

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS REALEZA
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

ISABELA VASCONCELOS LANNA

SÍNDROME DA DISFUNÇÃO COGNITIVA CANINA (SDCC):
UMA REVISÃO DE LITERATURA.

REALEZA - PR

2024

ISABELA VASCONCELOS LANNA

**SÍNDROME DA DISFUNÇÃO COGNITIVA CANINA (SDCC):
UMA REVISÃO DE LITERATURA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de médico veterinário.

Orientador: Prof.^a Dr.^a Denise Maria Souza de Mello

REALEZA - PR

2024

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Lanna, Isabela Vasconcelos
Síndrome da Disfunção Cognitiva Canina (SDCC):: Uma
revisão de literatura / Isabela Vasconcelos Lanna. --
2024.
40 f.:il.

Orientadora: Prof. Dr^a Denise Maria Souza de Mello

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Bacharelado em Medicina Veterinária, Realeza, PR, 2024.

1. Neurodegeneração. 2. Senilidade. 3. Cognição. 4.
Bem-estar animal. I. Mello, Denise Maria Souza de,
orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III.
Título.

ISABELA VASCONCELOS LANNA

**SÍNDROME DA DISFUNÇÃO COGNITIVA CANINA (SDCC):
UMA REVISÃO DE LITERATURA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Médico veterinário.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 18/10/2024.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **DENISE MARIA SOUSA DE MELLO**
Data: 06/11/2024 18:53:41-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Dr.^a Denise Maria Souza de Mello – UFFS
Orientadora

Documento assinado digitalmente
 **FELIPE BEIJAMINI**
Data: 05/11/2024 13:51:39-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Felipe Beijamini – UFFS
Avaliador

Documento assinado digitalmente
 **EMANUEL CAON**
Data: 01/11/2024 20:21:31-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Emanuel Caon – UFFS
Avaliador

Dedico este trabalho à pequena Isabela
que, um dia, sonhou viver tudo isso.

AGRADECIMENTOS

Nesse primeiro momento gostaria de expressar minha mais profunda gratidão a todos os meus guias espirituais, que me ensinaram a força da fé e, que com amor e sabedoria me orientaram em cada passo e me mostraram que apesar dos medos eu era capaz. Agradeço aos exus e pombagiras que abriram meus caminhos e me ensinaram a enfrentar desafios com coragem e determinação, por me mostrarem que exu é luz na escuridão e que eu nunca estaria sozinha. Agradeço a todos os pretos velhos que me ensinaram o poder da paciência, confiar no tempo e na espiritualidade, por meio dos conhecimentos ancestrais. Agradeço a todos os caboclos por ensinarem a coragem, força e persistência para superar as adversidades da vida. Agradeço a todos os erês que mostram diariamente o poder de um sorriso, a leveza da vida e a felicidade dos pequenos momentos.

Agradeço à minha orientadora Denise Maria Souza de Mello pela confiança nas minhas habilidades, apoio e ensinamentos que foram fundamentais em momentos de dúvidas e questionamentos que foram indispensáveis na produção desse trabalho. Também gostaria de agradecer a todos os professores que acompanharam meu processo de formação, me proporcionando conhecimento e habilidade para concluir essa etapa, por meio de lições acadêmicas e de vida, lapidando diariamente uma veterinária.

Gostaria de agradecer também a minha família pelo apoio incondicional, amor, acolhimento e motivação nos momentos de necessidade. Reconheço e sou muito grata por ter vocês em minha vida para me mostrar a força da persistência, do trabalho duro, da responsabilidade e do apoio daqueles que amamos. Agradeço pela preocupação, cuidado e carinho que sinto mesmo a mais de 1.800km de casa. Sem vocês nada disso seria possível.

Gostaria de agradecer à minha psicóloga Ianka e ao meu neurologista Dr. Vinicius por me ajudarem a entender e superar os desafios que enfrentei ao longo da minha formação. Todas as conversas e orientações foram fundamentais para meu crescimento pessoal e acadêmico, além de todo o auxílio relacionado à saúde e ao bem-estar.

Gostaria também de agradecer a todos os meus amigos que foram fundamentais durante a realização deste trabalho. Agradeço pela companhia nas longas horas de estudo, pela troca de ideias, pelo incentivo constante, preocupação, carinho e cuidado. Vocês trouxeram sorriso e palavras de encorajamento em momentos de dificuldade, tornando toda essa jornada mais leve e significativa. Vocês me ensinam diariamente o amor verdadeiro, o poder do diálogo, da paciência e do respeito pelos diferentes tempos.

Gostaria de agradecer também a todos os animais que passaram pela minha vida, me dando suporte e força, além de serem a maior motivação para a minha formação. Deixo um agradecimento especial às minhas duas filhas de quatro patas Shakira e Madalena por todas as noites frias que deitaram ao meu lado, por todas as vezes que me motivaram a levantar quando eu estava chateada, por todas as vezes que eu chorei e vocês simplesmente deitaram no meu colo e começaram a balançar a cauda, apenas para dizer “eu estou aqui”.

Por fim, mas não menos importante, gostaria de agradecer a todas as pessoas que cruzaram o meu caminho, me ensinaram algo, me fizeram crescer, amar e ver a vida de uma forma mais leve, justa e respeitosa.

RESUMO

A relação entre humanos e cães é antiga e cada vez mais próxima, com os animais assumindo um papel cada vez mais íntimo na vida das pessoas, de modo que o número crescente de animais senis, e conseqüentemente, doenças neurodegenerativas como a Síndrome da Disfunção Cognitiva Canina (SDCC) seja resultado da expectativa de vida aumentada. A SDCC é uma condição que acomete cães geriátricos e é caracterizada por mudanças comportamentais e cognitivas semelhantes à Doença de Alzheimer em humanos. Nesse sentido o diagnóstico é complicado e muitas vezes tardio, uma vez que é confundido com o processo de envelhecimento natural e por não haver cura, o tratamento visa retardar a progressão da doença e aliviar os sintomas. De maneira complementar, o tratamento inclui medicamentos para normalizar os níveis de neurotransmissores, uma dieta adaptada para proteção das células, enriquecimento ambiental para estimular a cognição e opções complementares como a acupuntura. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é desenvolver uma revisão de literatura sistemática que contemple o reconhecimento, diagnóstico e abordagens clínicas dos pacientes portadores desta condição, por meio de pesquisas nos bancos de dados SciELO, Google Scholar e PubMed, utilizando como palavras chaves neurodegeneração, senilidade, cognição e bem-estar animal, e estando intimamente relacionadas a casos em cães. Como resultado, foi possível destacar a complexidade da Síndrome da Disfunção Cognitiva Canina (SDCC), mostrando suas características fisiopatológicas, sintomatológicas e diagnósticas. De maneira análoga, a presença de biomarcadores como o acúmulo de β -amiloide e a hiperfosforilação da proteína Tau se mostram importantes para a progressão da doença nos cães. Além disso, a identificação de sintomas comportamentais e a necessidade um diagnóstico precoce são cruciais para o manejo eficaz da síndrome, bem como a aplicação de uma abordagem terapêutica multifacetada que combine tratamento farmacológico, dietéticos, ambientais e alternativos, visando não apenas a mitigação dos sintomas, mas também uma melhora na qualidade de vida dos animais afetados. Sendo assim, este estudo recebeu importância uma vez que visa informar profissionais sobre a identificação precoce da SDCC, diagnóstico adequado e manejo dessa condição, além de contribuir para capacitação profissional, visando melhorar o reconhecimento e manejo dessa síndrome na prática clínica. Ademais, é crucial incentivar pesquisas para o aprimoramento do conhecimento da síndrome, explorar novas opções terapêuticas e desenvolver diretrizes eficazes de manejo objetivando um tratamento efetivo que garanta qualidade de vida e bem-estar para os cães.

Palavras-chave: neurodegeneração; senilidade; cognição; bem-estar animal.

