

# Il cane anziano: processo di invecchiamento e degenerazione cognitiva



L'aumento della longevità degli animali da compagnia ha reso sempre più centrale la gestione dei pazienti geriatrici nella pratica veterinaria. Nel cane l'invecchiamento deriva da un'interazione tra fattori genetici, ambientali e metabolici, che causano perdita di funzionalità organica attraverso meccanismi come lo stress ossidativo e l'infiammazione cronica (*inflammaging*).

Tali processi possono sfociare nella Sindrome da Disfunzione Cognitiva del Cane (CCDS), una patologia neurodegenerativa che compromette la qualità della vita dell'animale e del caregiver. La diagnosi è prevalentemente clinica e si basa sull'analisi comportamentale e l'esclusione di altre patologie. Il riconoscimento precoce dei sintomi è cruciale per attuare strategie terapeutiche volte a rallentare la malattia. Una gestione efficace richiede un approccio integrato che includa il supporto al proprietario e la valutazione del contesto ambientale, garantendo decisioni consapevoli e il benessere del paziente anziano.



Maria-Chiara Catalani  
Med Vet, esperto in comportamento animale, PhD Fisiopatologia e medicina degli animali d'affezione. Perugia (PG)

## INTRODUZIONE

Negli ultimi decenni i progressi nella medicina veterinaria preventiva hanno determinato un significativo aumento dell'aspettativa di vita dei cani. Questo ha portato ad una crescente presenza di pazienti geriatrici nella pratica clinica quotidiana, rendendo necessario lo sviluppo di strategie mirate per ottimizzare la loro qualità di vita.<sup>1,2,3</sup>

La ricerca scientifica ha fornito nuove evidenze sui meccanismi biologici dell'invecchiamento, delineando il ruolo di processi come la disfunzione mitocondriale, lo stress ossidativo, l'infiammazione cronica e la senescenza cellulare.<sup>4,5</sup> Questi processi, spesso interconnessi, contribuiscono alla progressiva perdita di funzionalità di diversi organi e sistemi, incluso il sistema nervoso centrale.<sup>6</sup>

In questo contesto la medicina geriatrica veterinaria sta vivendo un importante cambiamento di paradigma: dal trattamento delle malattie ad un approccio orientato al

**La geriatria veterinaria ha come obiettivo primario la prevenzione, per garantire all'animale una buona qualità di vita in una età in cui corpo e mente vivono un equilibrio fragile.**

paziente per la prevenzione della fragilità e per il mantenimento della vitalità.<sup>7</sup>

La medicina geriatrica non è più soltanto cura della malattia del paziente anziano, ma medicina atta a preservare la funzionalità ed il benessere durante tutto il processo di invecchiamento attraverso programmi di screening precoce, modificazioni dello stile di vita e strategie terapeutiche personalizzate (Figura 1).

Questo approccio riflette le stesse tendenze emergenti nella geriatria umana, detta "medicina della longevità", in cui il concetto di invecchiamento sano diventa cen-

\*Corresponding author: mchiaracatalani@gmail.com

Ricevuto: 16/3/2026 - Accettato: 4/5/2026



**Figura 1** - Supportare anche nella disabilità e garantire igiene e benessere può aiutare molto il cane a mantenere una buona qualità di vita.

Nel sistema nervoso centrale l'*inflammaging* si manifesta come *neuroinflammaging*, caratterizzata dall'attivazione cronica di cellule gliali, in particolare microglia e astrociti. L'attivazione prolungata di queste cellule comporta il rilascio di mediatori pro - infiammatori, tra cui citochine e radicali liberi, che contribuiscono alla degenerazione neuronale e alla compromissione delle sinapsi.<sup>12</sup>

Studi istopatologici sull'encefalo di cani anziani mostrano un aumento dell'attività microgliale ed una maggiore espressione di marcatori infiammatori nelle regioni cerebrali coinvolte nei processi cognitivi: l'ippocampo e la corteccia prefrontale. Questi fenomeni, frequentemente associati alla presenza di depositi di  $\beta$ -amiloide, suggeriscono un'interazione complessa tra neurodegenerazione e *neuroinflammaging*.<sup>13,14</sup> Quest'ultima può alterare i sistemi di neurotrasmissione, in particolare i circuiti colinergici e dopaminergici, determinando lo sviluppo dei segni clinici tipici della sindrome da disfunzione cognitiva del cane.<sup>15</sup>

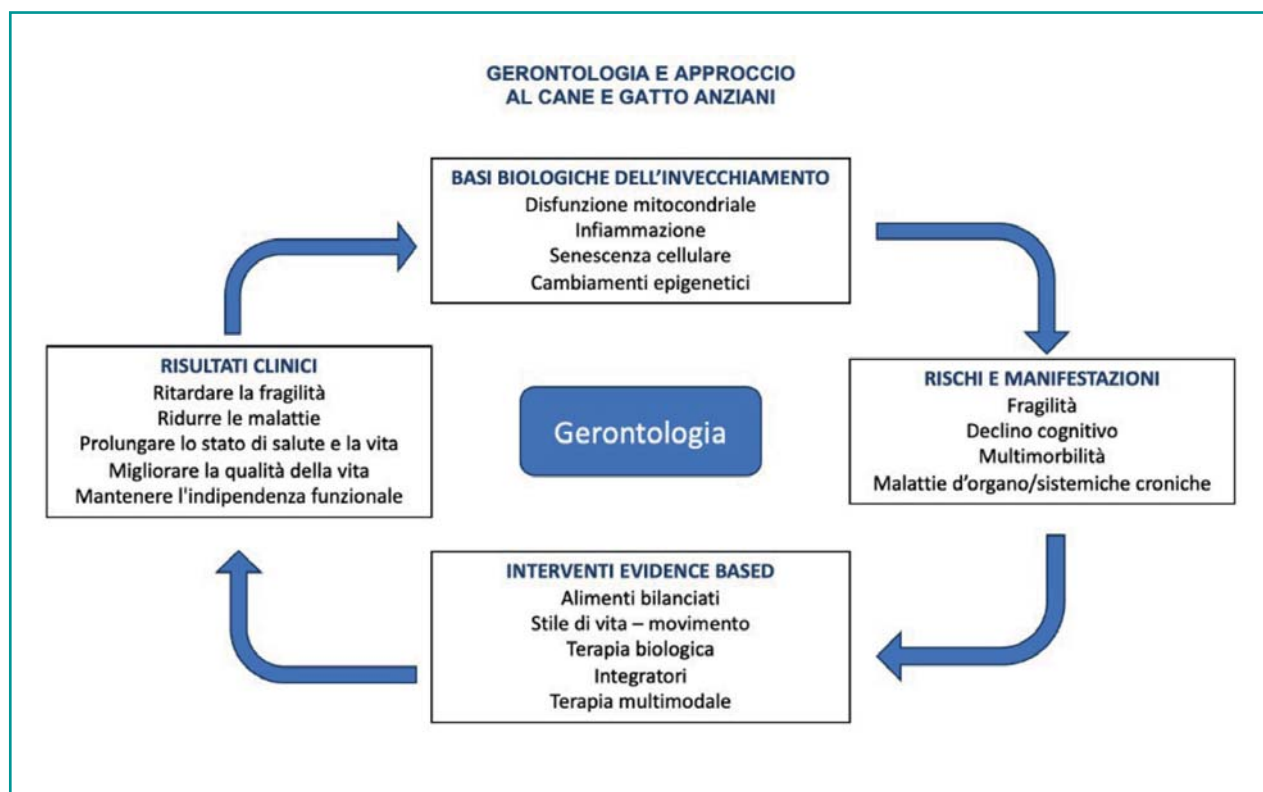
trale nella gestione clinica del paziente geriatrico.<sup>1,8,9</sup>

## INFLAMMAGING E NEUROINFLAMMAGING

Uno dei meccanismi biologici più rilevanti implicati è il fenomeno dell'*inflammaging*, termine che descrive uno stato di infiammazione cronica di basso grado associato all'età avanzata.<sup>10</sup>

Questo processo deriva dall'interazione di diversi fattori (Figura 2).<sup>11</sup>

**Cani anziani affetti da declino cognitivo presentano alterazioni cerebrali simili a quelle osservate nei pazienti umani. Monitorare queste alterazioni consente di ritardare o invertire il declino cognitivo.**



**Figura 2** - I Pilastri della Geroscienza: meccanismi molecolari e manifestazioni cliniche. Modificata da Oh et al. 2025.

