

Síndrome da disfunção cognitiva canina: Revisão de literatura

Canine cognitive dysfunction syndrome: Literature review

Síndrome de disfunción cognitiva canina: Revisión de la literatura

Recebido: 06/11/2024 | Revisado: 12/11/2024 | Aceitado: 13/11/2024 | Publicado: 16/11/2024

Pedro Augusto Malaquias Teixeira

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-3572-8381>

Universidade Santa Úrsula, Brasil

E-mail: pedroaugusto.malaquias@gmail.com

Isabela Maria da Silva Antonio

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7436-6123>

Universidade Santa Úrsula, Brasil

E-mail: isabela.maria@usu.edu.br

Daniele Lira Cedro Mattana

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4862-6524>

Universidade Santa Úrsula, Brasil

E-mail: danymatana@hotmail.com

Mariana Carneiro da Silva Lopes Pina

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1968-6884>

Universidade Santa Úrsula, Brasil

Email: marianalopesml@hotmail.com

Maria Fernanda Nascimento Peixoto

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-8920-9161>

Universidade Santa Úrsula, Brasil

Email: mfernanda2908@gmail.com

Resumo

A Síndrome da Disfunção Cognitiva Canina (SDCC) é uma condição neurodegenerativa progressiva que afeta cães idosos, com características semelhantes à Doença de Alzheimer (DA) em humanos. A SDCC é marcada por alterações cerebrais, como a deposição de placas de beta-amiloide, emaranhados neurofibrilares e perda neuronal, resultando em mudanças comportamentais como desorientação, perturbações no ciclo sono-vigília e perda de memória. O diagnóstico é feito com base em sinais clínicos, sendo auxiliado por ferramentas como a Canine Dementia Scale (CADES). As estratégias de tratamento incluem tanto abordagens farmacológicas, como o uso de selegilina e antioxidantes, quanto intervenções não farmacológicas, como enriquecimento ambiental. Este trabalho teve como objetivo revisar a literatura existente sobre a SDCC, explorando suas causas, diagnóstico e tratamentos disponíveis. A metodologia incluiu a pesquisa de artigos científicos nas bases PubMed, Google Scholar e Scopus, utilizando termos relacionados a SDCC e neurodegeneração. Foram revisados estudos clínicos e comparações com a Doença de Alzheimer em humanos. Os resultados indicam que intervenções inovadoras, como fotobiomodulação e terapias com células-tronco, são promissoras, mas ainda necessitam de estudos adicionais para validação.

Palavras-chave: Neurodegeneração; Alterações comportamentais; Cão.

Abstract

Canine Cognitive Dysfunction Syndrome (CCDS) is a progressive neurodegenerative condition affecting elderly dogs, with neuropathological features similar to Alzheimer's Disease (AD) in humans. CCDS is characterized by cerebral changes such as beta-amyloid plaque deposition, neurofibrillary tangles, and neuronal loss, leading to behavioral changes, including disorientation, sleep-wake cycle disturbances, and cognitive decline. Diagnosis is based on clinical signs and is facilitated by specific assessment scales, such as the Canine Dementia Scale (CADES). Therapeutic approaches encompass both pharmacological treatments, like selegiline and antioxidants, and non-pharmacological interventions, such as environmental enrichment and cognitive stimulation. This study aims to review existing literature on CCDS, exploring the syndrome's etiological, diagnostic, and therapeutic aspects. The methodology included a systematic search of scientific articles in the PubMed, Google Scholar, and Scopus databases using terms related to CCDS and neurodegeneration. Clinical and comparative studies with Alzheimer's Disease in humans were reviewed. Findings suggest that innovative interventions, such as photobiomodulation and stem cell therapies, show promise but require further validation.

Keywords: Neurodegeneration; Behavioral changes; Dog.

Resumen

El Síndrome de Disfunción Cognitiva Canina (SDCC) es una condición neurodegenerativa progresiva que afecta a perros de edad avanzada, presentando características neuropatológicas similares a la Enfermedad de Alzheimer (EA) en humanos. El SDCC se caracteriza por cambios cerebrales como la deposición de placas de beta-amiloide, formación de ovillos neurofibrilares y pérdida neuronal, que resultan en alteraciones conductuales, incluyendo desorientación, alteraciones en el ciclo sueño-vigilia y deterioro cognitivo. El diagnóstico se basa en signos clínicos, facilitado por escalas de evaluación específicas, como la Canine Dementia Scale (CADES). Las estrategias terapéuticas abarcan tanto tratamientos farmacológicos, como el uso de selegilina y antioxidantes, así como intervenciones no farmacológicas, como el enriquecimiento ambiental y la estimulación cognitiva. Este trabajo tiene como objetivo revisar la literatura disponible sobre el SDCC, explorando aspectos etiológicos, diagnósticos y terapéuticos del síndrome. La metodología incluyó una búsqueda sistemática de artículos científicos en las bases de datos PubMed, Google Scholar y Scopus, utilizando términos relacionados con SDCC y neurodegeneración. Se revisaron estudios clínicos y comparativos con la Enfermedad de Alzheimer en humanos. Los hallazgos indican que intervenciones innovadoras, como la fotobiomodulación y las terapias con células madre, muestran potencial, pero requieren una validación adicional.

Palabras clave: Neurodegeneración; Alteraciones conductuales; Perro.

1. Introdução

A SDCC é uma condição cada vez mais reconhecida na medicina veterinária, afetando uma proporção significativa de cães idosos. A prevalência da SDCC varia entre 14% e 68% em cães com mais de 11 anos, evidenciando que muitos cães geriátricos apresentam alterações comportamentais e cognitivas que impactam sua qualidade de vida (Azkona et al., 2009; Bennett, 2012). Essa síndrome é caracterizada por um declínio progressivo das funções cognitivas, semelhante ao observado em humanos com doenças neurodegenerativas, como a Doença de Alzheimer (DA) (Mihevc, 2019).