ABSTRACT

The relationship between humans and dogs is ancient and increasingly close, with animals taking on a more intimate role in people's lives. Consequently, the growing number of senior animals and, therefore, neurodegenerative diseases like Canine Cognitive Dysfunction Syndrome (CCDS) are a result of increased life expectancy. CCDS is a condition that affects geriatric dogs and is characterized by behavioral and cognitive changes similar to Alzheimer's disease in humans. In this context, diagnosis is complicated and often delayed, as it is confused with the natural aging process. Since there is no cure, treatment aims to slow the progression of the disease and alleviate symptoms. Additionally, treatment includes medications to normalize neurotransmitter levels, a diet adapted to protect cells, environmental enrichment to stimulate cognition, and complementary options such as acupuncture. Thus, the objective of this study is to develop a systematic literature review encompassing the recognition, diagnosis, and clinical approaches for patients with this condition through research in the SciELO, Google Scholar, and PubMed databases, using keywords such as neurodegeneration, senility, cognition, and animal welfare, closely related to cases in dogs. As a result, it was possible to highlight the complexity of Canine Cognitive Dysfunction Syndrome (CCDS), showcasing its pathophysiological, symptomatic, and diagnostic characteristics. Analogously, the presence of biomarkers such as β -amyloid accumulation and Tau protein hyperphosphorylation are significant for the progression of the disease in dogs. Furthermore, the identification of behavioral symptoms and the need for early diagnosis are crucial for the effective management of the syndrome, as well as the application of a multifaceted therapeutic approach that combines pharmacological, dietary, environmental, and alternative treatments, aiming not only to mitigate symptoms but also to improve the quality of life for affected animals. Therefore, this study is significant as it aims to inform professionals about the early identification of CCDS, appropriate diagnosis, and management of this condition, as well as to contribute to professional training, aiming to enhance recognition and management of this syndrome in clinical practice. Moreover, it is crucial to encourage research to improve understanding of the syndrome, explore new therapeutic options, and develop effective management guidelines aimed at providing effective treatment that ensures quality of life and well-being for dogs.

Keywords: neurodegeneration; senility; cognition; animal welfare.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Presença de β -A no córtex cerebral de um cão portador da SDCC.....	18
Figura 2 – Localização dos Acupontos.....	27
Figura 3 – Teste Open Field (campo aberto).....	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Regiões cerebrais afetadas e déficits cognitivos subjacentes em cães.....	20
Tabela 2 – Sintomatologia da Síndrome da Disfunção Cognitiva Canina.....	22
Tabela 3 – Questionário observacional para avaliação comportamental de cães idosos.....	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
APP	Proteína Precursora de Amiloide.
DA	Doença de Alzheimer.
DISHAAL	Desorientação, Interações sociais ausentes, Sono/vigília alterado, Higiene fora do local habitual, Atividades irregulares, Ansiedade, e Learning.
cm	Centímetros
mm	Milímetros.
SDCC	Síndrome da Disfunção Cognitiva Canina.

LISTA DE SÍMBOLOS

α	Alfa
β	Beta
γ	Gama

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1	PROCESSO DE ENVELHECIMENTO.....	17
2.2	SDCC.....	17
2.2.1	Fisiopatologia.....	17
2.2.2	Biomarcadores da SDCC.....	19
2.2.2.1	Proteína β -amilóide.....	19
2.2.2.2	Proteína tau.....	21
2.2.3	Manifestação Clínica.....	21
2.2.4	Diagnóstico.....	23
2.2.5	Tratamento.....	24
2.2.5.1	Tratamento farmacológico.....	24
2.2.5.2	Tratamento alimentar.....	24
2.2.5.3	Enriquecimento ambiental.....	25
2.2.5.4	Tratamento alternativo.....	26
2.2.5.4.1	<i>Acupuntura.....</i>	<i>26</i>
3	METODOLOGIA.....	28
3.1	TIPO DE ESTUDO.....	28
3.2	FONTES DE DADOS.....	28
3.3	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO.....	28
3.4	PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	29
3.5	ANÁLISE E SÍNTESE DOS DADOS.....	29
3.6	LIMITAÇÕES DA REVISÃO.....	29
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
4.1	FISIOPATOLOGIA.....	30
4.2	BIOMARCADORES.....	31
4.3	SINTOMATOLOGIA.....	32
4.4	DIAGNÓSTICO.....	32
4.5	TRATAMENTOS.....	35
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	36
	REFERÊNCIAS.....	37

1 INTRODUÇÃO

A relação de humanos e cães é datada há mais de 100.000 anos e, desde a domesticação, os laços afetivos entre eles foram se moldando em relações cada vez mais íntimas, sendo considerados muitas vezes como membros familiares. Nesse sentido, o número de cães como animais de estimação é cada vez maior, bem como a importância na manutenção da saúde mental e física de pessoas. Além disso é importante ressaltar que muitos cuidados como alimentação e atendimentos veterinários passaram a receber mais atenção dos tutores, aumentando assim a expectativa e qualidade de vida dos animais (COSTA-VAL A.P., 2009). Como consequência a esse aumento progressivo da senilidade se apresentam, cada vez mais frequentemente, as doenças neurodegenerativas (SOUZA A.V. e SOUZA L.F.C.B, 2018).

De maneira análoga é importante ressaltar que o envelhecimento traz biologicamente a degeneração de tecidos, células e órgãos, além da perda gradual de atividade motora e cognitiva (DIAS A.B. e MENDES P.F. 2023). Além disso, o envelhecimento cerebral é um processo biológico natural não patológico, que se inicia a partir dos 7-12 anos, em que é possível observar, normalmente, a redução da região do córtex frontal, alargamento dos ventrículos, calcificação de meninges, redução do número neuronal por apoptose e redução da neurogênese. Nesse sentido, em sua fase senil, os cães podem possuir um declínio sensorial, com diminuição olfativa, visual e até mesmo um aumento da dor (SOUZA A.V. e SOUZA L.F.C.B, 2018).

Todavia, com o avançar da idade é possível que ocorra danos cerebrais irreversíveis que podem levar o animal a possuir patologias encefálicas como a Síndrome da Disfunção Cognitiva Canina ou SDCC (SOUZA A.V. e SOUZA L.F.C.B, 2018). Nesse sentido, quando essas condições são diagnosticadas precocemente, é possível aplicar tratamentos paliativos que visam aumentar a expectativa e a qualidade de vida, além de proporcionar bem-estar ao animal durante o envelhecimento (Osella et al. 2007).

De maneira complementar, por cognição se entende a capacidade de aprender, memorizar e realizar atividades psicomotoras, bem como habilidades especiais e atenção. Ademais, as áreas cerebrais relacionadas a essas funções são o prosencéfalo, o sistema límbico e o hipocampo e, o comprometimento dessas áreas pode levar a distúrbios que modificam o comportamento e o bem-estar do animal. Desse modo, no prosencéfalo, a região do lobo frontal é responsável por processamentos complexos (cognição, planejamento e iniciação de movimentos voluntários), o lobo parietal é responsável pelo processamento

somestésico e projeção, o lobo temporal a projeção e processamento auditivo e o lobo occipital a projeção e processamento visual (Sousa A.V. e Souza L.F.C.B, 2018).