La comprensione del ruolo dell'*inflammaging* ha pertanto importanti implicazioni cliniche, evidenziando che gli interventi per ridurre lo stress ossidativo e la neuroinfiammazione possono rallentare il declino cognitivo.<sup>14,15</sup> Studi epidemiologici basati su ampie popolazioni di cani indicano che esistono importanti differenze nel processo di invecchiamento: razza, taglia, stato riproduttivo, stile di vita e ambiente. In particolare, alcune evidenze suggeriscono che la combinazione tra grande taglia e sterilizzazione possa influenzare il profilo di rischio correlato a determinate patologie croniche dell'età avanzata.<sup>1,16</sup> Allo stesso modo, anche l'analisi dei biomarcatori fisiologici e metabolici monitorati nel tempo evidenzia la presenza di vulnerabilità specifiche legate a caratteristiche genetiche e ambientali.<sup>16</sup>

La combinazione tra valutazione comportamentale e analisi istologiche del tessuto cerebrale mostra che i soggetti con punteggi elevati presentano una concentrazione superiore di astrociti e microglia attivati, indicativi di uno stato di neuroinfiammazione.<sup>17,18,24</sup>

## PROCESSO E SINTOMI DI INVECCHIAMENTO

I cani condividono con gli esseri umani l'ambiente domestico e con esso anche i fattori di rischio legati allo stile di vita, all'alimentazione e all'esposizione ambientale. Questo rende il cane un modello di grande interesse nello studio dell'invecchiamento e delle patologie neurodegenerative.<sup>19</sup>

Hunter e Colleghi (2023) hanno proposto di analizzare l'invecchiamento del cane secondo un approccio *One Health*, considerando le interconnessioni tra salute animale, salute umana e ambiente. Gli Autori hanno ideato il modello *DOGMA* (*Dogs Overcoming Geriatric Memory and Aging*): un programma interdisciplinare finalizzato allo studio comparativo dei segnali di declino cognitivo nel cane e nell'uomo. L'obiettivo è identificare gli indicatori precoci di neurodegenerazione e sviluppare strategie preventive applicabili alla medicina veterinaria e alla medicina umana (Tabella 1).<sup>19</sup>

La possibilità di individuare precocemente i segni del declino cognitivo e funzionale rappresenta un elemento fondamentale per rallentare l'evoluzione della malattia e migliorare la qualità di vita del paziente geriatrico.

Un approccio clinico orientato al paziente, piuttosto che alla singola patologia, consente di intervenire tempestivamente attraverso strategie terapeutiche e gestionali mirate.<sup>20,21,22</sup>

Il proprietario, osservando quotidianamente l'animale, è in grado di rilevare modificazioni del comportamento che possono sfuggire durante la visita clinica.<sup>23</sup> Tra i principali comportamenti inseriti nei questionari di screening per la degenerazione cognitiva figurano: orientamento spaziale, interazioni sociali, ciclo sonno-

**Tabella 1 - Dogs Overcoming Geriatric Memory and Aging - DOGMA. Modificata da Hunter et al., 2023.**

<b>"DOGMA - Dogs Overcoming Geriatric Memory and Aging"</b>	
<b>Dogs</b>	Studiare il declino cognitivo e l'invecchiamento anche per produrre elementi comparativi su condizioni umane simili, a beneficio sia della salute umana e del cane
<b>Overcoming</b>	Superare è l'obiettivo proattivo della One Health per migliorare la salute e il benessere tra le specie
<b>Geriatric</b>	Concentrarsi sulla salute in età geriatrica per affrontare una sfida significativa condivisa tra le specie
<b>Memory</b>	Studiare e affrontare la compromissione della memoria e il declino cognitivo nei cani, per scoprire risultati applicabili anche alla medicina umana
<b>Aging</b>	L'invecchiamento è un processo biologico universale. La ricerca sui cambiamenti sistemici può fornire approfondimenti applicabili tra le specie, suggerendo interventi per la salute e la durata della vita di qualità

**I primi indicatori di declino cognitivo possono essere considerati cambiamenti comportamentali normali, conseguenza di invecchiamento, ma sono fondamentali per un intervento preventivo.**

veglia, memoria e apprendimento, livello di attività ed ansia.<sup>24</sup>

Questi parametri permettono di distinguere diversi gradi di compromissione cognitiva e rappresentano strumenti semplici ma efficaci per il monitoraggio del paziente nel tempo.<sup>25,26,27,54</sup>

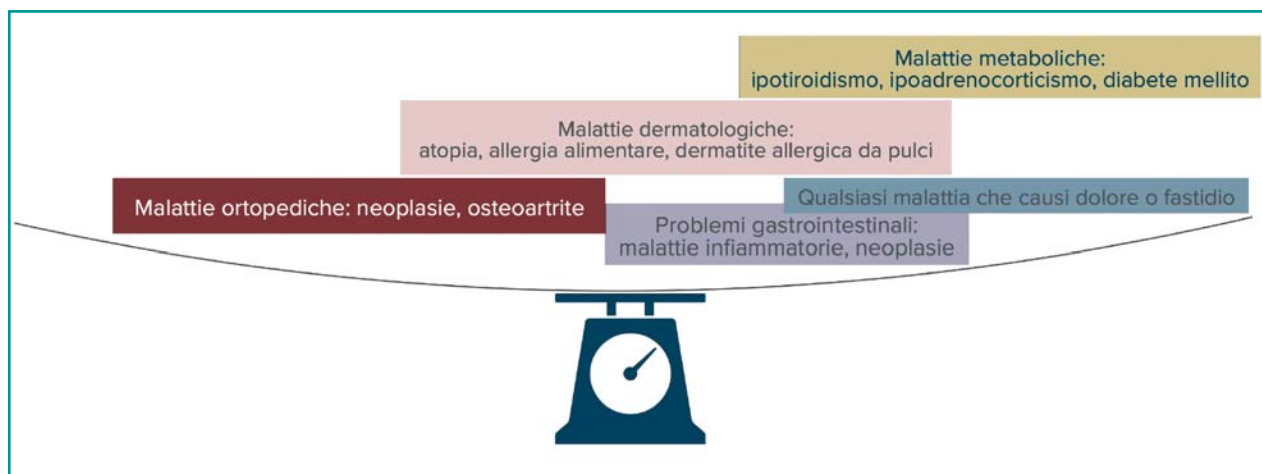
L'identificazione precoce dei cambiamenti comportamentali è fondamentale per ridurre il rischio di deterioramento della qualità di vita dell'animale. Con il progredire dell'età, infatti, la perdita graduale di alcune funzioni cognitive e sensoriali può determinare uno stato di crescente vulnerabilità fisica ed emotiva.<sup>24,29</sup>

I criteri generali sui quali avviare l'intervento geriatrico sono: la riduzione dei fattori di stress, il controllo/trattamento delle cause di disagio fisico, sensoriale ed emotivo. Altrettanto importante sarà il facilitare la routine, stimolare l'attività fisica, favorire interazioni piacevoli e garantire un'adeguata stimolazione mentale.<sup>28,29</sup>

## SINTOMI COMPORTAMENTALI DI NEURODEGENERAZIONE E STATO DI SALUTE

L'approccio olistico al cane anziano ci consente di comprendere le numerose connessioni che esistono tra "ciò che il cane fa", frutto dell'elaborazione, e "come sta" espressione dello stato emotivo. In geriatria veterinaria mantenere il focus sul paziente e su questi aspetti è determinante.<sup>30</sup>

Ad esempio, le fonofobie ad insorgenza tardiva si os-



**Figura 3** - Il carico allostatico rappresenta ciò che l'organismo deve contrastare per potersi adattare efficacemente ai cambiamenti.

