

# 01

Enero-Marzo 2023

# SOLO FELINA

## **RESPIRATORIO - Apunte práctico**

**¿Cómo trato el asma felino?**

*Susana G<sup>a</sup> Pérez de Ayala*

## **GI, HEPÁTICO Y PÁNCREAS - Caso clínico**

**Mimetización de una obstrucción intestinal por cuerpo lineal en un gato con linfoma**

*Elisa López; Anna Rueda; Anna Calvet; Salva Cervantes*

## **GI, HEPÁTICO Y PÁNCREAS - Caso clínico**

**Gingivitis crónica felina refractaria. Manejo actual**

*Juanjo Vega*

## **GI, HEPÁTICO Y PÁNCREAS - Algoritmo**

**Diarreas agudas en gatitos y gatos jóvenes**

*Alba Peruga*

## **GI, HEPÁTICO Y PÁNCREAS - Apunte práctico**

**Cómo realizar una colecistocentesis y qué hacer con la muestra de bilis en gatos**

*Jorge Castro*

## **ENDOCRINOLOGÍA - Caso clínico**

**Hipotiroidismo congénito en un gato de 3 meses**

*M<sup>a</sup> Victoria Reyero; Yolanda Herrera*

## **INFECCIOSAS - Revisión clínica**

**Actualización en el tratamiento de la peritonitis infecciosa felina, a propósito de un caso clínico**

*Tania Velasco*

## **DERMATOLOGÍA - Atlas**

**15 casos breves**

*Massimo Becatti*

## **Journal of Feline Medicine and Surgery en español - ISFM Consensus Guidelines**

**Directrices del consenso ISFM acerca del diagnóstico y control de la hipertensión en gatos**

*Samantha S Taylor; Andrew H Sparkes; Katherine Briscoe; Jenny Carter; Salva Cervantes; Rosanne E Jepson; Brice S Reynolds; Brian A Scansen. Revisión científica de la versión española: Salva Cervantes; Ana Sáez*

## **Journal of Feline Medicine and Surgery en español - Clinical Review**

**Compensando el hipertiroidismo concurrente con enfermedad renal crónica**

*Rebecca Geddes; Joana Aguiar. Revisión científica de la versión española: Salva Cervantes; Ana Sáez*

## **PREGUNTAS DE AUTOEVALUACIÓN**

**FENIT**  
VETERINARIA

**PARTNERS DE REFERENCIA 2023**



---



---

## JOURNAL OF FELINE MEDICINE AND SURGERY\* EN ESPAÑOL

### ISFM CONSENSUS GUIDELINES

# Directrices del consenso ISFM acerca del diagnóstico y control de la hipertensión en gatos

**Samantha S Taylor**, BVetMed(Hons), CertSAM, DipECVIM, MRCVS. Distance Education Coordinator, International Cat Care, International Cat Care/ISFM, Tisbury, Wiltshire SP3 6LD, UK. Panel Co-Chair, distance-education@icatcare.org; **Andrew H Sparkes**, BVetMed, PhD, DipECVIM, MANZCVS, MRCVS Veterinary Director, International Society of Feline Medicine and International Cat Care, International Cat Care/ISFM, Tisbury, Wiltshire SP3 6LD, UK. Panel Co-Chair; **Katherine Briscoe**, BVSc (Hons), MVetStud, FANZVS, Animal Referral Hospital, 250 Parramatta Road, Homebush, Sydney, NSW 2140, Australia; **Jenny Carter**, BVSc, MVM, PO Box 128209, Remuera, Auckland 1541, New Zealand; **Salva Cervantes Sala**, DVM, Clínica Felina Barcelona, C/Marqués de Campo Sagrado 12, Barcelona, Spain; **Rosanne E Jepson**, BVSc, MVetMed, PhD, DipACVIM, DipECVIM, MRCVS, Clinical Sciences and Services, Royal Veterinary College, Hawkshead Lane, Hatfield, Hertfordshire, AL9 7TA, UK; **Brice S Reynolds**, DVM, PhD, Université de Toulouse, ENVT, Toulouse, France; **Brian A Scansen**, DVM, MS, DipACVIM (Cardiology), Associate Professor, Department of Clinical Sciences, Colorado State University, Campus Delivery 1678, Fort Collins, CO 80523, USA

## Relevancia clínica

La hipertensión felina es una enfermedad común en gatos mayores que se diagnostica con frecuencia en asociación con otras enfermedades como la enfermedad renal crónica y el hipertiroidismo (en estos casos denominada hipertensión secundaria), aunque también se han publicado casos de aparente hipertensión primaria. Las consecuencias clínicas de la hipertensión pueden ser importantes, relacionadas con "daños en órganos diana": ojos, corazón y vasculatura, cerebro y riñones) y un diagnóstico precoz seguido de un control terapéutico apropiado debería ayudar a reducir la morbilidad asociada a esta patología.