A fisiopatologia da SDCC envolve processos que resultam em alterações neuroanatômicas e bioquímicas no cérebro, como a deposição de placas de beta-amiloide, neuroinflamação e estresse oxidativo, que contribuem para o declínio cognitivo (Cotman et al., 2002; Dewey et al., 2019). Esses mecanismos causam déficits de memória, desorientação e mudanças de comportamento, refletindo a deterioração das funções cerebrais.

A neurologia veterinária desempenha um papel fundamental no diagnóstico e tratamento da SDCC, utilizando ferramentas como a CANine DEmentia Scale (CADES) para classificar os cães em diferentes estágios da síndrome. Madari et al., (2015) destacam que a CADES é eficaz para avaliar a severidade da SDCC e monitorar sua progressão, auxiliando na tomada de decisões terapêuticas. Com o aumento da longevidade dos animais de estimação, a neurologia veterinária se tornou vital, promovendo avanços no entendimento das doenças neurológicas e na implementação de intervenções eficazes (Landsberg et al., 2011). Novas abordagens terapêuticas, incluindo tratamentos farmacológicos e técnicas não invasivas, têm surgido, oferecendo esperança aos tratamentos tradicionais. Compreender a SDCC e suas implicações é crucial para o avanço da neurologia veterinária e para o desenvolvimento de novas estratégias de tratamento. A conscientização sobre essa síndrome é essencial para promover um cuidado veterinário mais eficaz, melhorando a qualidade de vida dos cães idosos.

Este trabalho teve como objetivo revisar a literatura existente sobre a SDCC, explorando suas causas, diagnóstico e tratamentos disponíveis.

2. Metodologia

A metodologia apresenta as estratégias utilizadas bem como o tipo de pesquisa conforme a metodologia científica e o presente estudo é de natureza qualitativa e do tipo revisão de literatura (Pereira et al., 2018). Este estudo foi conduzido como uma revisão narrativa da literatura (Rother, 2007; Cavalcante & Oliveira, 2020; Casarin et al., 2020), com o objetivo de compilar e analisar informações atualizadas sobre a SDCC. A pesquisa foi realizada em bases de dados renomadas, incluindo PubMed, Google Scholar e Scopus. Foram estabelecidos critérios de inclusão para a seleção de artigos publicados entre 2000 e 2023, focando em estudos que abordassem sinais clínicos, métodos diagnósticos e tratamentos relacionados à SDCC. Os termos de busca utilizados incluíram “Disfunção Cognitiva Canina”, “declínio cognitivo”, “Alzheimer”, “neurodegeneração” e “medicina alternativa”.

A revisão abrangeu apenas estudos que apresentassem cães idosos diagnosticados com SDCC, além de comparações relevantes com a Doença de Alzheimer em humanos. A análise dos dados foi realizada com base em temas principais, priorizando pesquisas que trouxessem avanços significativos na compreensão da SDCC e suas implicações na medicina veterinária. Este processo permitiu a identificação de padrões, lacunas e tendências na literatura existente, contribuindo para um entendimento mais aprofundado da condição e para a melhoria das práticas diagnósticas e terapêuticas

3. Resultados e Discussão

3.1 Histórico

A SDCC foi relatada pela primeira vez na década de 1990, quando veterinários notaram que cães mais velhos exibiam sinais comportamentais e neurológicos semelhantes aos observados em humanos com DA. Dentre esses sintomas estavam confusão, alterações nos ciclos de sono, perda de habilidades de treinamento e mudanças nas interações sociais (Landsberg, Hunthausen & Ackerman, 1997; Fast et al., 2013). Neilson et al. (2001) constataram que mais de 50% dos cães com mais de 11 anos exibiam pelo menos um dos sintomas comportamentais associados à SDCC, evidenciando a alta prevalência dessa síndrome em cães geriátricos.

Estudos subsequentes consolidaram o entendimento da SDCC como uma condição degenerativa, caracterizada por uma progressão clínica perceptível em que os sinais cognitivos se agravavam conforme o animal envelhecia (Gallegos, Figueroa & Orozco, 2010; Azkona et al., 2009). Pesquisas aprofundadas revelaram que, tal como ocorria na DA, cães afetados apresentavam placas de beta-amiloide e outras alterações neuropatológicas associadas ao envelhecimento cerebral (Rofina et al., 2006).

3.2 Fisiopatologia da SDCC e Comparações com a Doença de Alzheimer em Humanos

A fisiopatologia da SDCC compartilha várias características com a DA em humanos, especialmente em relação aos processos degenerativos no cérebro. O acúmulo de placas de beta-amiloide é um dos principais mecanismos patológicos, interferindo na comunicação entre os neurônios e resultando em um declínio progressivo das funções cognitivas. Sanabria et al., (2013) destacam a presença de alterações neuropatológicas significativas, como o acúmulo de beta-amiloide no cérebro de cães com SDCC, ressaltando a semelhança entre a SDCC e a DA. Embora esse acúmulo ocorra em ambas as espécies, os efeitos são mais severos em humanos (Colle et al., 2000). Outro fator importante na SDCC é o estresse oxidativo, que ocorre quando há um desequilíbrio entre a produção de radicais livres e a capacidade do corpo de neutralizá-los. Esse processo resulta em danos às células cerebrais, acelerando o declínio cognitivo tanto na SDCC quanto na DA (Pineda et al., 2014). Esses fatores, somados, contribuem para a degeneração progressiva do sistema nervoso central em cães idosos, causando sintomas que afetam diretamente a qualidade de vida dos animais.