**Attraverso strategie gestionali mirate che facilitano, stimolano e supportano, il cane anziano può mantenere relazioni sociali positive, ricevere una buona stimolazione mentale e fisica, vivere bene.**

servano con una certa frequenza nei cani anziani. Questi mostrano paura intensa, irrazionale e persistente dei suoni ambientali, vivendo gravi attacchi ansiosi/di panico o risposte aggressive. Associato a questo si rilevano in molti casi condizioni dolorose croniche, alterazioni neurologiche o neurodegenerative.<sup>31,32,33,34</sup> (Video 1) In medicina umana il dolore cronico è una determinante nello sviluppo di risposte di evitamento ed ipersensibilità agli stimoli sensoriali, suggerendo possibili analogie nel cane.<sup>35,36,37</sup>

Anche la riduzione delle capacità sensoriali - in particolare della vista e dell'udito - è frequente nell'età avanzata e può determinare insicurezza, disorientamento e modificazioni delle interazioni sociali.<sup>38</sup>

Quando tali deficit non vengono riconosciuti e gestiti adeguatamente, si possono osservare: riduzione dell'attività motoria, irritabilità, aumento della dipendenza dal proprietario, alterazioni del ciclo sonno-veglia.<sup>39,40,41</sup>

Questo è collegato al fragile equilibrio che contraddistingue i pazienti anziani. Il loro organismo sottoposto al crescente carico allostatico (Figura 3), ha difficoltà ad adattarsi alle disfunzioni fisiologiche, sensoriali, cogni-

tive.<sup>42,45,51,52</sup>

Deficit motori, dolore cronico, malattie gastrointestinali o metaboliche possono influenzare profondamente i pattern comportamentali di base dell'animale.<sup>43</sup>

Ad esempio, la difficoltà ad assumere cibo o acqua può essere presente nel cane anziano. Questo, oltre a determinare conseguenze sul bilancio idro-elettrolitico, può determinare un peggioramento dello stato di salute, accelerando la neurodegenerazione.<sup>44</sup>

Un corretto apporto di nutrienti e idrico è necessario per rallentare la degenerazione cognitiva e fisica del paziente. L'assunzione di cibo ed acqua deve essere facilitata.

L'acqua non rappresenta solo un parametro determinante di patologie endocrine o renali, ma costituisce anche un fattore importante per garantire il mantenimento della funzionalità neuronale e dell'omeostasi cerebrale (Tabella 2).<sup>45</sup>

La stimolazione dell'attività fisica, adeguata alle possibilità del paziente, è un altro fattore da considerare. Il movimento oltre a garantire il mantenimento del tono muscolare, favorisce la circolazione linfatica, stimola le endorfine, sollecita la sfera cognitiva del paziente.<sup>46,47,48,49</sup> (Video 2)

Nella Tabella 3 sono riassunte le più comuni manifestazioni comportamentali conseguenti alle patologie organiche.<sup>50,51</sup> Il riconoscimento dei sintomi prodromici della disfunzione cognitiva rappresenta uno degli strumenti più importanti per la diagnosi differenziale e per rallentarne l'evoluzione.

Questa, associata alla valutazione dello stato di salute e dei biomarcatori della neurodegenerazione, consente di



**Video 1**  
Il risveglio notturno ripetuto, il disorientamento, le vocalizzazioni il tipo di movimento possono suggerire un approfondimento neurologico.

<https://www.scivac.it/it/v/28455/1>



**Video 2**  
Il movimento può essere ridotto e difficoltoso, ma è fondamentale che sia stimolato e adeguato alle possibilità affinché sia piacevole e gratificante.

<https://www.scivac.it/it/v/28455/2>

**Tabella 2 - I sette ruoli chiave dell'omeostasi idrica nella fisiologia dell'invecchiamento. Modificata da Guelfi et al., 2024.**

L'assunzione di acqua e il processo di invecchiamento	
Funzione dell'acqua	Alterazioni della funzione nel paziente geriatrico
<b>Ruolo metabolico</b>	Il ruolo dell'acqua come solvente e reagente nelle reazioni metaboliche diventa meno efficiente, compromettendo le attività enzimatiche e la trasmissione nervosa
<b>Ruolo di trasporto</b>	Si riduce l'efficienza dell'acqua nel trasportare nutrienti, ormoni e metaboliti, oltre alla sua capacità di supportare la filtrazione renale
<b>Regolazione della temperatura</b>	Diminuisce la capacità dell'acqua di mantenere la temperatura corporea attraverso la distribuzione del calore nei compartimenti liquidi e l'evaporazione tramite la trasudazione
<b>Ruolo strutturale</b>	La minore ritenzione idrica compromette la capacità di mantenere il volume cellulare e l'integrità della membrana, fondamentali per garantire la funzione delle cellule
<b>Funzione meccanica</b>	Il ridotto contenuto di idratazione dei tessuti diminuisce l'effetto lubrificante, portando a un aumento del rischio di rigidità articolare e danni ai tessuti
<b>Trasmissione del segnale nei neuroni</b>	La disidratazione compromette la mobilità degli ioni, causando un rallentamento cognitivo e motorio
<b>Elasticità e flessibilità della membrana</b>	La ridotta elasticità della membrana compromette la struttura dei canali ionici, interrompendo il flusso di ioni e indebolendo la segnalazione elettrica

individuare gli opportuni interventi terapeutici e gestionali.<sup>52,53</sup>

### LA SINDROME DA DISFUNZIONE COGNITIVA DEL CANE - CCDS

La Canine Cognitive Dysfunction Syndrome - CCDS è una patologia neurodegenerativa progressiva associata all'invecchiamento, caratterizzata da alterazioni comportamentali e deficit cognitivi che compromettono la qualità di vita dell'animale e del proprietario.<sup>54,55,56</sup>

Dal punto di vista clinico, la CCDS si manifesta con un progressivo deterioramento delle funzioni cognitive che coinvolgono memoria, apprendimento, orientamento spaziale e regolazione dei comportamenti sociali (Tabella 4).<sup>17</sup> Questi cambiamenti arrivano spesso gradualmente e possono essere erroneamente interpretati dai proprietari come normali conseguenze dell'invecchiamento.<sup>56</sup>