A SDCC é uma condição neurodegenerativa que acomete cães geriátricos, a partir dos sete anos de idade, e que causa alterações de comportamento, não relacionadas a doenças infecciosas, neoplásicas ou insuficiência de algum outro órgão. Esses sinais podem ser confundidos com o envelhecimento normal, uma vez que surgem com o avanço da idade, mas é importante destacar que a SDCC é uma patologia, e não parte do processo biológico normal. (Sousa A.V. e Souza L.F.C.B, 2018) Sendo assim, a SDCC resultante da degeneração tecidual nervosa de cães idosos, caracterizada por alterações do padrão comportamental e cognitivo similares à Doença de Alzheimer em seres humanos (Krug F.D.M. et al, 2017). A síndrome, por desconhecimento do tutor ou médicos veterinários, em muitos casos, tende a ser subdiagnosticada, influenciando no bem-estar durante o processo de envelhecimento do animal (DIAS A.B. e MENDES P.F. 2023).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é desenvolver uma revisão de literatura acerca da Síndrome da Disfunção Cognitiva Canina (SDCC), que contemple o reconhecimento, diagnóstico e abordagens clínicas dos pacientes portadores dessa condição e mais especificamente, compreender os sinais fisiopatológicos, os biomarcadores, a sintomatologia, o diagnóstico e diferentes abordagens terapêuticas, por meio da reunião de trabalhos científicos nos bancos de dados SciELO, PubMed e Google Scholar e, posteriormente categorizados de modo a facilitar a análise. Nesse sentido, o presente estudo recebe grande importância, uma vez que visa informar profissionais sobre a identificação precoce da disfunção, diagnóstico adequado e manejo dessa condição em cães senis. Além disso, esta pesquisa visa contribuir para o desenvolvimento de estratégias educacionais e de capacitação profissional, visando melhorar o reconhecimento e manejo dessa síndrome na prática clínica.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PROCESSO DE ENVELHECIMENTO

O envelhecimento é um processo biológico natural que se inicia entre os 7 a 12 anos de idade nos cães e (Sousa A.V. e Souza L.F.C.B. 2018), durante esse período é comum observar diminuição do córtex frontal, dilatação dos ventrículos, calcificação das meninges, diminuição do número de neurônios por apoptose, bem como a redução da neurogênese e desmielinização (Head E. 2010). Além disso, os animais podem apresentar declínio sensorial, tais como a perda do olfato, visão e até mesmo sinais de dor, além de redução na atividade dos processos fisiológicos que resulta em alterações na liberação de hormônios, osteopatia, diminuição do mecanismo de reparo celular e redução do fluxo sanguíneo (Landsberg G. 2004). No entanto, com o avanço da idade, é possível surgir alterações patológicas devido a mudanças progressivas e irreversíveis do funcionamento celular, levando a distúrbios, como a SDCC (Sousa A.V. e Souza L.F.C.B. 2018).

2.2 SDCC

A SDCC é uma doença neurocomportamental resultante da degeneração tecidual nervosa de cães idosos, caracterizada por alterações do padrão comportamental e cognitivo, como a desorientação espacial, alterações do ciclo do sono, apatia ou agressividade, dificuldade de aprender novos comandos, perda de memória, entre outras alterações similares à Doença de Alzheimer em seres humanos (Krug et al, 2017). A síndrome, por desconhecimento do tutor ou médicos veterinários, em muitos casos, tende a ser subdiagnosticada, influenciando no bem-estar durante o processo de envelhecimento do animal (Dias e Mendes, 2023).

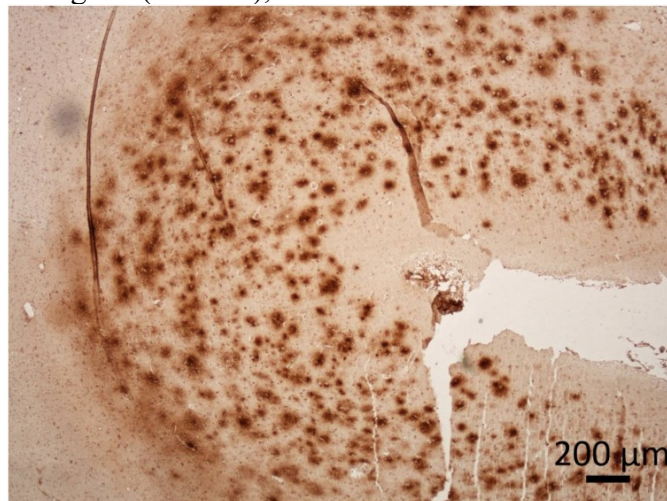
2.2.1 Fisiopatologia

O encéfalo de animais acometidos pela SDCC apresentam alterações neuropatológicas semelhantes às observadas em humanos com Doença de Alzheimer (DA), sugerindo que esses animais de companhia possam servir como modelos naturais para os estágios iniciais da DA. Nesse sentido, essas alterações incluem: (I) deposição anormal de vários subtipos de β -amilóide em áreas específicas do cérebro, formando placas senis que também podem se acumular nas paredes dos vasos sanguíneos, causando angiopatia amilóide; (II) perda

neuronal; (III) atrofia cortical; (IV) aumento da expressão da fosforilação da proteína Tau (Bastos L.R.N et al 2023).

Segundo Silva (2018) a idade dos animais contribui para uma deposição mais acentuada de placas senis formadas por peptídeos β -amiloides, que se acumulam em diversas áreas do cérebro, de modo que, essa angiopatia amiloide cerebrovascular, isto é, a degeneração das paredes vasculares e da zona cortical, que pode comprometer a integridade dos vasos e causar microsangramentos nos lobos cerebrais (Imagem 1). Nesse sentido, o acúmulo de emaranhados fibrilares amiloides, estará relacionado ao nível de déficit cognitivo e degeneração tecidual, uma vez que suas propriedades tóxicas vão causar danos celulares e, quanto maior seu acúmulo, maior o comprometimento (Dias A.B e Mendes P.F. 2023). Ademais, a morte neuronal, resultante dos processos inflamatórios e morte celular, leva ao acúmulo de proteínas β -amiloides no espaço extracelular e ao depósito da proteína tau dentro das células (Bastos L.R.N et al 2023).

Figura 1 – Presença de β -A no córtex cerebral de um cão portador da SDCC. As placas densas detectadas em camadas corticais superficiais e placas difusas em camadas mais profundas do córtex-frontal. Coloração de imunoperoxidase com anticorpos contra β -A (anti- β -amiloide purificado, anticorpo 17-24, BioLegend, #800701) com diaminobenzidina (DAB) como cromógeno (marrom), contracorado com hematoxilina.



Fonte: Sonja Prpar Mihevc e Gregor Majdič (2019).

Além disso, a partir do envelhecimento, vai ocorrer um aumento na produção de radicais livres e redução na produção energética mitocondrial, que vai causar danos cumulativos nas células, resultando em estresse oxidativo que ocorre quando as defesas antioxidativas do corpo diminuem. Nesse sentido, o cérebro, devido à alta demanda de oxigênio e baixa capacidade de reparação, se torna especialmente vulnerável a esses danos, que podem resultar em mutações e morte celular (Dias A.B. e Mendes P.F. 2023). Por outro

lado, é possível observar uma série de alterações que levam à atrofia cortical, um achado patológico associado a formas mais severas, contudo é importante destacar que a fisiopatologia é mais documentada na literatura em relação à DA e aplicada à SDCC. Embora fatores indiquem que ambos os processos sejam semelhantes, ainda é necessário mais estudos conclusivos em cães para compreender totalmente a doença nessa espécie (Rotta G.R et al 2019)

2.2.2 Biomarcadores da SDCC

A SDCC é marcada principalmente por dois biomarcadores: o acúmulo de proteínas β -amilóides que se apresenta em placas senis e difusa (Paiva J.A., et al 2023), bem como a hiperfosforilação da proteína tau que, nos humanos portadores da DA é possível observar uma tendência maior para a formação de emaranhados fibrinosos em comparação aos cães. Nesse sentido, os distúrbios neurodegenerativos relacionados à idade são patologias de alta complexidade e multifacetadas, de modo que a formação de grandes agregados ou aumento da concentração de proteínas tóxicas vai resultar em um comprometimento do funcionamento normal das células nervosas, levando à isquemia e degeneração tecidual (MIHEVC S.P. E MADJDIC G. 2019).

2.2.2.1 Proteína β -amilóide

A proteína β -amiloide ou β -A resulta da degeneração da proteína precursora de amiloide (APP), que é produzida dentro dos neurônios e transportada para o exterior celular por meio dos axônios, onde são encontradas tanto em forma de placas ou distribuídas de forma difusa. Nesse sentido, a β -A possui ação neurotóxica que acomete as funções neurais, induzem a apoptose e contribui para degeneração das sinapses, de modo que quanto maior o seu acúmulo, maior o comprometimento cognitivo dos animais (Dias A.B. e Mendes P.F. 2023).