3.3 Prevalência e Fatores de Risco

A SDCC é uma condição neurodegenerativa que afeta predominantemente cães idosos, levando a alterações comportamentais e cognitivas que impactam a qualidade de vida dos animais. Pesquisas indicam que a prevalência de disfunção cognitiva em cães idosos varia entre 14% e 68%, dependendo da metodologia empregada. Neilson et al., (2001) relatam que aproximadamente 68% dos cães com mais de 11 anos apresentam algum grau de comprometimento cognitivo. Os principais fatores de risco associados à SDCC incluem a idade avançada, um histórico de problemas comportamentais e condições médicas subjacentes, conforme destacado por Azkona et al., (2009) e Katina et al., (2015).

Além dos fatores mencionados, um estudo de Rofina et al., (2006) evidenciou que as alterações cognitivas em cães idosos muitas vezes estão associadas ao acúmulo de beta-amiloide no cérebro, similar ao que ocorre em humanos com Doença de Alzheimer. A presença desses oligômeros de beta-amiloide pode estar relacionada a deficiências comportamentais, contribuindo para a progressão da síndrome.

A falta de enriquecimento ambiental e a solidão também são identificadas como fatores de risco adicionais que podem acelerar a progressão da síndrome (Landsberg et al., 2013). A pesquisa de Rusbridge et al., (2018) sugere que a interação social e o ambiente estimulante desempenham papéis cruciais na mitigação dos efeitos da SDCC, reforçando a importância do enriquecimento ambiental para a saúde cognitiva dos cães.

A predisposição racial à SDCC pode ser explicada pela maior frequência de características genéticas em determinadas raças que as tornam mais suscetíveis a problemas cognitivos à medida que envelhecem. Estudos, como o de Gallego et al., (2010), apontam que raças pequenas, como Poodles e Dachshunds, têm uma prevalência mais elevada de alterações comportamentais relacionadas ao envelhecimento, sugerindo uma predisposição genética que aumenta o risco de disfunção cognitiva. Esses cães costumam apresentar desorientação, alterações nos ciclos de sono e comprometimento nas interações sociais.

Além disso, González-Martínez et al., (2012) observaram que raças como Cavalier King Charles Spaniel e Beagle são especialmente vulneráveis ao desenvolvimento de sintomas de SDCC. Esses cães têm uma maior tendência a manifestar os primeiros sinais da doença, como desorientação espacial e mudanças no comportamento social, possivelmente devido a fatores genéticos e vulnerabilidades específicas relacionadas à neurodegeneração.

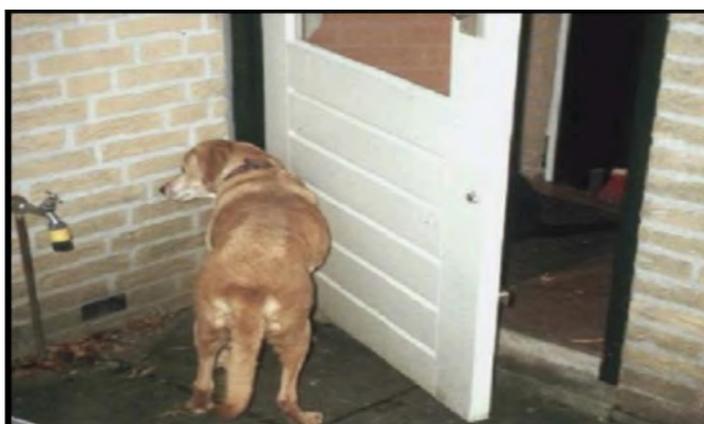
Por fim, o estudo de Ervin & Appleton (2013) reforça também a ideia de que o tamanho corporal e a longevidade influenciam a predisposição, uma vez que cães de raças menores têm maior expectativa de vida, o que aumenta a probabilidade de que desenvolvam SDCC à medida que envelhecem

3.4 Sinais Clínicos

A SDCC é marcada por um conjunto de sinais clínicos que indicam a deterioração cognitiva progressiva em cães idosos. Esses sinais são amplamente comparáveis aos observados em humanos com DA, refletindo alterações comportamentais e cognitivas que afetam a qualidade de vida dos animais (Dewey et al., 2019).

Um dos primeiros sinais observáveis da SDCC é a desorientação espacial. Cães que anteriormente moviam-se facilmente em seus lares podem começar a se perder em locais familiares (Figura 1). Isso ocorre devido ao acúmulo de placas de beta-amiloide no cérebro, que afeta a comunicação entre os neurônios, resultando em declínio cognitivo (Cotman et al., 2002).

Figura 1 - Cão afetado pela SDCC trocando o lado correto de entrada da porta.



Fonte: Rofina et al., (2006).

Rofina et al., (2006) observam que, frequentemente, os responsáveis pelos animais percebem que os cães se perdem dentro de casa e apresentam dificuldades para reconhecer ambientes familiares, o que pode ser angustiante para o animal e para os responsáveis.

Além disso, mudanças no padrão de vocalização também podem ser notadas. Cães com SDCC podem vocalizar excessivamente, demonstrando ansiedade ou desorientação, o que contribui para a preocupação dos responsáveis (Rofina et al., 2006). Madari et al., (2015) destacam que a desorientação é um dos primeiros sinais da SDCC, podendo ser detectada em estágios iniciais da doença através da CADES. As mudanças no ciclo de sono-vigília são um sintoma comum na SDCC. Cães com a doença tendem a dormir mais durante o dia e a ficar acordados à noite, frequentemente vagando sem propósito ou demonstrando sinais de ansiedade (Azkona et al., 2009). Essas alterações refletem os distúrbios do sono observados em humanos com doenças neurodegenerativas, onde o ciclo sono-vigília é desregulado, o que gera estresse tanto no animal quanto em seus responsáveis (Macquiddy et al., 2022).