Studi epidemiologici indicano che circa il 14% dei cani oltre gli otto anni presenta almeno un segno compatibile con CCDS, con un forte aumento nei soggetti di età superiore ai dodici anni. Tuttavia, la CCDS rimane sotto - diagnosticata, probabilmente perché molti proprietari non riferiscono spontaneamente i cambiamenti comportamentali osservati.<sup>54</sup> Una diagnosi tempestiva consente infatti di implementare strategie terapeutiche e gestionali mirate che possono rallentarne la progressione.<sup>48</sup> La diagnosi della CCDS è *diagnosi presuntiva di esclusione*,

poiché non esiste attualmente un singolo test diagnostico specifico (Figura 4).<sup>56</sup>

La presenza dei segni clinici principali della CCDS, riassunti nella Tabella 4, deve sempre indurre il clinico a considerare la possibilità di declino cognitivo, includendola tra le diagnosi differenziali delle malattie geriatriche con sintomi simili.<sup>56,57</sup>

### APPROCCIO TERAPEUTICO

La gestione della CCDS richiede un approccio multimodale che combina interventi farmacologici, nutrizionali, ambientali e comportamentali. Il primo obiettivo rallentarne la progressione per migliorare la qualità di vita dell'animale e del proprietario.<sup>17,58</sup>

La selegilina è l'unico **farmaco** approvato dalla FDA per migliorare i segni clinici e ridurre lo stress ossidativo nel cane anziano, insieme alla propentofillina prescritta per migliorare il flusso sanguigno cerebrale.<sup>59</sup> La selegilina è un inibitore selettivo della monoamino-ossidasi B (MAO-B) che aumenta la disponibilità cerebrale di dopamina ed ha proprietà neuroprotettive e antiossidanti. Studi clinici attestano che il trattamento con selegilina (0,5-1 mg/kg/die) può migliorare in diversi segni comportamentali associati alla CCDS (disorientamento, ciclo sonno-veglia, interazioni sociali).<sup>18,58,60</sup> Tuttavia, alcune indagini condotte negli Stati Uniti evidenziano la scarsità di miglioramenti significativi dei sintomi comportamentali nel cane.<sup>61,62</sup> Il trazodone, indicato off la-

**Tabella 3 - Malattie organiche e cambiamenti comportamentali. Modificata da Landsberg et al., 2011.**

Dolore, malattia e segni di declino cognitivo	
Condizione medica, malattia	Modificazione comportamentale
<b>Neurologico:</b> Centrale - <i>Intra/extracranico</i> Proencefalo Sistema limbico/temporale Ipotalamo	Minor consapevolezza e risposta agli stimoli Perdita di comportamenti appresi (sporcare in casa) Disorientamento spazio/temporale, confusione Livelli di attività alterati Vocalizzazioni Cambiamento di carattere (paura, ansia) Disoressia Alterazione dei cicli del sonno, sonno interrotto
<b>Crisi parziali:</b> Epilessia del lobo temporale	Comportamenti ripetitivi Autotraumatismi, masticare a vuoto, fissare Cambiamento di carattere (stati intermittenti di paura o aggressività) Tremori, sobbalzi, sonno interrotto
<b>Disfunzione sensoriale</b>	Risposta alterata agli stimoli Confusione, disorientamento Irritabilità, aggressività Vocalizzazioni Sporcare in casa Cicli del sonno alterati
<b>Endocrino:</b> Iperipotiroidismo o ipotiroidismo Sindrome di Cushing o ipoadrenocorticismo Insulinoma Diabete mellito Tumori testicolari o surrenali	Stato emotivo alterato, irritabilità/aggressività, Letargia, risposta ridotta agli stimoli Ansia Sporcare/marcare la casa Risvegli notturni Attività ridotta o aumentata Appetito alterato Comportamento di monta
<b>Disturbi metabolici:</b> Epatici Renali	Risposta alterata agli stimoli Diminuzione dell'attività, irrequietezza Vocalizzazioni Sporcare in casa Aggressività/irritabilità Autotraumatismi Risvegli notturni
<b>Dolore neuropatico</b>	Automutilazione Irritabilità/aggressività Girare in tondo Iperestesia
<b>Gastrointestinale</b>	Leccamento, polifagia, pica, coprofagia Sporcare in casa (feci), suzione a vuoto, dispepsia Sonno agitato, irrequietezza
<b>Urogenitale</b>	Sporcare in casa (urina) Polidipsia Risvegli notturni
<b>Dermatologica</b>	Alopecia psicogena (gatti), dermatite da leccamento acrale (cani) Onicofagia, iperestesia, autotraumatismi

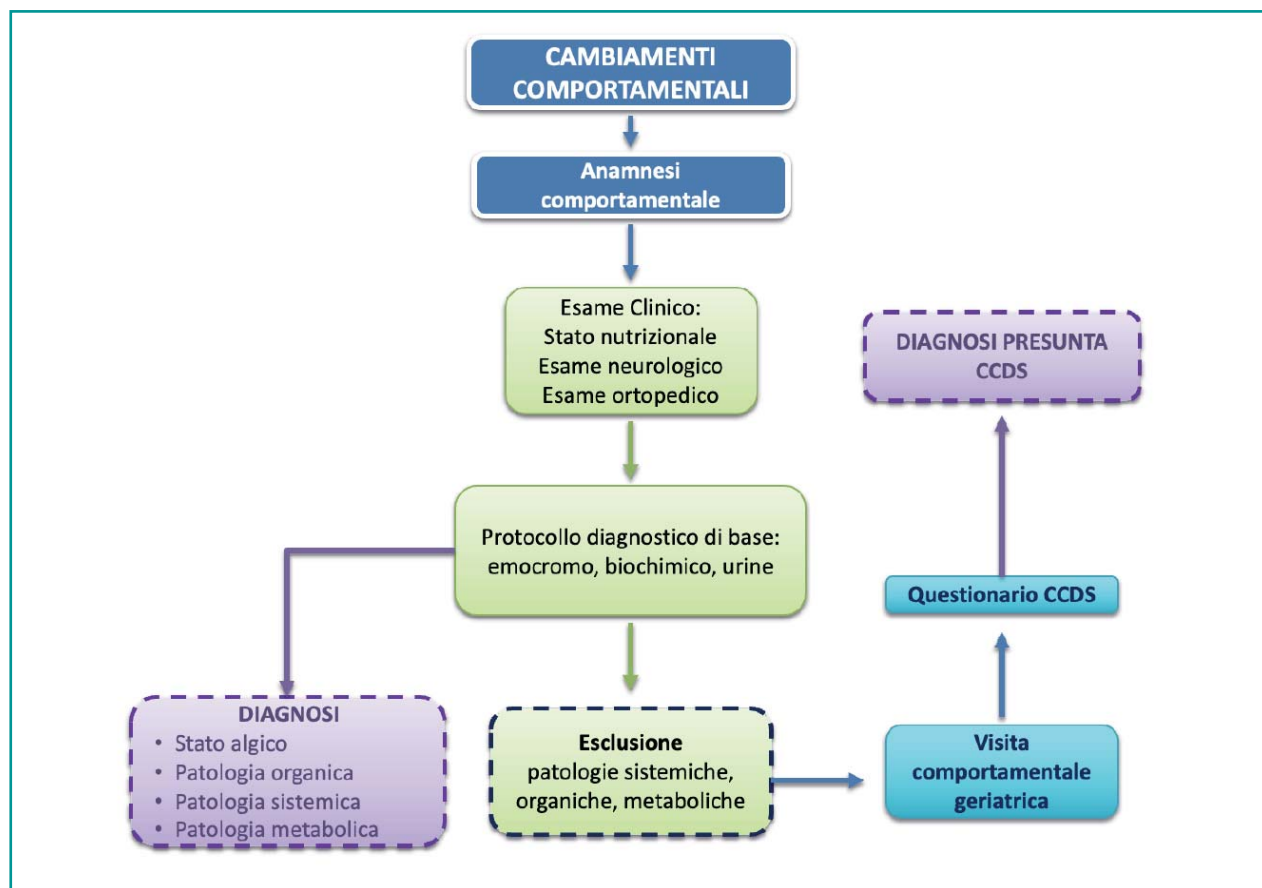


Figura 4 - Algoritmo diagnostico: diagnosi clinica presuntiva della Sindrome da Disfunzione Cognitiva del cane.