A APP é uma proteína de transmembrana que, na via não amiloidogênica, é fragmentada pela enzima α -secretase, culminando em um fragmento de 83 aminoácidos (C83), que depois é clivado pela enzima γ -secretase que resulta em um fragmento denominado p3, que não possui propriedades tóxicas. Por outro lado, a via amiloidogênica também é responsável pela produção de β -amiloide, por meio da clivagem da APP pela enzima β -secretase (BACE-1), gerando um fragmento de 99 aminoácidos (C99). Em seguida, ocorre uma segunda clivagem pela γ -secretase, produzindo um peptídeo β -amiloide intacto,

que irá se dividir em dois peptídeos: um de 40 aminoácidos (β A40) e outro de 42 aminoácidos (β A42) que é o mais propenso a formar fibrilas, por ser hidrofóbico e ter cadeias longas, sendo essa a forma patogênica da proteína (LaFerla F.M. et al. 2007)

Nesse sentido a β A42 é um agente de grande destaque na patogenicidade da SDCC em cães e DA em humanos, com seu acúmulo sendo responsável pela formação das placas senis, que vão desencadear uma cascata neurotóxica que culmina no quadro clínico, além de lesões isquêmicas e reperfusão que podem resultar em espécies reativas de oxigênio no cérebro, causando danos oxidativos, acúmulo dessa proteína e a formação de placas senis, que pode resultar na atrofia cerebral e dificultando a sinapse entre os neurônios (Moussa-Pacha, N.M. et al. 2020).

Além disso, outras áreas do encéfalo também podem sofrer o impacto do acúmulo dessa proteína, como o córtex parietal, o córtex entorrinal (localizado no lobo temporal medial) e o cerebelo que, pode levar a desorientação e redução das respostas dos sentidos sensoriais (audição, visão, olfato, paladar e tato), além de afetar o ciclo do sono, comportamento e orientação espacial. Desse modo, quando a β -A se acumula no córtex occipital, pode resultar em angiopatia cerebral amiloide, devido a danos nos vasos sanguíneos que vai comprometer a função da barreira hematoencefálica e aumento o risco de microhemorragias e infartos perivasculares, devido à fibrose das paredes vasculares, prejudicando o fluxo de sangue e a utilização de glicose pelo sistema nervoso (Pan Y. 2021). Dessa forma, na tabela 1 é possível observar as diferentes regiões do encéfalo e o declínio cognitivo advindo da degeneração dessas áreas específicas.

Tabela 1 – Regiões cerebrais afetadas e déficits cognitivos subjacentes em cães.
(continua)

Região do cérebro	Declínio cognitivo
Córtex pré-frontal	Função executiva, alterações comportamentais [desempenho cognitivo, perda de comportamentos aprendidos anteriormente], habilidades motoras, atenção, emoções e controle de impulsos (medo, agressão, andar em círculos ou andar de um lado para o outro estereotipado)
Córtex frontal	Alterações nas funções executivas (controle inibitório e memória de trabalho complexa)
Córtex parietal	Associação sensorial, aprendizagem e memória
Córtex entorrinal	Aprendizagem visual, memória

(conclusão)

Região do cérebro	Declínio cognitivo
Córtex occipital	Aprendizagem e memória (área de associação visual, córtex visual)
Córtex temporal	Memória visual (reconhecimento facial), emoções
Hipocampo	Alterações nos ciclos de sono-vigília, controle do apetite, memória de trabalho complexa
Córtex cerebral (não especificado)	Desorientação, diminuição das interações sociais, alterações nos ciclos de sono-vigília, perda do treinamento doméstico anterior, aumento da ansiedade, alterações no nível de atividade
Capilares e artérias cerebrais	Menor velocidade perceptiva e memória episódica

Fonte: adaptado de Sonja Prpar Mihevc e Gregor Majdič (2019).

Dessa forma Mihevc S.P e Majdic G (2019) trás que a doença geralmente tem início na região do córtex pré-frontal dos cães portadores da SDCC, que vai se espalhar para outras áreas como o córtex parietal, entorrinal, occipital e outras. Além disso, ressalta-se que o declínio cognitivo estará relacionada às áreas afetadas e consequentemente as alterações comportamentais possíveis de se observar.

2.2.2.2 Proteína tau

A partir da formação de placas senis ou placas amiloides, vai ocorrer uma série de processos inflamatórios e neurotóxicos que vão resultar na hiperfosforilação da proteína TAU e consequentemente na disfunção neuronal, uma vez que essa se localiza no interior celular, acoplados aos microtúbulos e a partir do momento em que esta é fosforilada, se desconecta da estrutura e causa a morte celular (Bastos L.R.N et al 2023).

2.2.3 Manifestação Clínica

Para Osella et al (2007) as mudanças comportamentais comuns em animais afetados incluem sinais de desorientação, redução ou modificação no ciclo sono/vigília e na atividade geral. Além disso, os sinais clínicos são resumidos pela sigla DISHA (desorientação, interações alteradas, distúrbios do sono/vigília, sujidades na casa e mudanças nas atividades). Segundo Krug F.D.M. et al (2017), cães portadores da SDCC podem se perder em locais familiares, tentar sair pelo lado errado da porta, dormir mais durante o dia, diminuir atividades e respostas a estímulos, não reconhecer os tutores e ter alteração no apetite. Outros

comportamentos incluem ansiedade de separação, agressividade, vocalização excessiva, controle inadequado de necessidades fisiológicas, fobias, compulsão e dificuldade para dormir.

Além disso é possível utilizar da sigla atualizada DISHAAL para auxiliar na identificação de comportamentos associados à síndrome, representando: Desorientação, Interações sociais ausentes, Sono/vigília alterado, Higiene fora do local habitual, Atividades irregulares, Ansiedade e Learning (termo em inglês que denota aprendizado/memória) comprometidos. Ressalta-se que o aumento da sigla inicialmente descrita como DISHA e posteriormente como DISHAAL é resultado de uma atualização dos sintomas identificados em literatura e na rotina clínica (Dias A.B. e Mendes P.F. (2023). Nesse sentido podemos observar na Tabela 2 a sintomatologia da SDCC e suas atualizações a partir do passar de alguns anos.

Tabela 2 – Sintomatologia da Síndrome da Disfunção Cognitiva Canina.
(continua)

Autores	Sinais clínicos
Landsberg et al , 2012	Alterações de sono, diminuição das atividades e respostas a estímulos, controle inadequado de atividades biológicas, fobias a barulhos, compulsões, distorção espacial além de não reconhecerem os tutores.
Krug et al, 2017	Resumidos pela sigla DISHAAL que denota desorientação, interações sociais ausentes, Sono/vigília (inversão do sono e vigília /dia e noite), higiene fora do local habitual, atividades irregulares (hábitos repetitivos como andar em círculos, lambeduras excessivas e comportamentos compulsivos), ansiedade (medo de estímulos visuais e sonoros) e learning (termo em inglês que designa: aprendizado e memória).
Dias e Mendes, 2023	Resumidos pela sigla DISHAAL que denota desorientação, interações sociais ausentes, Sono/vigília (inversão do sono e vigília /dia e noite), higiene fora do local habitual, atividades irregulares (hábitos repetitivos como andar em círculos, lambeduras excessivas e comportamentos compulsivos), ansiedade (medo de estímulos visuais e sonoros) e learning (termo em inglês que designa: aprendizado e memória).

(conclusão)

Autores	Sinais clínicos
Bastos et al, 2023	Desorientação, mudanças ou alteração no hábito de micção ou defecação, mudança na interação, vocalização, agressividade, ansiedade, hiperatividade, problemas proprioceptivos e “head pressing” (compressão cefálica contra objetos, paredes e móveis sem razão aparente).

Fonte: Elaborado pelo autor.

Dessa forma, é possível observar que a SDCC apresenta uma variedade de mudanças comportamentais que afetam significativamente a qualidade de vida dos animais acometidos por essa condição. De maneira análoga, a compreensão da sintomatologia e comportamentos associados à síndrome é crucial para o desenvolvimento de intervenções eficazes e para melhorar o bem-estar e qualidade de vida desses animais (Bastos et.al, 2023).