Conforme a SDCC progride, os cães podem demonstrar mudanças comportamentais significativas. Cães que antes eram sociáveis e interativos podem se tornar mais retraídos ou até mesmo agressivos. Essas alterações comportamentais estão associadas a disfunções no córtex frontal e no sistema límbico, áreas do cérebro responsáveis por controlar as emoções e interpretar sinais sociais (Head, 2012). Cummings e Head (2012) identificam essas mudanças como um reflexo da diminuição das funções executivas e sociais no cérebro dos cães. Outro sintoma comum em estágios avançados da SDCC é a incontinência urinária e fecal. Mesmo cães previamente treinados podem perder a capacidade de controlar suas necessidades, o que reflete a degeneração das vias neuromotoras e das funções corticais superiores responsáveis pelo controle esfinteriano.

A letargia é um dos sinais que indica o declínio da atividade física e mental em cães com SDCC. Cães que anteriormente eram ativos podem se tornar apáticos, perdendo o interesse em atividades como brincadeiras e caminhadas. Alternativamente, alguns cães podem exibir comportamentos repetitivos, como andar em círculos, comportamento esse que está relacionado a mudanças nas estruturas cerebrais responsáveis pelo controle motor e pela motivação (Head, 2012). Essas alterações motoras são exacerbadas pela deposição de beta-amiloide, que afeta áreas do cérebro ligadas ao controle motor e emocional (Cotman et al., 2002)

3.5 Diagnóstico

O diagnóstico da SDCC é primariamente baseado na observação de alterações comportamentais, como desorientação, redução nas interações sociais, alterações no ciclo do sono e incontinência. Krug et al., (2018) ressaltam que questionários comportamentais são frequentemente utilizados como ferramenta de apoio para que responsáveis pelos animais e veterinários possam identificar sinais de disfunção cognitiva. Rofina et al., (2006) também mencionam que o uso de formulários específicos para o responsável pelo animal é eficaz na coleta de informações sobre o comportamento do cão, contribuindo para um quadro clínico mais completo e facilitando o diagnóstico (Quadro 1).

Quadro 1 - Perguntas e pontuação do questionário desenvolvido por Rofina et al (2006) para auxiliar no diagnóstico da SDCC.

Comportamento	Pontuação	Comportamento	Pontuação	Comportamento	Pontuação	Comportamento	Pontuação
Ingestão de água		Perda da percepção		Em lugares desconhecidos	2	Comportamento repetitivo	
Normal	1	Não há perda da percepção	1	Em lugares de rotina	3	Sem comportamento repetitivo	1
Aumentado	2	Colide com obstáculos	2	Memória		Olhando fixo para o “nada”	2
Urina e fezes		Tenta passar por espaços estreitos	3	Normal	1	Andar sem rumo	3
Urina e defeca nos locais de costume	1	Tenta passar pelo lado errado da porta	4	Não reconhece familiares	2	Andar em círculos	4
Urinando dentro de casa	2	Atividade e interação		Não reconhece o tutor após o final de semana	3		
Urinando e defecando em qualquer lugar da casa	3	Normal	1	Não reconhece o tutor diariamente	4		
Apetite		Diminuído	2	Mudança na personalidade			
Normal	1	Não interage com outros animais ou com o tutor	3	Sem alteração	1		
Diminuído	2	Desorientação		Agressivo, ou deixou de ser, com outros animais ou crianças	2		
Aumentado e com diarreia	3	Não apresenta	1	Agressivo, ou deixou de ser, com o dono	3		

Fonte: Rofina et al. (2006).

3.6 Tratamento

O tratamento da SDCC envolve uma abordagem combinada de terapias farmacológicas e não farmacológicas, incluindo dietas especializadas, fotobiomodulação e terapias com células-tronco. Essas intervenções têm como objetivo retardar a progressão da doença neurodegenerativa e melhorar a qualidade de vida dos cães acometidos. De forma semelhante ao que é praticado em humanos, intervenções não farmacológicas, como aquelas baseadas em música, têm demonstrado benefícios significativos na função cognitiva de pacientes com doenças neurodegenerativas, como a DA (Souza, 2022).

3.6.1 Terapia Farmacológica

Um dos medicamentos mais utilizados para o tratamento da SDCC é a selegilina, um inibidor da monoamina oxidase tipo B, que tem se mostrado eficaz em melhorar as funções cognitivas e reduzir comportamentos repetitivos em cães afetados. Estudos como o de Campbell et al., (2001) mostram que a selegilina melhora a interação social, reduzindo os sintomas de desorientação e ansiedade, ajudando assim na estabilização da condição. Outro tratamento promissor é o uso de inibidores de butirilcolinesterase, como o apresentado por Studzinski et al., (2020). Esse tipo de tratamento visa melhorar a função colinérgica, crucial para a cognição, e já se mostrou eficaz em humanos com DA. Estudos recentes indicam que essa abordagem também pode ter um impacto positivo em cães com SDCC, promovendo uma melhora significativa em termos de memória e comportamento.