Tabella 4 - DISHAAL - Sintomi principali della CCDS. Modificata da Landsberg et al., 2012.

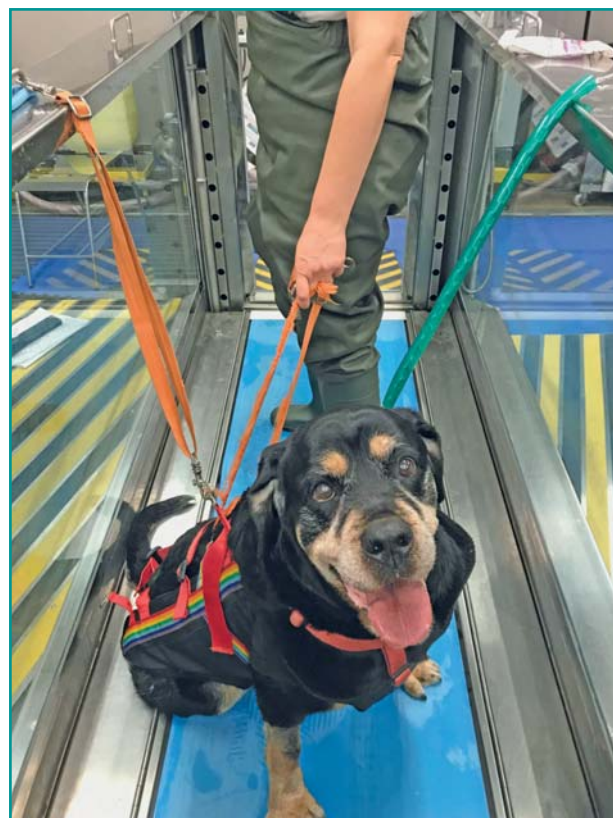
MANIFESTAZIONI DELLA SINDROME DA DISFUNZIONE COGNITIVA DISHAAL	
CATEGORIA	MANIFESTAZIONE CLINICA
<b>D – DISORIENTATION</b> Disorientamento	Il cane appare confuso in ambienti familiari Rimane bloccato negli angoli della casa Fatica a riconoscere persone o luoghi abituali
<b>I – INTERACTION CHANGES</b> Alterazioni dell’interazione sociale	Riduzione dell’interazione con i proprietari Minore interesse per il gioco Maggiore dipendenza e ricerca di contatto
<b>S – SLEEP-WAKE CYCLE CHANGES</b> Alterazioni del ciclo sonno-veglia	Inversione del ritmo circadiano Aumento delle vocalizzazioni notturne Agitazione durante la notte
<b>H – House soiling</b> Eliminazioni inappropriate	Urinazione o defecazione in casa nonostante una precedente corretta educazione
<b>AA – Activity changes / Anxiety</b> Alterazioni dell’attività - Ansia	Riduzione dell’attività esplorativa, apatia oppure Irrequietezza e comportamenti ripetitivi
<b>L – Learning/Memory</b>	Scarsa attenzione Perdita di conoscenze e capacità acquisite in precedenza

bel per il trattamento dell'ansia nel cane (3-7mg/kg/die), sebbene possa essere efficace, richiede particolare attenzione nell'applicazione in geriatria poiché può comportare effetti collaterali cardiocircolatori. Questo principio attivo, se adeguatamente monitorato lo stato di salute del paziente, può essere utilizzato a basso dosaggio beneficiando dell'effetto collaterale ipnotico prima di procedure stressanti per il cane.<sup>63,64</sup> Il gabapentin, in Italia off label nelle terapie di cane e gatto, si è rivelata una molecola utile per il trattamento dell'ansia ipnagogica e dei disturbi del sonno. Sebbene non siano ancora chiari i meccanismi d'azione ansiolitica, si ipotizza che potrebbe avere un effetto sulla riduzione del rilascio fisiologico di catecolamine della risposta di "attacco o fuga". Il dosaggio consigliato in letteratura è tra i 10 - 30 mg/kg, valutando attentamente il rischio beneficio nel paziente anziano.<sup>65,66</sup>

Negli ultimi anni è aumentato l'interesse verso l'impiego di **nutraceutici** e **integratori neuroprotettivi**. La S-adenosil-metionina (SAME) è stata studiata per il suo ruolo sul metabolismo cerebrale e sulla sintesi dei neurotrasmettitori. Alcune evidenze indicano che la SAME può migliorare le prestazioni cognitive e sostenere la funzione neuronale nei cani anziani, probabilmente modulando lo stress ossidativo.<sup>67</sup>

Fosfatidilserina, vitamina E, ginkgo biloba, polifenoli e carotenoidi, palmitoiletanolamide (PEA) possono agire sinergicamente nel supporto delle funzioni cognitive, proteggendo i neuroni.<sup>68,69</sup>

Nel cane, così come nel gatto, è fondamentale considerare che l'approccio terapeutico alla neurodegenerazione è spesso indiretto. Il paziente deve essere accuratamente visitato e curato affinché la sua specifica situazione clinica possa garantire un'adeguata qualità di vita, si possa attenuare il processo di neuroinfiammazione e quindi ridurre i sintomi comportamentali della disfunzione cognitiva. A tale scopo, le linee guida del 2023 suggeriscono un approccio integrato che combina farmaci, nutraceutici, gestione del peso e agopuntura, anticorpi monoclonali. Viene dato risalto anche alla riabilitazione fisica che include idroterapia, fotobiomodulazione (laser terapia) ed esercizi (Figura 5). È raccomandabile, inoltre, far sì che il cane possa vivere la quotidianità in casa con facilità, senza rischiare di provare dolore e di andare incontro ad una inibizione da paura del dolore. (Video 3) A tale scopo, è opportuno suggerire al caregiver di apportare modifiche domestiche: rampe, tappeti antiscivolo (yoga mats), ciotole rialzate per facilitare nel movimento



**Figura 5** - Fisioterapia per ridurre l'evoluzione della sarcopenia senile e mantenere attive le articolazioni.

e nei bisogni primari.<sup>55</sup> Anche l'arricchimento ambientale e la stimolazione cognitiva si rivelano componenti importanti della gestione terapeutica. Attività di problem solving, movimento e interazioni sociali regolari possono sostenere più a lungo le capacità cognitive residue e ridurre l'insorgenza di comportamenti disfunzionali (Figura 6).<sup>60</sup>

## NUTRIZIONE E PREVENZIONE

Negli ultimi anni sono state studiate formulazioni nutrizionali in grado di influenzare il metabolismo cerebrale, rallentando i processi neurodegenerativi associati all'invecchiamento.<sup>70,71</sup>

L'approccio nutrizionale e l'integrazione nutraceutica sono fondamentali sia in ottica preventiva che per il mantenimento della salute dei cani anziani.