2.2.4 Diagnóstico

Segundo Dias A.B. e Mendes P.F. (2023) o processo de diagnóstico é complicado e o início do tratamento da Síndrome da Disfunção Cognitiva Canina geralmente ocorre tardiamente, uma vez que muitos tutores possuem a crença de que os sintomas são simplesmente parte natural do envelhecimento dos cães. De acordo com Osella et. al. (2007), cães com a suspeita devem manifestar dois ou mais sinais distintos dentro das categorias estabelecidas no DISHAAL, e estes sinais não devem ter sido observados na idade jovem, ou seja, antes dos sete anos, para serem considerados indicativos da SDCC.

Nesse sentido é possível observar alterações comportamentais sutis como os primeiros indicadores da SDCC em cães idosos. No entanto, o diagnóstico precoce é um desafio devido à variedade de fatores que podem influenciar o comportamento dos animais. Frequentemente, tutores não relatam aos veterinários as mudanças comportamentais observadas em seus pets, por considerá-las parte natural do processo de envelhecimento. Dessa forma, essa omissão dificulta ainda mais o diagnóstico preciso e, por isso, é crucial que os profissionais adotem uma conduta mais atenta durante a consulta, buscando ativamente sinais de declínio cognitivo, mesmo que sutis (SILVA B.C. et al. 2018). Sendo assim, para conseguir obter um diagnóstico certo é preciso, primeiramente, descartar doenças orgânicas e diferenciar

alterações comportamentais primárias comuns durante o envelhecimento e alterações comportamentais ligadas a SDCC (KRUG F.D.M. et al 2017).

2.2.5 Tratamento

Para (Silva B.C et al 2018), apesar da SDCC não ter cura, o objetivo do tratamento é retardar a progressão da doença, permitindo que o processo degenerativo se desenvolva de forma mais lenta e amenizando os sintomas precocemente. Analogamente, o tratamento indicado para os cães portadores da síndrome envolve uma combinação de tratamento medicamentoso visando a normalidade dos níveis de neurotransmissores; adaptação da dieta suplementada com antioxidantes objetivando auxiliar na proteção das células contra danos oxidativos; enriquecimento ambiental a fim de estimular a cognição do animal com diferentes estratégias e até mesmo formas alternativas para complementar o tratamento como a acupuntura.

2.2.5.1 Tratamento farmacológico

Um dos medicamentos mais utilizados em cães é a selegilina, um neuromodulador inibidor seletivo da monoamina oxidase (MAO), produzindo um efeito antioxidante e consequentemente diminuindo a morte celular, produzindo melhora clínica de pacientes que apresentem alterações cognitivas (KRUG F.D.M. et al 2017). Além disso, com o passar do tempo, os cães idosos podem sofrer com a diminuição da perfusão cerebral, ou seja, a quantidade de sangue que chega ao cérebro. Essa redução no fluxo sanguíneo, causada pelo acúmulo de compostos oxidativos, pode levar a diversos sintomas, como apatia, letargia e até mesmo declínio cognitivo. Nesse cenário, a propentofilina é um medicamento administrado por via oral e, este atua como vasodilatador periférico, promovendo a abertura dos vasos e melhorando a circulação sanguínea na região cerebral. Além disso, a nicergolina apresenta efeito antagonista adrenérgico dos receptores alfa-1 e alfa-2, resultando também no aumento do fluxo sanguíneo cerebral como um instrumento de inibição de agregação das plaquetas, além da renovação de neurotransmissores como a dopamina e noradrenalina (SOUSA A.V. e SOUZA L.F.C.B, 2018).

2.2.5.2 Tratamento alimentar

Para cães acometidos pela SDCC certos nutrientes essenciais devem estar presentes na dieta, sendo os antioxidantes os mais importantes, uma vez que esses podem trazer

benefícios à memória, aprendizagem e imunidade, pois possuem várias funções, incluindo a diminuição do dano celular, efeito anti-inflamatório e redução do acúmulo de placas beta-amiloides. Outros nutrientes importantes incluem a vitamina E (previne danos causados pelo envelhecimento), vitamina C, betacaroteno e flavonoides (sequestram radicais livres), selênio, glutathione, clorofilina e L-cisteína (Meneses R.S. e Costa C.O. 2022).

As vitaminas C e E protegem contra danos oxidativos no DNA mitocondrial relacionados à idade e a oxidação da glutathione mitocondrial. Nesse sentido, a N-Acetil Cisteína, um precursor da glutathione e antioxidante solúvel em água, e a Co-Enzima 1-10, um antioxidante solúvel em lipídios que regenera a vitamina E e possui propriedades antitumorais e estimulantes de células T, também são benéficas (Heath S.E. et al 2007). Além disso, cofatores mitocondriais como o ácido alfa-lipoico (antioxidante que ajuda a neutralizar radicais livres e desempenha um papel na produção de energia nas mitocôndrias) e L-carnitina (essencial para o transporte de ácidos graxos de cadeia longa para as mitocôndrias) melhoram a eficiência mitocondrial, diminui danos neurológicos e biológicos, reduzem a produção de radicais livres e promovem o desenvolvimento muscular. Ademais, Ômega 3 e 6 são importantes para a função normal das membranas cerebrais, influenciando a comunicação entre neurônios, enquanto o Ginkgo biloba diminui o dano oxidativo e inflamação, promove vasodilatação e melhora a eficiência mitocondrial. Em suma, tais nutrientes auxiliam no retardo da progressão e minimização da degeneração tecidual e oxidação celular (Druce K. 2014)

2.2.5.3 Enriquecimento ambiental

O enriquecimento ambiental é uma ciência que visa melhorar a qualidade de vida dos animais através de atividades e estímulos que incentivam a interação, resultando no aumento do seu bem-estar físico e mental. Nesse sentido é possível dividir em cinco categorias: alimentar, sensorial, físico, cognitivo e social que, em conjunto com uma dieta adequada, reduz sintomas da SDCC, uma vez que vão induzir a formação de sinapses e ramificações dendríticas, melhorando a memória. Desse modo animais com enriquecimento mostram recuperação melhorada, e produção de proteínas, durando mesmo após o estímulo cessar (Meneses R.S. e Costa C.O. 2022).

Enriquecimento alimentar visa oferecer alimentos fora do convencional, em diferentes formatos e texturas, além de variar a frequência e os horários de fornecimento. Já o enriquecimento sensorial, estimula os sentidos por meio de cheiros e sons, enquanto a

categoria física envolve alterações no ambiente visando facilitar a interação do animal com o ambiente. Por sua vez, o enriquecimento cognitivo pode ser aplicado com truques, novos comandos, revezamento de brinquedos e passeios variados, visando estimular a memória e aprendizado. Já a categoria social, envolve a interação do animal com indivíduos da mesma espécie ou de espécies diferentes (Meneses R.S. e Costa C.O. 2022).

2.2.5.4 Tratamento alternativo

O tratamento alternativo desempenha um papel significativo como suporte para cães que sofrem com a SDCC de modo a favorecer um maior bem-estar e qualidade de vida para os animais acometidos (Faganholti J.N. et al 2007). Além disso, o uso de tratamentos alternativos pode ajudar a reduzir a dependência de medicamentos convencionais, que muitas vezes podem causar efeitos colaterais adversos. De maneira análoga, tratamentos alternativos permitem uma abordagem mais individualizada, considerando as necessidades específicas de cada cão. Todavia, é importante salientar que tratamentos alternativos como suporte para cães com SDCC não substitui o tratamento veterinário convencional, apenas o complementa, oferecendo uma abordagem mais abrangente e centrada no bem-estar animal, de modo que a integração entre os métodos de tratamento pode resultar em uma melhor resposta, contribuindo para longevidade e qualidade de vida dos cães afetados pela SDCC (Cidral L.O. et al 2023).