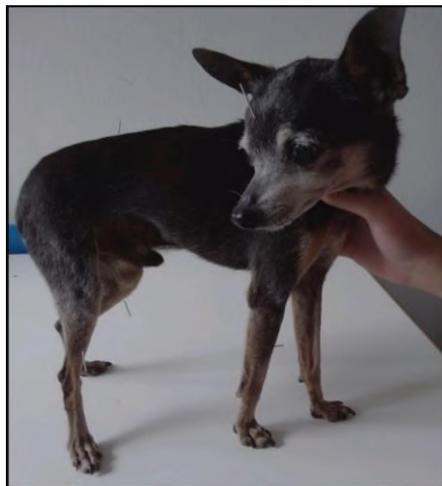
3.6.2 Suplementação Nutricional e Dietas Enriquecidas

Dietas enriquecidas com antioxidantes e ácidos graxos ômega-3 são recomendadas para ajudar a proteger o cérebro contra os danos causados pelo estresse oxidativo, retardando a progressão da SDCC. Cotman et al., (2002) destacam que dietas ricas em antioxidantes ajudam a reduzir os sintomas cognitivos em cães idosos, proporcionando uma camada extra de proteção contra a degeneração neural. Manteca (2011) sugere que a inclusão de ácidos graxos essenciais melhora a saúde cerebral, mantendo as funções cognitivas por mais tempo. Além disso, um estudo de Pan et al., (2018) demonstrou que a suplementação dietética com uma combinação de arginina, antioxidantes, vitaminas do complexo B e óleo de peixe promoveu melhorias na função cognitiva de cães idosos, reforçando o impacto positivo de uma nutrição adequada no combate à deterioração cognitiva.

3.6.3 Acupuntura

Além das terapias farmacológicas e nutricionais, o uso de acupuntura tem se mostrado promissor no tratamento de doenças neurodegenerativas, incluindo a SDCC. Estudos, como o de Wang et al., (2012), demonstram que a acupuntura ativa regiões do cérebro relacionadas à memória e cognição, sugerindo que ela pode complementar os tratamentos tradicionais em cães com SDCC. Essas técnicas, ao modular as atividades cerebrais, oferecem benefícios adicionais na preservação das funções cognitivas. O estudo de Lima (2018) corrobora essas evidências ao avaliar os efeitos da acupuntura em cães idosos com SDCC. A pesquisa mostrou que o tratamento com acupuntura trouxe melhorias significativas nos sinais clínicos da doença, como desorientação, alterações no ciclo de sono-vigília, apetite, atividade e interação, comportamento repetitivo e memória. A acupuntura, aplicada nos pontos Yintang, VG20, PC6, B23, E36 e R3, foi eficaz em acalmar a mente, nutrir o cérebro e regular o ciclo de sono, conforme relatado pelos responsáveis pelos animais acompanhados no estudo (Lima, 2018) (Figura 2).

Figura 2 – Canino em acupuntura.



Fonte: Lima (2018).

Na Figura 2, anterior, pode-se observar o canino em sessão de acupuntura no qual cabeça, mais cranial é o ponto YT, mais caudal o VG20; membro anterior, PC6; dorso, B23; membro posterior, mais dorsal está o E36, e na prega do calcâneo medial está o R3.

Embora o estudo de Lima (2018) não tenha observado alterações significativas na atividade das enzimas relacionadas ao estresse oxidativo (butirilcolinesterase, colinesterases e catalase), os dados comportamentais indicaram uma melhora geral nos sintomas, tornando a acupuntura uma ferramenta útil para o tratamento complementar da SDCC semelhante ao uso da musicoterapia em pacientes da DA (Souza, R. A. D. C. de., et al., 2022). Portanto, ao aliar-se a tratamentos convencionais, a acupuntura pode modular as atividades cerebrais, contribuindo para a preservação das funções cognitivas e melhorando a qualidade de vida dos cães afetados (Lima, 2018).

3.6.4 Células-Tronco

Assim como nas enfermidades neurodegenerativas humanas, a terapia com células-tronco para SDCC pode proporcionar uma nova perspectiva para tentar regenerar o tecido neuronal perdido e aprimorar a função cognitiva. A utilização dessas células poderia, potencialmente, restaurar neurônios danificados, diminuir a inflamação cerebral e restabelecer a comunicação entre as células nervosas, retardando a progressão da síndrome (Rofina et al., 2006). Entretanto, os mesmos obstáculos enfrentados em terapias humanas também se aplicam à medicina veterinária, como a necessidade de controlar a diferenciação celular e os riscos relacionados à rejeição imunológica e ao desenvolvimento de tumores (Trounson & McDonald, 2015). Apesar dos avanços nas terapias com células-tronco, ainda há desafios na integração funcional das células transplantadas e na personalização dos tratamentos, o que evidencia a necessidade de mais pesquisas para garantir sua segurança e eficácia no tratamento de doenças neurodegenerativas (Mendes, 2024).

Por outro lado, em 2023, Wihadmadyatami et al., realizaram uma pesquisa comprovando que a terapia com células-tronco mesenquimais derivadas do cordão umbilical bovino, combinadas com nanopartículas de hidrogel de quitosana, mostrou ser promissora no tratamento da SDCC. Essa combinação terapêutica protege os neurônios contra a apoptose, reduz a inflamação cerebral e promove a regeneração neuronal. As nanopartículas de hidrogel permitem uma liberação controlada dos fatores terapêuticos, melhorando a absorção e a eficácia do tratamento no cérebro. Esta abordagem não invasiva oferece uma nova perspectiva para o tratamento da SDCC, especialmente em casos avançados onde outras terapias podem não ser tão eficazes.