Diete arricchite con antiossidanti, acidi grassi omega-3 e trigliceridi a catena media (MCT) hanno mostrato effetti benefici sulle prestazioni cognitive dei cani anziani. Gli MCT rappresentano una fonte energetica alternativa per il cervello, poiché vengono metabolizzati a corpi chetonici che possono essere utilizzati dai neuroni quando il metabolismo del glucosio risulta alterato.<sup>72,73,74</sup> L'integrazione con acidi grassi omega-3, in particolare DHA (acido docosaesaenoico), è stata associata a effetti neuroprotettivi tramite modulazione della fluidità del-

**Il cane anziano si ammala e si affatica facilmente. La degenerazione fisica accelera la neurodegenerazione ed i conseguenti cambiamenti comportamentali.**



**Figura 6** - Immagine creata con IA. Arricchimento e stimolazione cognitiva con attività problem solving.



**Figura 7** - Assistere e aiutare può diventare complesso quando l'animale ha forti limitazioni dovute a malattie gravi o croniche.

**Il ruolo del medico veterinario geriatra è anche quello di informare e preparare il caregiver a rilevare e riferire modificazioni comportamentali e dare suggerimenti per la gestione.**



### Video 3

**Facilitare l'assunzione di cibo è fondamentale per il benessere psicofisico del paziente. La difficoltà ad assumere cibo o bere può essere conseguente a problemi articolari, neurologici, sensoriali, odontostomatologici.**

<https://www.scivac.it/it/v/28455/3>

le membrane neuronali e riduzione dell'infiammazione.<sup>59</sup> Gli antiossidanti come vitamina E, vitamina C, polifenoli e carotenoidi contrastano lo stress ossidativo, uno dei principali fattori coinvolti nella neurodegenerazione.<sup>75</sup>

Alcuni studi evidenziano che l'introduzione precoce di diete specifiche e integratori neuroprotettivi nei cani di mezza età può contribuire a ritardare l'insorgenza dei segni clinici di declino cognitivo e a preservare più a lungo le capacità mentali.<sup>76,77,78</sup>

## CAMBIAMENTI COMPORTAMENTALI E CAREGIVER BURNOUT

La gestione del cane anziano può essere molto onerosa per il caregiver, ancor più quando l'animale oltre alle problematiche fisiche ha cambiamenti comportamentali che deteriorano la relazione con la famiglia.<sup>79</sup>

I caregivers di cani con CCDS riportano frequentemente

difficoltà legate ai disturbi del sonno, il vagare e vocalizzare di notte, alle eliminazioni inappropriate, all'aumento delle esigenze di assistenza per la routine quotidiana.<sup>80,81</sup>

L'affaticamento emotivo, la frustrazione, il senso di impotenza influenzano negativamente la relazione con il cane e complicano le difficoltà quotidiane del caregiver (Figura 7).<sup>82</sup>

Il veterinario ha un ruolo fondamentale quindi nella gestione clinica del paziente, ma anche nel supporto al caregiver a cui dovrà fornire informazioni chiare sull'evoluzione della malattia e suggerire strategie per affrontare le difficoltà quotidiane.<sup>83</sup>

È necessario considerare anche che i caregivers interpretano il declino sensoriale del loro cane come una sofferenza incompatibile con una buona qualità della sua vita. Questo, accanto al peso delle difficoltà, può portare il caregiver a richiedere l'eutanasia. Pertanto, gli interventi educativi, gli aiuti decisionali e gli strumenti informativi sono importanti per ridurre molto il disagio, migliorano il processo decisionale, prolungano una buona qualità di vita nell'animale.<sup>84</sup> Inoltre, la corretta comunicazione con il proprietario migliora l'aderenza alle terapie e favorisce decisioni consapevoli nelle fasi avanzate della patologia.<sup>55</sup>

## CONCLUSIONI

L'invecchiamento della popolazione di cani rappresenta una delle principali sfide della medicina veterinaria contemporanea. La CCDS è una patologia complessa e multifattoriale che richiede un approccio diagnostico e terapeutico integrato.

Il riconoscimento precoce dei segni clinici, la scelta di

strumenti diagnostici appropriati e l'implementazione di strategie preventive è importante. La prevenzione prevede di ridurre al minimo tutte quelle alterazioni che stanno alla base dell'invecchiamento patologico. Alimentazione e integrazione, cura della gestione e della relazione, screening adeguati sono gli strumenti di cui dispone il medico veterinario geriatra.

### PUNTI CHIAVE

- Il declino di uno o più sistemi fisiologici - muscoloscheletrico, sensoriale, neurologico o metabolico - può indurre modificazioni comportamentali.
- Il cane anziano deve essere attentamente monitorato con lo scopo di intercettare e trattare repentinamente le malattie che possono indurre neurodegenerazione.
- Infiammazione, dolore, compromissione della salute attivano un meccanismo irreversibile che va evitato per garantire una buona qualità di vita al cane anziano.
- Prestare attenzione ai cambiamenti comportamentali, sollecitando anche il caregiver nel farlo, consente al clinico di modulare l'evoluzione delle malattie.

## The elderly dog: aging process and cognitive degeneration

### Summary

*The increased longevity of companion animals has placed the management of geriatric patients at the forefront of veterinary clinical practice. In canine subjects, senescence arises from the complex interplay of genetic, environmental, and metabolic factors. These drivers precipitate a decline in systemic functionality mediated by pathways such as oxidative stress and chronic inflammation (inflammaging). Such processes may culminate in Canine Cognitive Dysfunction Syndrome (CCDS), a neurodegenerative disorder that severely impacts the quality of life (QoL) for both the patient and the caregiver. Diagnosis remains predominantly clinical, necessitating thorough behavioral assessment and the differential exclusion of comorbid conditions. Proactive symptom recognition is vital for the implementation of multi-modal therapeutic interventions designed to mitigate disease progression. Comprehensive management mandates an integrated framework, encompassing client education and environmental enrichment to facilitate informed clinical decision-making and optimize the welfare of the geriatric patient.*

## BIBLIOGRAFIA

1. Creevy KE, Austad SN, Hoffman JM *et al*. The companion dog as a model for the longevity dividend. Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine, 2016.
2. O'Neill DG, Church DB, McGreevy PD *et al*. Longevity and mortality of owned dogs in England. The Veterinary Journal, 198(3), 638-643, 2013.
3. Oh WS, Armstrong PJ. Geroscience, longevity trends, and anti-aging strategies in dogs and cats. Journal of Veterinary Science, 26, 2025.
4. Butterfield DA, Boyd-Kimball D. Oxidative stress, amyloid- $\beta$  peptide, and altered key molecular pathways in the pathogenesis and progression of Alzheimer's disease. Journal of Alzheimer's Disease, 62(3), 1345-1367, 2018.
5. Head E, Rofina J, Zicker S. Oxidative stress, aging, and central nervous system disease in the canine model of human brain aging. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 38(1), 167-178, 2008.
6. de Aguiar da Costa M, de Rezende VL, Bolan SJ *et al*. Brain aging in neurodevelopmental disorders: a narrative review of oxidative, inflammatory, and mitochondrial mechanisms. Neurodegenerative Disease Management, 1-22, 2026.
7. Blanchard T, Mugnier A, Déjean S *et al*. Exploring frailty in apparently healthy senior dogs: a cross-sectional study. BMC Veterinary Research, 20(1), 436, 2024.
8. McKenzie BA, Chen FL, Gruen ME *et al*. Canine geriatric syndrome: a framework for advancing research in veterinary geroscience. Frontiers in Veterinary Science, 9:853743, 2022.
9. Ruple A, MacLean E, Snyder-Mackler N *et al*. Dog models of aging. Annual Review of Animal Biosciences, 10(1), 419-439, 2022.
10. Ferrucci L, Fabbri E. Inflammaging: chronic inflammation in ageing, cardiovascular disease, and frailty. Nature Reviews Cardiology. 15:505-522, 2018.
11. Oh WS, Armstrong PJ. Geroscience and aging interventions in dogs and cats: from mechanisms to clinical care. Journal of Veterinary Science, 26 (Suppl 1), 2025.
12. Smolek T, Madari A, Farbakova J *et al*. Tau hyperphosphorylation in synaptosomes and neuroinflammation are associated with canine cognitive impairment. Journal of Comparative Neurology, 524(4), 874-895, 2016.
13. Olby NJ, Araujo JA, Gruen ME *et al*. The Canine Cognitive Dysfunction Syndrome Working Group guidelines for diagnosis and monitoring of canine cognitive dysfunction syndrome. Journal of the American Veterinary Medical Association, 1(aop), 1-8, 2025.
14. Hines AD, McGrath S, Latham AS *et al*. Activated gliosis, accumulation of amyloid  $\beta$ , and hyperphosphorylation of tau in aging canines with and without cognitive decline. Frontiers in Aging Neuroscience, 15, 1128521, 2023.
15. Nichol J, Head E. Brain aging in the dog. In Canine and Feline Dementia:

- Molecular Basis, Diagnostics and Therapy (pp. 93-102). Cham: Springer International Publishing, 2017.
16. Urfer SR, Wang M, Yang M *et al.* Aging in companion dogs: results from the Dog Aging Project pilot study. *Geroscience* 42:1411-1424, 2020.
  17. Landsberg GM, Nichol J, Araujo JA. Cognitive dysfunction syndrome: a disease of canine and feline brain aging. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 2012.
  18. Dewey CW, Davies ES, Xie H *et al.* Canine cognitive dysfunction: pathophysiology, diagnosis, and treatment. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*; 49:477-499, 2019.
  19. Hunter RP, Ehrenzweig J, Hainsworth A *et al.* One-health approach to canine cognitive decline: Dogs Overcoming Geriatric Memory and Aging Initiative for early detection of cognitive decline. *American Journal of Veterinary Research*, 84(11), 2023.
  20. López-Otín C, Blasco MA, Partridge L *et al.* The hallmarks of aging. *Cell*; 153(6):1194-1217, 2013.
  21. Kennedy BK, Berger SL, Brunet A *et al.* Geroscience: linking aging to chronic disease. *Cell*;159(4):709-713, 2014.
  22. Garcia ED. Client Education: Empowering Pet Owners Through the Geriatric Journey. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, S0195-5616, 2025.
  23. Chen FL, Ullal TV, Graves JL *et al.* Evaluating instruments for assessing healthspan: a multi-center cross-sectional study on health-related quality of life (HRQL) and frailty in the companion dog. *Geroscience*, 45(4), 2089-2108, 2023.
  24. Madari A, Farbakova J, Katina S *et al.* Assessment of severity and progression of canine cognitive dysfunction syndrome using the canine dementia scale (CADES). *Applied Animal Behaviour Science* 171:138-45, 2015.
  25. Vajányi D, Skurková L, Pečková B *et al.* Ageing canine companions: most common manifestations and the impact of selected factors. *Applied Animal Behaviour Science*, 271, 106164, 2024.
  26. Haake J, Meller S, Meyerhoff N *et al.* Comparing standard screening questionnaires of canine behavior for assessment of cognitive dysfunction. *Frontiers in Veterinary Science*, 11, 1374511, 2024.
  27. Wilkins V, Evans J. Dog Aging Project Consortium, et al. Validation of the shortened version of the Canine Behavioral Assessment and Research Questionnaire (C-BARQ) using participants from the Dog Aging Project. *PLoS One*, 19(4), 2024.
  28. Bray EE, Raichlen DA, Forsyth KK *et al.* Associations between physical activity and cognitive dysfunction in older companion dogs: results from the Dog Aging Project. *GeroScience*, 45(2), 645-661, 2023.
  29. Gazzano V, Curadi MC, Baragli P. Physiological and Behavioral Evaluation of Shelter Dogs During Veterinary Routine Health Checks. *Veterinary Sciences*; 12(6):583, 2025.
  30. Yang CC, Ruggeri M, Simon KE *et al.* A reliable and holistic approach to evaluating hearing and cognitive auditory processing in adult and aged companion dogs. *Scientific Reports*, 2026.
  31. Lopes Fagundes AL, Hewison L, McPeake KJ. Noise sensitivities in dogs: an exploration of signs in dogs with and without musculoskeletal pain using qualitative content analysis. *Frontiers in Veterinary Science*, 5, 17, 2018.
  32. Correia-Caeiro C, Guo K, Mills DS. Visual perception of emotion cues in dogs: a critical review of methodologies. *Animal Cognition*, 26(3), 727-754, 2023.
  33. Malkani R, Paramasivam S, Wolfensohn S. How does chronic pain impact the lives of dogs: an investigation of factors that are associated with pain using the Animal Welfare Assessment Grid. *Frontiers in Veterinary Science*, 11, 1374858, 2024.
  34. Grigg EK, Chou J, Parker E *et al.* Stress-related behaviors in companion dogs exposed to common household noises, and owners' interpretations of their dogs' behaviors. *Frontiers in Veterinary Science*, 8, 760845, 2021.
  35. Vlaeyen JW, Linton SJ. Fear-avoidance model of chronic musculoskeletal pain: 12 years on. *Pain* 153:1144, 2012.
  36. Vlaeyen JW, Linton SJ. Fear-avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain: a state of the art. *Pain* 85:317, 2000.
  37. Nijs J, Van Houdenhove B, Oostendorp RA. Recognition of central sensitization in patients with musculoskeletal pain: application of pain neurophysiology in manual therapy practice. *Manual Therapy*, 15:135, 2010.
  38. Tarantino M, Adelman L. Sensory Decline: Real-World Tactics for Managing Vision and Hearing Loss. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 56(2), 375-389, 2026.
  39. Ozawa M, Inoue M, Uchida K *et al.* Physical signs of canine cognitive dysfunction. *Journal of Veterinary Medical Science*, 81(12), 1829-1834, 2019.
  40. Wrightson R, Albertini M, Pirrone F *et al.* The relationship between signs of medical conditions and cognitive decline in senior dogs. *Animals*, 13(13), 2203, 2023.
  41. Mills DS, Coutts FM, McPeake KJ. Behavior Problems Associated with Pain and Paresthesia. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, S0195-5616, 2023.
  42. Kwik J, De Keuster T, Bosmans T *et al.* Detection of maladaptive pain in dogs referred for behavioral complaints: challenges and opportunities. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 19, 1569351, 2025.
  43. Provoost L. Cognitive changes associated with aging and physical disease in dogs and cats. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 54(1), 101-119, 2024.
  44. Stockman J. Nutrition and aging in dogs and cats. In *Nutrition and metabolism of dogs and cats* (pp. 203-215). Cham: Springer Nature Switzerland, 2024.
  45. Guelfi G, Capaccia C, Tedeschi *et al.* Dog aging: a comprehensive review of molecular, cellular, and physiological processes. *Cells*, 13(24), 2101, 2024.
  46. Alvarez LX. Movement Is Medicine: How Rehabilitation Revitalizes Aging Pets. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 56(2), 361-373, 2026.
  47. Ramos MT, Otto CM. Canine mobility maintenance and promotion of a healthy lifestyle. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 52(4), 907-924, 2022.
  48. Radosta L. Behavior changes associated with metabolic disease of dogs and cats. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 54(1), 17-28, 2024.
  49. Lee H, Collins D, Creevy KE, Promislow DE. Age and physical activity levels in companion dogs: results from the Dog Aging Project. *The Journals of Gerontology: Series A*, 77(10), 1986-1993, 2022.
  50. Landsberg GM, DePorter T, Araujo JA. Clinical signs and management of anxiety, sleeplessness, and cognitive dysfunction in the senior pet. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 41(3), 565-590, 2011.
  51. Banzato T, Franzo G, Di Maggio R *et al.* A Frailty Index based on clinical data to quantify mortality risk in dogs. *Scientific Reports*, 9(1), 16749, 2019.
  52. McKenzie BA, Chen FL. Assessment and management of declining physical function in aging dogs. *Topics in companion animal medicine*, 51, 100732, 2022.
  53. Mondino A, Yang CC, Simon KE *et al.* Cross-sectional and longitudinal analysis of health-related quality of life (HRQoL) in senior and geriatric dogs. *Plos One*, 19(9), e0301181, 2024.
  54. Salvin HE, McGreevy PD, Sachdev PS *et al.* The canine cognitive dysfunction rating scale (CCDR): a data-driven and ecologically relevant assessment tool. *The Veterinary Journal*, 188, 331-336, 2011.
  55. Dhaliwal R, Boynton E, Carrera-Justiz S *et al.* AAHA senior care guidelines for dogs and cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 59(1), 1-21, 2023.
  56. Salvin HE, McGreevy PD, Sachdev PS *et al.* Under diagnosis of canine cognitive dysfunction: a cross-sectional survey of older companion dogs. *The Veterinary Journal*, 184(3), 277-281, 2010.
  57. Fast R, Schütt T, Toft N *et al.* An observational study with long-term follow-up of canine cognitive dysfunction: clinical characteristics, survival, and risk factors. *Journal of Veterinary Internal Medicine*; 27:822-829, 2013.
  58. Landsberg GM, Nichol J, Araujo JA. Cognitive dysfunction syndrome: a disease of canine and feline brain aging. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 42(4), 749-768, 2012.
  59. Dondi M, Bianchi E, Borghetti P *et al.* Evidence-Based Clinical Management of Canine Cognitive Dysfunction Syndrome: Diagnostic Algorithms, Practical Guidelines, Critical Appraisal of Biomarkers and Translational Limitations. *Animals*, 16(7), 1114, 2026.
  60. Pan Y, Landsberg G, Mougeot I *et al.* Efficacy of a therapeutic diet on dogs with signs of cognitive dysfunction syndrome (CDS): a prospective double blinded placebo controlled clinical study. *Frontiers in Nu-*