2.2.5.4.1 Acupuntura

A acupuntura é uma técnica terapêutica da Medicina Tradicional Chinesa, que se tornou popular no Ocidente ao longo dos anos. Os chineses inicialmente usavam acupuntura em cavalos importantes para agricultura e guerra e, posteriormente, em outros animais e humanos. Desse modo, o tratamento visa restabelecer o equilíbrio e a homeostase do organismo, ajustando os estados de energia para manter a organização ideal dos órgãos a partir da inserção de agulhas em pontos específicos, denominados “pontos de acupuntura” ou “acupontos”, para produzir uma reação fisiológica e equilibrar o organismo (Faganholti J.N. et al 2007).

Os pontos de acupuntura são macrozonas cutâneas de cerca de 10 mm², localizados com base em mapas tradicionais, validação estatística e detecção eletrônica, e apresentam menor resistência à corrente elétrica. Na medicina veterinária são identificados 32 pontos simples e 40 pontos bilaterais (Figura 1) para uso em pequenos animais. Cada ponto tem

3 METODOLOGIA

3.1 TIPO DE ESTUDO

O presente trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica integrativa que tem como objetivo reunir, analisar e discutir publicações científicas relevantes acerca da SDCC, com intuito de sintetizar o conhecimento já existente e identificar lacunas que possam ser exploradas em pesquisas futuras.

3.2 FONTES DE DADOS

A coleta de material foi realizada por meio de consulta às bases de dados científicas PubMed, SciELO e Google Scholar, utilizando como palavras-chave: neurodegeneração, senilidade, cognição e bem-estar animal, estando relacionadas à cães. Ademais, foram considerados principalmente artigos publicados nos últimos 10 anos, a fim de garantir uma maior atualidade das informações, embora estudos mais antigos tenham sido incluídos quando considerados clássicos ou de grande relevância para o tema.

3.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Foram incluídos nesta revisão:

- Artigos publicados em revistas científicas revisadas por pares.
- Estudos realizados em cães com diagnóstico da Síndrome da Disfunção Cognitiva Canina.
- Publicações nacionais e internacionais.
- Artigos que abordam aspectos clínicos, diagnósticos, fisiopatológicos e farmacológicos da SDCC.
- Artigos que abordam a utilização da acupuntura como tratamento nos cães.
- Artigos que abordam os benefícios do enriquecimento ambiental.
- Artigos que abordam aspectos nutricionais relacionados ao tratamento da SDCC.

Foram excluídos:

- Trabalhos de conclusão de curso (TCC), teses e dissertações.

- Revisões de literatura que não trazem novas abordagens ou informações relevantes para o tema.

3.4 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada por meio da leitura dos títulos e resumos dos artigos encontrados nas bases de dados e, posteriormente, os artigos selecionados foram lidos na íntegra e, os dados relevantes foram extraídos para compor a discussão e as conclusões desta revisão, em que, foram reunidos 22 artigos bibliográficos para utilização no presente trabalho.

3.5 ANÁLISE E SÍNTESE DOS DADOS

Os dados obtidos foram organizados em categorias temáticas, de modo a facilitar a análise crítica e a discussão dos achados. As categorias incluíram: fisiopatologia, biomarcadores, sintomatologia, diagnóstico e tratamentos. Ademais, cada artigo foi avaliado quanto à sua contribuição para o entendimento da SDCC e para o avanço das práticas veterinárias relacionadas ao manejo da síndrome.

3.6 LIMITAÇÕES DA REVISÃO

Apesar do rigor na seleção dos artigos, esta revisão pode apresentar limitações relacionadas à disponibilidade e ao acesso aos textos completos de alguns estudos. Além disso, a diversidade de abordagens metodológicas entre os estudos incluídos pode ter influenciado a análise e a comparação dos resultados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presente revisão revelou uma série de achados relevantes acerca da SDCC que foram organizados em cinco categorias principais: Fisiopatologia, biomarcadores, sintomatologia, diagnóstico e tratamentos.

4.1 FISIOPATOLOGIA

Os estudos revisados indicam uma fisiopatologia que se assemelha significativamente à Doença de Alzheimer (DA) em humanos de modo que, tal semelhança torna os cães afetados pela SDCC em modelos potenciais para o estudo dos estágios iniciais da DA. Nesse sentido, é possível observar depósitos de β -A, lesões oxidativas e atrofia cerebral de modo que, a deterioração progressiva da função cognitiva dos cães foi associada a essas alterações, que são fundamentais para compreensão da síndrome. Além disso a condição mitocondrial desempenha papel crucial tanto na DA quanto na SDCC, de modo que, nessa primeira, as mitocôndrias, mostram sinais de disfunção que contribuem para a morte neuronal, uma vez que o acúmulo de proteínas tóxicas como a β -A e a Tau resulta no estresse oxidativo e inflamação, comprometendo então a função mitocondrial. Na SDCC, a disfunção mitocondrial também é observada, o que compromete as funções celulares normais, resultando na degeneração das estruturas intracelulares. No entanto, apesar dos avanços, há uma carência de estudos que explorem os mecanismos moleculares subjacentes com maior profundidade.

De maneira análoga, um dos achados mais notáveis na SDCC é a deposição anormal de β -A em áreas específicas do cérebro que se agregam e formam placas senis, um dos principais marcadores da DA. Além disso, a deposição pode ocorrer também nas paredes dos vasos sanguíneos cerebrais, levando a angiopatia amilóide, uma condição que compromete a integridade dos vasos e pode contribuir para o declínio cognitivo. Por outro lado, assim como na doença de Alzheimer, a SDCC é caracterizada pela perda de neurônios em áreas críticas para a função cognitiva, de modo que essa perda celular contribui diretamente para o comprometimento das funções cognitivas e comportamentais observadas em cães afetados. Ademais, a morte neuronal pode estar associada à toxicidade provocada pelo acúmulo de β -A e a outros mecanismos neurodegenerativos.

A SDCC também leva à atrofia cortical, uma outra característica compartilhada com a DA, de tal maneira que a redução do volume cortical é um sinal de degeneração neuronal extensa e está diretamente relacionada ao declínio das funções cognitivas, incluindo memória

e aprendizado, em cães com SDCC. Sob outro enfoque, a proteína Tau, quando hiperfosforilada, tende a formar emaranhados neurofibrilares, outro marcador neuropatológico da DA. Ademais, nos cães com portadores da síndrome, há um aumento na expressão da proteína Tau fosforilada, sugerindo que os mecanismos subjacentes à formação de emaranhados neurofibrilares na DA que também estão presentes na SDCC.

Dessa maneira, esses achados reforçam a importância da SDCC como um modelo natural para a investigação dos mecanismos iniciais da DA, de modo que, a semelhança entre as alterações neuropatológicas em cães com SDCC e humanos com DA abre portas para a utilização de intervenções terapêuticas que possam ser aplicadas no estudo da doença de alzheimer, além de favorecer a melhoria do bem-estar em pacientes portadores da síndrome, bem como fornecer informações sobre os fatores de risco e os processos iniciais que desencadeiam a neurodegeneração na DA.

4.2 BIOMARCADORES

Os dados obtidos no presente trabalho mostram que o acúmulo da proteína β -amiloide ou β -A e a subsequente hiperfosforilação da proteína tau estão intrinsecamente relacionados à patogênese da Doença de Alzheimer (DA) em humanos e a Síndrome da Disfunção Cognitiva Canina (SDCC) em cães. Nesse sentido, foi possível observar que a presença da β -A, especialmente na forma β A42, leva a formação de placas senis, correlacionadas a uma cascata de eventos neurotóxicos que resulta na degeneração sináptica e morte celular. Além disso, os dados indicam que o aumento do acúmulo de β -A está associado a um comprometimento cognitivo significativo, refletindo na deterioração das funções neurais.