3.6.5 Enriquecimento Ambiental e Treinamento Comportamental

Além das intervenções médicas, o enriquecimento ambiental é essencial para estimular a mente dos cães afetados pela SDCC. Milgram et al., (2005) demonstram que programas de enriquecimento comportamental, que incluem brinquedos interativos e atividades que desafiam cognitivamente os cães, ajudam a retardar a progressão da doença. Ao fornecer estímulos constantes, é possível melhorar a resposta cognitiva e o bem-estar geral dos cães. Landsberg, DePorter e Araujo (2011) também sugerem que o treinamento comportamental, ao criar uma rotina estruturada e previsível, ajuda a reduzir a ansiedade e desorientação em cães com SDCC. Interações sociais e atividades diárias são vitais para manter o cérebro do cão ativo e engajado.

3.6.6 Canabidiol

Estudos em cães sugerem que o Canabidiol (CBD) tem o potencial de proteger o cérebro contra danos causados pela neurodegeneração, reduzindo a inflamação e o estresse oxidativo, conforme apontado por Chapagain (2020). Em cães idosos com SDCC, esses processos inflamatórios aceleram a deterioração cognitiva, e a administração de CBD pode, portanto, reduzir essa progressão. Além disso, o CBD é conhecido por seus efeitos ansiolíticos, sendo capaz de aliviar sintomas como desorientação e comportamentos repetitivos, comuns em cães com disfunção cognitiva, o que melhora significativamente sua qualidade de vida (Huntingford, 2021).

Os benefícios do uso de CBD incluem sua neuroproteção, auxiliando na preservação das células cerebrais através da sua ação anti-inflamatória e antioxidante (Fonseca, 2013). Além disso, o CBD tem mostrado ser eficaz na redução da ansiedade, um sintoma frequente em cães com SDCC, promovendo um efeito calmante sem os efeitos colaterais graves associados a muitos medicamentos tradicionais. Estudos em cães com problemas cognitivos indicam que o CBD pode proporcionar alívio desses sintomas, ajudando a estabilizar o comportamento e melhorar as interações sociais (Chapagain, 2020; Huntingford, 2021).

No entanto, o uso de CBD apresenta também desafios. Um dos principais problemas é a falta de regulamentação sobre a dosagem e qualidade dos produtos de CBD disponíveis no mercado. Em muitas regiões, ainda não há normas claras para a produção de produtos veterinários à base de CBD, o que pode levar à inconsistência na composição dos produtos e à dificuldade em determinar dosagens adequadas para cada caso (Huntingford, 2021). Além disso, faltam estudos a longo prazo que comprovem a segurança e a eficácia contínua do CBD no tratamento da SDCC. Embora as pesquisas iniciais sejam promissoras, ainda é necessária mais investigação clínica para estabelecer protocolos terapêuticos seguros e eficazes. Outro fator a ser considerado são os efeitos colaterais potenciais, como sedação excessiva ou alterações no apetite, que podem variar de acordo com a dose administrada e a sensibilidade individual do animal (Chapagain, 2020).

4. Considerações Finais

A SDCC representa um desafio crescente na área da medicina veterinária, especialmente com o aumento da expectativa de vida dos cães, decorrente da melhora nos cuidados prestados pelos responsáveis pelos animais. À medida que os cães envelhecem, o surgimento de doenças neurodegenerativas, como a SDCC, torna-se cada vez mais frequente, impactando de forma negativa a qualidade de vida dos animais e exigindo diagnósticos mais precisos e tratamentos adequados.

Com uma prevalência estimada entre 14% e 68% em cães idosos, a SDCC é uma condição relevante que demanda maior atenção por parte da comunidade científica e veterinária. O progresso no entendimento dos mecanismos fisiopatológicos da síndrome, incluindo fatores como o acúmulo de placas de beta-amiloide e o estresse oxidativo, tem contribuído para a criação de abordagens terapêuticas mais eficazes. Contudo, ainda persistem lacunas no conhecimento sobre as melhores estratégias para diagnóstico precoce e prevenção da SDCC.

O estudo aprofundado da SDCC possui implicações que ultrapassam o campo da veterinária. Compreender os processos

neurodegenerativos em cães idosos pode oferecer informações valiosas para o tratamento de condições semelhantes em humanos, como a DA. Assim, a continuidade das pesquisas e o desenvolvimento de novas estratégias terapêuticas são essenciais para promover avanços significativos na prática clínica veterinária e no bem-estar dos cães.

