460/javma.2000.217.504.

EPHRAIM E, BROCKMAN JA, JEWELL DE. A Diet Supplemented with Polyphenols, Prebiotics and Omega-3 Fatty Acids Modulates the Intestinal Microbiota and Improves the Profile of Metabolites Linked with Anxiety in Dogs. *Biology (Basel)*. vol.11, n. 7, p.976, 2022. doi: 10.3390/biology11070976.

GAO K, et al. Tryptophan Metabolism: A Link Between the Gut Microbiota and Brain. *Advances in Nutrition*. Vol.11, n.3, p.709-723, 2020. doi: 10.1093/advances/nmz127.

HENNESSY MB, et al. Exploring human interaction and diet effects on the behavior of dogs in a public animal shelter. *Journal of applied animal welfare science*. Vol.5, n.4, p.253-73, 2002. doi: 10.1207/S15327604JAWS0504_01.

HOVATTA I, JUHILA J, DONNER J. Oxidative stress in anxiety and comorbid disorders. *Neuroscience research*. Vol.68, n.4, p.261-275, 2010. doi: 10.1016/j.neures.2010.08.007.

NIKOLOVA VL, et al. Perturbations in Gut Microbiota Composition in Psychiatric Disorders: A Review and Meta-analysis. *JAMA Psychiatry*. Vol.78, n.12, p.1343-1354, 2021. doi: 10.1001/jamapsychiatry.2021.2573.

PAN Y, et al. Efficacy of a Therapeutic Diet on Dogs with Signs of Cognitive Dysfunction Syndrome (CDS): A Prospective Double Blinded Placebo Controlled Clinical Study. *Frontiers in nutrition* vol.5, p.127, 2018. doi: 10.3389/fnut.2018.00127.

PACKER RM, et al. Effects of a ketogenic diet on ADHD-like behavior in dogs with idiopathic epilepsy. *Epilepsy Behavior*. Vol.55, p.62-68, 2016. doi: 10.1016/j.yebeh.2015.11.014.

RE S, ZANOLETTI M, EMANUELE E. Aggressive dogs are characterized by low omega-3 polyunsaturated fatty acid status. *Veterinary research communications*. Vol.32, n.3, p.225-230, 2008. doi: 10.1007/s11259-007-9021-y.

ROUDEBUSH P, et al. Nutritional management of brain aging in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. Vol.227, n.5, p.722-728, 2005. doi: 10.2460/javma.2005.227.722.

SCHWARTZ, S. Separation anxiety syndrome in cats: 136 cases (1991–2000), *Journal of the American Veterinary Medical Association*. Vol. 220, n.7, p.1028-1033, 2002. doi:10.2460/javma.2002.220.1028

SECHI S, et al. Oxidative stress, and food supplementation with antioxidants in therapy dogs. *Canadian journal of veterinary research*. Vol.81, n. 3, p.206-216, 2017.

SIRIWARDHANA N, KALUPAHANA NS, MOUSTAID-MOUSSA N. Health benefits of n-3 polyunsaturated fatty acids: eicosapentaenoic acid and docosahexaenoic acid. *Advances in food and nutrition research*. Vol.65, p. 211-222, 2012. doi: 10.1016/B978-0-12-416003-3.00013-5.

TYNES VV, LANDSBERG GM. Nutritional Management of Behavior and Brain Disorders in Dogs and Cats. *The Veterinary clinics of North America. Small animal practice*. Vol.51, n.3, p.711-727, 2021. doi: 10.1016/j.cvsm.2021.01.011.