Portanto, os resultados obtidos ressaltam a importância do monitoramento e intervenção precoce no acúmulo de β -amiloide e na hiperfosforilação da proteína tau, tanto em contextos clínicos quanto em pesquisas, de modo que estratégias terapêuticas visando reduzir a formação de β -A ou a hiperfosforilação da proteína podem representar avanços significativos no tratamento e prevenção da doença, não apenas em humanos, mas também em animais que compartilham semelhanças patológicas. Desse modo, a continuidade das pesquisas nessa área é vital para compreensão aprofundada das interações moleculares e para o desenvolvimento de novos modelos terapêuticos, uma vez que se torna um desafio realizar as técnicas para monitoramento dessas proteínas, bem como um risco para saúde do animal caso de procedimentos mais invasivos como a coleta de Líquido Cefalorraquidiano ou a

biópsia cerebral, além do dilema ético que pode se apresentar ao realizar procedimentos invasivos em animais que já apresentam comprometimento cognitivo, o que ressalta os desafios existentes para o diagnóstico da SDCC.

4.3 SINTOMATOLOGIA

A Síndrome da Disfunção Cognitiva Canina (SDCC) trás uma série de alterações comportamentais e cognitivas, de modo que desorientação, alteração no ciclo sono/vigília e a modificação nas atividades gerais foram os sinais clínicos mais comumente relatados. Além das alterações nas interações tanto com os tutores quanto com outros animais, fobias, ansiedade, Head Pressing (compressão cefálica contra estruturas sem motivo aparente). Além disso, o uso da sigla DISHAAL (Desorientação, Interações sociais ausentes, Sono/vigília alterado, Higiene fora do local habitual, Atividades irregulares, Ansiedade, e Learning) mostrou-se uma ferramenta prática e eficiente para identificar os principais sintomas comportamentais e cognitivos da SDCC. Ademais, foi relatado a perda de comandos aprendidos, vocalização constante e falta de reconhecimento dos tutores, o que confirma a presença de déficits cognitivos significativos.

Ademais, fica reforçado a necessidade do diagnóstico precoce e de intervenções terapêuticas adequadas para mitigar o impacto da SDCC na qualidade de vida dos animais. Além disso, houve a identificação de comportamentos como ansiedade, agressividade, vocalização excessiva que evidencia a complexidade sintomatológica da SDCC, que afeta não só o bem-estar do animal, mas também o relacionamento com os seus tutores. Tal fato enfatiza a importância de um manejo adequado e de orientações específicas para os tutores, visando melhorar a interação e a qualidade de vida tanto do animal quanto do tutor.

4.4 DIAGNÓSTICO

O diagnóstico da SDCC continua sendo desafiador devido à ausência de testes específicos e a semelhança dos sintomas com outras condições geriátricas, de modo que a maioria dos estudos revisados enfatiza a importância de um diagnóstico diferencial cuidadoso e sugere o uso de escalas de avaliação cognitiva adaptadas para cães. Contudo, a falta de padronização entre as escalas de avaliação cognitiva utilizadas nos estudos limita a comparabilidade dos resultados. Nesse sentido é possível realizar um questionário observacional, a fim de avaliar o comportamento do paciente, de modo que cada resposta

recebe uma pontuação e, quanto maior o resultado maior o comprometimento nervoso, como pode ser observado na Tabela 3.

Tabela 3 – Questionário observacional para avaliação comportamental de cães idosos.
(continua)

Apetite	
Normal	1
Diminuído	2
Aumentado com diarreia	3
Aumentado sem diarreia	4
Consumo de água	
Normal	1
Polidipsia (sede excessiva)	3
Incontinência	
Sem incontinência	1
Urina dentro de casa	2
Urina e defeca dentro de casa	4
Ciclo dia/noite	
Normal	1
Aumento do sono	2
Dorme durante o dia e não descansa a noite	3
Comportante sem objetivo	
Não mostra esse tipo de comportamento	1
Olhar vago	2
Caminhar estereotipado	3
Andar em círculos	4
Atividade/Interação	
Normal	1
Diminuído	2
Sem contato com o ambiente/tutor	4
Perda da percepção	
Sem perda de percepção	1
Colide contra os móveis	2
Tenta passar através de espaços estreitos	5
Tenta passar através do lado errado da porta	5

(conclusão)

Desorientação	
Sem desorientação	1
Somente em passeios novos	2
Em passeio rotineiros	4
Na própria casa	5
Memória	
Normal	1
Não reconhece a conhecidos habituais	2
Não reconhece o proprietário depois de um tempo	4
Não reconhece o proprietário diariamente	5
Mudança de personalidade	
Sem alteração	1
Agressivo para outros animais e crianças	2
Agressivo para o tutor	

Fonte: Adaptado de Krug F.D.M. et al. 2017.

Além disso, é possível realizar testes cognitivos, visando verificar o declínio da memória e aprendizado, por meio do reconhecimento de objetos, memória visual-espacial, aprendizado entre outros. Dentre esses testes é possível realizar o Open-Field ou campo aberto (Imagem 2) que visa analisar a exploração e a atividade locomotora, bem como as diferenças comportamentais entre animais jovens e senis.

Figura 3 – Teste Open Field (campo aberto).



Fonte: Krug F.D.M. et al 2017.

Nesse teste, o animal é colocado em um ambiente controlado, a fim de se analisar o comportamento de locomoção (normal ou estereotipada), bem como a exploração do espaço, por meio de condutas olfativas, micção e vocalização. Portanto, é essencial aprimorar e desenvolver novos métodos para facilitar cada vez mais o diagnóstico e o manejo eficaz da SDCC, promovendo assim uma melhor qualidade de vida para os animais afetados.

4.5 TRATAMENTOS

Os resultados deste estudo demonstram que o manejo terapêutico da SDCC requer uma abordagem multifacetada, combinando tratamentos farmacológicos, dietéticos, ambientais e alternativos para alcançar melhores resultados. Dessa forma os achados deste estudo estão alinhados com as recomendações da literatura atual, destacando a importância de uma abordagem integrada para o manejo da SDCC. A eficácia dos tratamentos farmacológicos, especialmente o uso da selignina e da propentofilina, ressalta a relevância de manter a normalidade dos níveis de neurotransmissores e de melhorar a perfusão cerebral em cães idosos com SDCC.

Além disso a suplementação dietética, rica em antioxidantes, mostrou ser uma estratégia eficaz para proteger as células cerebrais contra danos oxidativos e para melhorar a função cognitiva dos cães afetados enfatizando a importância dos antioxidantes na dieta para retardar a progressão da SDCC e melhorar a qualidade de vida dos animais. Ademais, o enriquecimento ambiental, ao proporcionar estímulos contínuos e variados, demonstrou ser uma intervenção crucial para a manutenção da saúde cognitiva em cães com SDCC. A capacidade dessas intervenções de induzir a formação de novas sinapses e de melhorar a memória, mesmo após o término dos estímulos, destaca a plasticidade cerebral dos cães e a eficácia das técnicas de enriquecimento ambiental.

A acupuntura, como tratamento alternativo, foi confirmada como uma prática eficaz para complementar os tratamentos convencionais, oferecendo benefícios adicionais como a redução do estresse e a melhora da função cognitiva. Esses resultados indicam que a acupuntura pode ser uma ferramenta valiosa para a gestão dos sintomas da SDCC. Dessa forma, este estudo reforça a importância de uma abordagem multidisciplinar no tratamento da SDCC, combinando medicamentos, dieta, enriquecimento ambiental e tratamentos alternativos para otimizar a qualidade de vida dos cães afetados. A integração desses métodos de tratamento pode resultar em uma resposta terapêutica mais eficaz, contribuindo para a longevidade e o bem-estar dos animais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Síndrome da Disfunção Cognitiva Canina (SDCC) representa um desafio significativo na medicina veterinária, especialmente diante do aumento da expectativa de vida e do número de cães geriátricos. Dessa forma, esta condição neurodegenerativa, que se manifesta através de alterações comportamentais e cognitivas, é frequentemente subdiagnosticada devido a confusão com o processo de envelhecimento natural que pode resultar em um reconhecimento tardio da condição. Dessa forma se torna fundamental a compreensão da SDCC para promover um tratamento adequado, que proporcione bem-estar e qualidade de vida assegurando que eles continuem a desfrutar de um envelhecimento digno.