Referências

- Adrian, D., Papich, M., Baynes, R., Murrell, J., & Lascelles, B. D. X. (2017). Chronic maladaptive pain in cats: A review of current and future drug treatment options. *The Veterinary Journal*, 230, 52–61. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2017.08.006>
- Azkona, G., García-Belenguer, S., Chacón, G., Rosado, B., León, M., & Palacio, J. (2009). Prevalence and risk factors of behavioural changes associated with age-related cognitive impairment in geriatric dogs. *Journal of Small Animal Practice*, 50 (2), 87–91. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2008.00718.x>
- Bennett, S. (2012). Cognitive dysfunction in dogs: Pathologic neurodegeneration or just growing older? *Veterinary Journal*, 194(2), 141–2. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2012.05.009>
- Campbell, S., Trettien, A., & Kozan, B. (2001). A noncomparative open-label study evaluating the effect of selegiline hydrochloride in a clinical setting. *Veterinary Therapeutics: Research in Applied Veterinary Medicine*, 2(1), 24–39.
- Casarin, S. T. et al. (2020). Tipos de revisão de literatura: considerações das editoras do *Journal of Nursing and Health*. *Journal of Nursing and Health*. 10 (5). <https://periodicos.ufpel.edu.br/index.php/enfermagem/article/view/19924>.
- Cavalcante, L. T. C. & Oliveira, A. A. S. (2020). Métodos de revisão bibliográfica nos estudos científicos. *Psicol. Rev.* 26(1). <https://doi.org/10.5752/P.1678-9563.2020v26n1p82-100>.
- Chapagain, D., Range, F., Huber, L., & Virányi, Z. (2018). Cognitive aging in dogs. *Gerontology*, 64(2), 165–71. <https://doi.org/10.1159/000481621>
- Colle, M.-A., Hauw, J.-J., Crespeau, F., Uchihara, T., Akiyama, H., Checler, F., Pageat, P., & Duykaerts, C. (2000). Vascular and parenchymal A β deposition in the aging dog: Correlation with behavior. *Neurobiology of Aging*, 21(5), 695–704. [https://doi.org/10.1016/S0197-4580\(00\)00113-5](https://doi.org/10.1016/S0197-4580(00)00113-5)
- Cotman, C. W., Head, E., Muggenburg, B. A., Zicker, S., & Milgram, N. W. (2002). Brain aging in the canine: A diet enriched in antioxidants reduces cognitive dysfunction. *Neurobiology of Aging*, 23 (5), 809–18. [https://doi.org/10.1016/S0197-4580\(02\)00073-8](https://doi.org/10.1016/S0197-4580(02)00073-8)
- Cummings, B. J., Head, E., Afagh, A. J., Milgram, N. W., & Cotman, C. W. (1996). Beta-amyloid accumulation correlates with cognitive dysfunction in the aged canine. *Neurobiology of Learning and Memory*, 66(1), 11–23. <https://doi.org/10.1006/nlme.1996.0039>
- Dewey, C. W., Brunke, M. W., & Sakovitch, K. (2022). Transcranial photobiomodulation (laser) therapy for cognitive impairment: A review of molecular mechanisms and potential application to canine cognitive dysfunction (CCD). *Open Veterinary Journal*, 12(2), 256–63. <https://doi.org/10.5455/OVJ.2022.v12.i2.14>
- Dewey, C. W., Davies, E. S., Xie, H., & Wakshlag, J. J. (2019). Canine cognitive dysfunction: Pathophysiology, diagnosis, and treatment. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 49 (3), 477–99. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2019.01.013>
- Ervin, J., & Appleton, D. (2013). Canine brain ageing & environmental enrichment in the geriatric patient. *Technical Affairs Veterinarians, Hill's Pe Nutrition*, 1–4.
- Fast, R., Schütt, T., Toft, N., Møller, A., & Berendt, M. (2013). An observational study with long-term follow-up of canine cognitive dysfunction: Clinical characteristics, survival, and risk factors. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 27(4), 822–9.
- Ferreira, A. M. dos S., Borges, C. S. L., Lima, M. G. de, & Aguiar, G. D. dos S. S. (2024). Stem cell therapies in the treatment of neurodegenerative diseases: A literature review. *Research, Society and Development*, 13(8), e2213846515. <https://doi.org/10.33448/rsd-v13i8.46515>
- Fonseca, B. (2013). Anti-inflammatory and antioxidant properties of cannabidiol: A review. *Journal of Neuroimmunology*, 254(1), 54–60.
- Gallego, D., Figueroa, J., & Orozco, C. (2010). Síndrome de disfunción cognitiva de perros geriátrico. *Revista MVZ Córdoba*, 15(3).
- González-Martínez, Á., Rosado, B., García-Belenguer, S., & Suárez, M. (2012). Síndrome de disfunción cognitiva en el perro geriátrico. *Clínica Veterinaria de Pequeños Animales*, 32(3), 159–67.
- González-Martínez, Á., Rosado, B., Pesini, P., Suárez, M.-L., Santamarina, G., García-Belenguer, S., Villegas, A., Monleón, I., & Sarasa, M. (2011). Plasma β -amyloid peptides in canine aging and cognitive dysfunction as a model of Alzheimer's disease. *Experimental Gerontology*, 46(7), 590–6. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2011.02.013>
- Hamblin, M. R. (2016). Shining light on the head: Photobiomodulation for brain disorders. *BBA Clinical*, 6, 113–124. <https://doi.org/10.1016/j.bbacli.2016.09.002>
- Head, E. (2001). Brain aging in dogs: Parallels with human brain aging and Alzheimer's disease. *Veterinary Therapeutics*, 2(3), 247–60.
- Head, E. (2013). A canine model of human aging and Alzheimer's disease. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular Basis of Disease*, 1832(9), 1384–9. <https://doi.org/10.1016/j.bbadis.2013.03.016>
- Milgram, N. W., Head, E., Zicker, S. C., Ikeda-Douglas, C. J., Murphey, H., Muggenburg, B., Siwak, C., Tapp, D., & Cotman, C. W. (2005). Learning ability in aged beagle dogs is preserved by behavioral enrichment and dietary fortification: A two-year longitudinal study. *Neurobiology of Aging*, 26 (1), 77–90. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2004.02.014>