- trition, 5, 419598, 2018.
61. Simon KE, Gruen ME *et al.* Current practices for diagnosis and management of canine cognitive dysfunction syndrome in the United States. *Frontiers in Veterinary Science*, 12, 1685430, 2025.
  62. Urfer SR, Kaeberlein TL, Mailheau S *et al.* A randomized controlled trial to establish effects of short-term rapamycin treatment in middle-aged companion dogs. *Geroscience*. 2019; 41:577-588, 2017.
  63. Silvia VT, De Francesco TC, Love KR *et al.* Effect of trazodone on heart rate, heart rate variability, and QT-intervals in dogs. *Journal of Veterinary Cardiology*, 61, 20-28, 2025.
  64. Chea B, Giorgi M. Trazodone: a review of its pharmacological properties and its off-label use in dogs and cats. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*, 12(4), 188-194, 2017.
  65. Di Cesare F, Negro V, Ravasio G *et al.* Gabapentin: clinical use and pharmacokinetics in dogs, cats, and horses. *Animals*, 13(12), p.2045, 2023.
  66. Bleuer-Elsner S, Medam T, Masson S. Effects of a single oral dose of gabapentin on storm phobia in dogs: A double-blind, placebo-controlled crossover trial. *Veterinary Record*, 189, e453, 2021.
  67. Araujo JA, Landsberg GM, Milgram, et al. Improvement of short-term memory performance in aged beagles by a nutraceutical supplement containing phosphatidylserine, Ginkgo biloba, vitamin E, and pyridoxine. *The Canadian Veterinary Journal*, 49(4), 379, 2008.
  68. Scuderi C, Golini L. Successful and unsuccessful brain aging in pets: pathophysiological mechanisms behind clinical signs and potential benefits from palmitoylethanolamide nutritional intervention. *Animals*, 11(9), 2584, 2021.
  69. Gugliandolo E, Peritore AF, Piras C *et al.* Palmitoylethanolamide and related ALIAmides: prohomeostatic lipid compounds for animal health and wellbeing. *Veterinary Sciences*, 7(2), 78, 2020.
  70. Nokay CN. Integrative Nutritional Therapy in Canine Cognitive Dysfunction. *American Journal of Traditional Chinese Veterinary Medicine*, 18(1), 35-48, 2023.
  71. Nicotra M, Iannitti T, Di Cerbo A. Nutraceuticals, Social Interaction, and Psychophysiological Influence on Pet Health and Well-Being: Focus on Dogs and Cats. *Veterinary Sciences*, 12(10), 96, 2025.
  72. May KA, Laflamme DP. Nutrition and the aging brain of dogs and cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 255(11), 1245-1254, 2019.
  73. Pan Y. Nutrients, cognitive function, and brain aging: what we have learned from dogs. *Medical Sciences*, 9(4), 72, 2021.
  74. Stockman J, Owens TJ. Conversations and Considerations Relevant to Nutrition for Senior Pets. *Advances in Small Animal Care*, 5(1), 151-164, 2024.
  75. Kim SH, Hao J. Recent advances in diagnostic and therapeutic strategies for canine cognitive dysfunction. *American Journal of Veterinary Research*, 86(8), 2025.
  76. Oh WS, Armstrong PJ, Han HJ. Lifestyle factors affecting aging and healthspan in dogs and cats. *Journal of Veterinary Science*, 26 (Suppl 1), S220, 2025.
  77. Oh WS, Armstrong PJ. Geroscience and aging interventions in dogs and cats: from mechanisms to clinical care. *Journal of Veterinary Science*, 26(Suppl 1), S157, 2025.
  78. Belshaw Z, Asher L, Harvey ND *et al.* Quality of life assessment in domestic dogs: an evidence-based rapid review. *Veterinary Journal*; 239:36-48, 2018.
  79. Taylor TL, Smith BP, Hazel SJ. Guardians' perceptions of caring for a dog with canine cognitive dysfunction. *Veterinary Record*, 194(2), no-no, 2024.
  80. Barman D, Barua A. Review on care and management of geriatric pet animals. *The Pharma Innovation Journal*, 12, 1281-1283, 2023.
  81. Mondino A, Ludwig C, Menchaca C *et al.* Development and validation of a sleep questionnaire, SNoRE 3.0, to evaluate sleep in companion dogs. *Scientific Reports*, 13(1), 13340, 2023.
  82. Pavlin D, Hlebec V, Doušak M *et al.* The Hidden Cost of Caring: Psychological Burden Among Caregivers of Dogs with Cognitive Dysfunction, Cancer, and Age-Related Decline. *The Veterinary Journal*, 106510, 2025.
  83. Landsberg G, Araujo JA. Behavior problems in geriatric pets. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 35(3), 675-698, 2005.
  84. Kogan LR, Schoenfeld-Tacher R, Hellyer PW *et al.* Veterinarians and euthanasia: a survey of current practices. *Journal of the American Veterinary Medical Association*; 240(6):683-689, 2012.