Em suma, a SDCC destaca a importância de um cuidado veterinário humanizado e proativo, refletindo a crescente relevância dos cães na vida das pessoas, além de ser crucial que todos os envolvidos no cuidado animal se empenhem em promover a saúde e o bem-estar dos animais. Além disso, é importante ressaltar o incentivo por pesquisas direcionadas ao aprimoramento do conhecimento acerca da SDCC, a fim de explorar novas opções terapêuticas e desenvolver diretrizes para o manejo eficaz da síndrome, uma vez que incentivar a pesquisa nessa área é essencial não apenas para o bem-estar dos cães, mas também para fortalecer a relação entre humanos e animais, promovendo um envelhecimento saudável.

REFERÊNCIAS

- BASTOS L.R.N. et al. **Síndrome da disfunção cognitiva canina e as semelhanças entre a fisiopatogenia e os sinais clínicos com a doença de Alzheimer: uma revisão sistemática de literatura.** Revista COOPEX. ISSN: 2177-5052. v. 14. n.01. p.789-800. 2023. Disponível em: <https://coopex.unifip.edu.br/index.php/coopex/article/view/301/401>. Acesso em 20 jul 2024.
- CIDRAL L.O. et al. **Uso da acupuntura na síndrome da disfunção cognitiva canina - Relato de caso.** Revista Acad. Ciên. Anim. 2923;21 (ed. esp): e21711. Edição especial Acupuntura veterinária. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/cienciaanimal/article/view/31042/26435>. Acesso em 20 jul 2024.
- DIAS, A.B; MENDES P.F. **Síndrome da disfunção cognitiva canina: alzheimer em cães.** Pubvet - Medicina Veterinária e Zootécnica. São Paulo - SP, v.17, n.9, e1442, p.1-9, 2023. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/3266/3326>. Acesso em: 20 jul 2024.
- DRUCE, K. **Canine cognitive dysfunction - recognition and treatment.** Veterinary Nursing Journal, [s. l], v. 29, n. 8, p. 268-270, 28 jan. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/vnj.12164>. Acesso em: 21 jul. 2024.
- FOGANHOLI, J.N. et al. **A utilização da acupuntura no tratamento de patologias na medicina veterinária.** Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária -ISSN:1679-7353. Ano V. n°9. jul 2007. Periódicos Semestrais. Disponível em: https://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/uaSZjdxJxwMMJbT_2013-5-27-15-50-36.pdf. Acesso em 19 jul 2024.
- HEAD E. **Neurobiology of the aging dog.** 2011 set; 33(3): 485-496. Published online 2010 sep 16. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3168593/>. Acesso em 21 jul 2024.
- HEATH, S. E., BARABAS, S., & CRAZE, P. G. **Nutritional supplementation in cases of canine cognitive dysfunction - A clinical trial.** Applied Animal Behaviour Science, 2007. 105(4), 284–296. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168159106003753>. Acesso em 21 jul 2024.
- KRUG, F.D.M. et al. **Avaliação diagnóstica na síndrome disfunção cognitiva canina.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia [online]. 2018, v. 70, n. 06 Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1678-4162-10184>>. ISSN 1678-4162. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-10184>. Acesso em 27 out 2024.
- KRUG F.D.M. et al. **Síndrome de disfunção cognitiva canina.** Medvep - Revista Científica de Medicina Veterinária - Pequenos Animais e Animais de Estimação. 15(46); p. 106-110; 2017. Disponível em: <https://medvep.com.br/wp-content/uploads/2020/06/S%C3%ADndrome-de-disfun%C3%A3o-cognitiva-canina.pdf>. Acesso em 19 jul 2024.

LaFERLA, F. M., GREEN, K. N., & ODDO, S. (2007). **Intracellular amyloid- β in Alzheimer's disease**. *Nature Reviews Neuroscience*, 8(7), 499–509. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17551515/>. Acesso em 02 ago 2024.

LANDSBERG G. **Therapeutic agents for the treatment of cognitive dysfunction syndrome in senior dogs**. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry*. 2005 Mar; 29(3):471-9. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15795056/>. Acesso em 20 jul 2024.

MIHEVC S.P e MAJDIC G. **Canine Cognitive Dysfunction and Alzheimer's Disease - Two Facets of the Same Disease?** *Front Neurosci*. 2019 Jun 12;13:604. Acesso em: <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6582309/>> doi: 10.3389/fnins.2019.00604. PMID: 31249505; PMCID: PMC6582309.

MOUSSA-PACHA N. M., ABDIN, et. al. **BACE1 inhibitors: Current status and future directions in treating Alzheimer's disease**. *Medicinal Research Reviews* 40(1), 339–384. (2020). Disponível em: <https://doi.org/10.1002/med.21622>. Acesso em: 03 ago 2024.

OSELLA M.C. et al. **Canine cognitive dysfunction syndrome: Prevalence, clinical signs and treatment with a neuroprotective nutraceutical**. *Applied animal behaviour science*. V.105. Edição 4. P. 297-310. Jul, 2007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168159106003765>. Acesso em 21 jul 2024.

PAIVA J.A et al. **Síndrome da disfunção cognitiva canina - revisão bibliográfica**. ISSN 1982-0151. Unifeob. 2023. Disponível em: <http://ibict.unifeob.edu.br:8080/jspui/bitstream/prefix/6034/1/S%c3%8dNDROME%20DA%20DISFUN%c3%87%c3%83O%20COGNITIVA%20CANINA%20e2%80%93%20REVIS%c3%83O%20BIBLIOGR%c3%81FICA.pdf>. Acesso em 19 jul 2024.

PAN Y. **Nutrients, Cognitive Function, and Brain Aging: What We Have Learned from Dogs**. *Med Sci (Basel)*. 2021 Nov 18;9(4):72. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34842769/>. Acesso em 21 jul 2024.

ROFINA J.E et al. **Cognitive disturbances in old dogs suffering from the canine counterpart of Alzheimer's disease**. *Brain Research*. V.1069. Issue 1, 19 jan 2006. P. 216-226. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0006899305016021?fr=RR-2&ref=pdf_download&rr=8da3c1c74cf3a43e> Acesso em 28 out 2024.

ROTTA, G.R.; FELIPE, B. S. A; VIEIRA, A. L. C.; BARROS, V. E.; MENEZES, K. M.; DAMASCENO, A. D. **Disfunção cognitiva em cão da raça lhasa apso—Relato de caso**. In: Encontro científico da escola de veterinária e zootecnia da Universidade Federal de Goiás, 4 ed., Goiás, Anais [...] Goiás, UFG, 2019. p. 75-79. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/66/o/Anais_Encontro_Cienti%CC%81fico_2019_ISSN.pdf. Acesso em 02 ago 2024.

SILVA B.C et al. **Síndrome da disfunção cognitiva canina: revisão de literatura**. *Revista acadêmica ciência animal*. ISSN: 1981 - 4178. Ed. esp. 1: e161108. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/cienciaanimal/article/view/23722/pdf>. Acesso em 01 ago 2024.

SORDO, L., & GUNN-MOORE, D. A. **Cognitive Dysfunction in Cats: Update on Neuropathological and Behavioural Changes Plus Clinical Management.** Veterinary Record, 188(1), N/A-N/A. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/VETR.3>. Acesso em 06 ago 2024.

SOUSA, A. V.; SOUZA, L. F. C. B. **Síndrome da disfunção cognitiva em cães – revisão de literatura.** Ciência Veterinária UniFil, [S.l.], v. 1, n. 3, p. 121-137, mar. 2019. ISSN 2595-7791. Disponível em: <http://periodicos.unifil.br/index.php/revista-vet/article/view/990>. Acesso em: 25 jul.2024.

ZADIK-WEISS, L. et al. **Feline cognitive dysfunction as a model for Alzheimer's disease in the research of CBD as a potential treatment-a narrative review.** Journal of Cannabis Research, 2(1), 0– 5. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s42238-020-00054-w>. Acesso em 06 ago 2024.