- Horwitz, D. F. (2008). Managing pets with behavior problems: Realistic expectations. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 38(5), 1005–21. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2008.04.006>
- Huntingford, J. (2021). Integrative treatment of canine cognitive dysfunction. *AHVMA Journal*, 63, 10–22.
- Krug, F. D. M., et al., (2018). Avaliação diagnóstica na síndrome de disfunção cognitiva canina. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 70(6), 1723–30. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-10184>
- Katina, S., Farbakova, J., Madari, A., Novak, M., & Zilka, N. (2015). Risk factors for canine cognitive dysfunction syndrome in Slovakia. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 58(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s13028-016-0196-5>
- Landsberg, G. M., DePorter, T., & Araujo, J. A. (2011). Clinical signs and management of anxiety, sleeplessness, and cognitive dysfunction in the senior pet. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 41(3), 565–590.
- Landsberg, G. M., Hunthausen, W., & Ackerman, L. (2013). Is it behavioral, or is it medical? *Behavior Problems of the Dog and Cat*, 1, 75–94.
- Lima, M. T. (2018). Efeitos da acupuntura na disfunção cognitiva canina (Master's thesis, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica). <https://tede.ufrj.br/jspui/handle/jspui/5440>
- Manteca, X. (2011). Nutrition and behavior in senior dogs. *Topics in Companion Animal Medicine*, 26(1), 33–6. <https://doi.org/10.1053/j.tcam.2011.01.003>
- Mendes, L. M. C., Lino, L. A., Castro Neto, A. A. de, Radtke, A. C. P., Seixas, C. H. A. M., Oliveira, K. R. de, Batista, L. P., Almeida, Z. S. de, Meng, C., He, Z., & Xing, D. (2013). Low-level laser therapy rescues dendrite atrophy via upregulating BDNF expression: Implications for Alzheimer's disease. *Journal of Neuroscience*, 33, 13505–17.
- Milgram, N. W., Head, E., Zicker, S. C., Ikeda-Douglas, C. J., Murphey, H., Muggenburg, B., Siwak, C., Tapp, D., & Cotman, C. W. (2005). Learning ability in aged beagle dogs is preserved by behavioral enrichment and dietary fortification: A two-year longitudinal study. *Neurobiology of Aging*, 26(1), 77–90. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2004.02.014>
- Neilson, J. C., Hart, B. L., Cliff, K. D., & Ruehl, W. W. (2001). Prevalence of behavioral changes associated with age-related cognitive impairment in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 218(11), 1787–91. <https://doi.org/10.2460/javma.2001.218.1787>
- Ozawa, M., Inoue, M., Uchida, K., Chambers, J. K., Takeuchi, Y., & Nakayama, H. (2019). Physical signs of canine cognitive dysfunction. *Journal of Veterinary Medical Science*, 81(12), 1829–34. <https://doi.org/10.1292/jvms.19-0458>
- 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*, 119(3), 349–58. <https://doi.org/10.1017/S0007114517003464>
- Pereira A. S. et al. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [free e-book]. Santa Maria/RS. Ed. UAB/NTE/UFSM.
- Pineda, S., Olivares, A., Mas, B., & Ibañez, M. (2014). Cognitive dysfunction syndrome: Updated behavioral and clinical evaluations as a tool to evaluate the well-being of aging dogs. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 46(1), 1–12. <https://doi.org/10.4067/S0301-732X2014000100002>
- Prpar Mihevc, S., & Majdič, G. (2019). Canine cognitive dysfunction and Alzheimer's disease - Two facets of the same disease? *Frontiers in Neuroscience*, 13, 604. <https://doi.org/10.3389/fnins.2019.00604>
- Rofina, J. E., Van Ederen, A. M., Toussaint, M. J. M., Secreve, M., Van Der Spek, A., Van Der Meer, I., Van Eerdenburg, F., & Gruys, E. (2006). Cognitive disturbances in old dogs suffering from the canine counterpart of Alzheimer's disease. *Brain Research*, 1069(1), 216–26. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2005.11.021>
- Rother, E. T. (2007). Revisão sistemática x revisão narrativa. *Acta Paul. Enferm.* 20(2). <https://doi.org/10.1590/S0103-21002007000200001>
- Rusbridge, C., Salguero, F. J., David, M. A., Faller, K. M. E., Bras, J. T., Guerreiro, R. J., Richard-Londt, A. C., Grainger, D., Head, E., & Brandner, S. G. P. (2018). An aged canid with behavioral deficits exhibits blood and cerebrospinal fluid amyloid beta oligomers. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 10, 7. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2018.00007>
- Sanabria, C. O., Olea, F., & Rojas, M. (2013). Cognitive dysfunction syndrome in senior dogs. In *Neurodegenerative diseases*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/54903>
- Souza, R. A. D. C. de, Cavalcanti, J. B., Dantas, F. G., Castellon, L. A. S., Rêgo, C. de L. L., Sousa, G. M. R., Francisco, T. P. M., & Nascimento, M. C. da S. (2022). Cognitive impacts of the use of Music-Based Interventions in elderly with Alzheimer's Disease: A systematic review. *Research, Society and Development*, 11 (14), e322111434537. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i14.34537>
- Studzinski, C., et al., (2020). Treatment of canine cognitive dysfunction with novel butyrylcholinesterase inhibitor. *Journal of Veterinary Medicine*, 30(2), 121–35.
- Trounson, A., & McDonald, C. (2015). Stem cell therapies in clinical trials: Progress and challenges. *Cell Stem Cell*, 17(1), 11–22. <https://doi.org/10.1016/j.stem.2015.06.007>
- Wang, Z., Nie, B., Li, D., Zhao, Z., Han, Y., Song, H., Xu, J., Shan, B., Lu, J., & Li, K. (2012). Effect of acupuntura in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: A functional MRI study. *PLoS One*, 7(8), e42730. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0042730>
- Wihadmadyatami, H., Zulfikar, M. A., Herawati, H., Pratama, D. A. O. A., Saragih, G. R., Kustiati, U., & Handayani, A. N. (2023). Chitosan hydrogel nanoparticle enhances therapeutic effect of bovine umbilical mesenchymal stem cell conditioned medium on canine cognitive dysfunction or canine Alzheimer's-like disease mediated by inhibition of neuronal apoptosis. *Open Veterinary Journal*, 13(12), 1504–16. <https://doi.org/10.5455/OVJ.2023.v13.i12.1>