## Desafíos clínicos

A pesar de ser una enfermedad común, la monitorización rutinaria de la presión arterial (PA) por lo general es infrecuente, lo cual, probable-

mente, conlleva que la hipertensión felina sea una patología infradiagnosticada en los centros veterinarios. Es necesario: (i) asegurarse de que se está midiendo la PA de la forma más precisa posible con una técnica reproducible, (ii) identificar y monitorizar pacientes en riesgo de desarrollo de hipertensión, (iii) establecer criterios apropiados de intervención terapéutica y (iv) establecer objetivos terapéuticos apropiados. En base a los datos actuales, el bisilato de amlodipino es el tratamiento de elección para el control de la hipertensión felina y es efectivo en la mayoría de los gatos, aunque la dosis requerida para un control exitoso de la hipertensión varía entre individuos. Algunos gatos precisan tratamiento adyuvante a largo plazo y, ocasionalmente, para el control de crisis hipertensivas en urgencias es necesario tratamiento adicional.

## Basada en la evidencia

Estas directrices de la *International Society of Feline Medicine* (ISFM) se basan en una revisión exhaustiva de la literatura disponible a día de hoy, y tienen como objetivo ofrecer a los veterinarios recomendaciones prácticas para hacer frente a los desafíos de la hipertensión felina. Hay muchas áreas en las que hacen falta más datos, los cuales, en el futuro, servirán para confirmar o modificar algunas de las recomendaciones formuladas en estas directrices.

## Introducción

La hipertensión arterial sistémica (denominada simplemente como hipertensión en estas directrices) es una patología bien conocida en gatos, aunque probablemente, permanece infradiagnosticada. Las consecuencias clínicas de la hipertensión pueden ser graves, debido a los daños en órganos diana (DOD) que afectan a los ojos, al corazón, al cerebro y a los riñones,<sup>1</sup> y que en ocasiones pueden llegar a ser irreversibles. A menos que se hayan detectado DOD, no es probable que la presencia de hipertensión se haga aparente de forma inmediata. Una más amplia rutina de monitorización de la presión arterial felina (PA) probablemente permitiría un diagnóstico más temprano de la hipertensión y facilitaría una rápida instauración de un tratamiento efectivo para prevenir DOD y con suerte, reducir la morbilidad asociada a la hipertensión.

La medición indirecta de la PA en gatos se puede llevar a cabo fácilmente, aunque hay que tener cuidado con la elección y utilización de los equipos para asegurar que se obtienen unos resultados significativos y precisos. Se ha observado que, en gatos,<sup>2</sup> la presión arterial sistólica (PAS) se incrementa con la edad, del mismo modo que lo hace el riesgo de hipertensión.<sup>3</sup> La mayoría de los gatos a los que se les ha diagnosticado hipertensión padecen otra(s) enfermedad(es) sistémica(s), las cuales pueden causar o contribuir a la hipertensión,<sup>3,4</sup> aunque en hasta el 20% de los casos no se ha hallado ninguna causa subyacente.<sup>5-7</sup> De los gatos con enfermedad subyacente a menudo se dice que tienen "hipertensión secundaria", aunque la relación entre hipertensión y enfermedad subyacente no siempre es comprendida. Cuando se halla hipertensión secundaria, es necesario controlar simultáneamente tanto la hipertensión como la enfermedad subyacente.

Estas directrices fueron creadas para ofrecer al clínico información actualizada acerca de las causas, signos clínicos, diagnóstico y control de la hipertensión felina, así como consejos prácticos acerca de la medición de la PA y la interpretación de los resultados. Allí donde no hay disponibilidad de estudios clínicos ni datos científicos, las directrices representan la opinión de consenso del panel.

---

Taylor SS, et al, ISFM Consensus Guidelines on the Diagnosis and Management of Hypertension in Cats, *Journal of Feline Medicine and Surgery* 19, pp. 288–303. DOI: 10.1177/1098612X17693500. Copyright © ISFM and AAEP 2017. Reprinted by Permission of SAGE Publications, Ltd.

(\* El *Journal of Feline Medicine and Surgery* es una publicación de la *International Society of Feline Medicine* (ISFM) y la *American Association of Feline Practitioners* (AAFP)

## La regulación de la presión arterial

La presión arterial (PA) es el producto del gasto cardiaco (GC), el cual a su vez es el producto de la frecuencia cardiaca y el volumen minuto (FC x VM), y la resistencia vascular sistémica (RVS). Por tanto,  $PA = FC \times VM \times RVS$ .

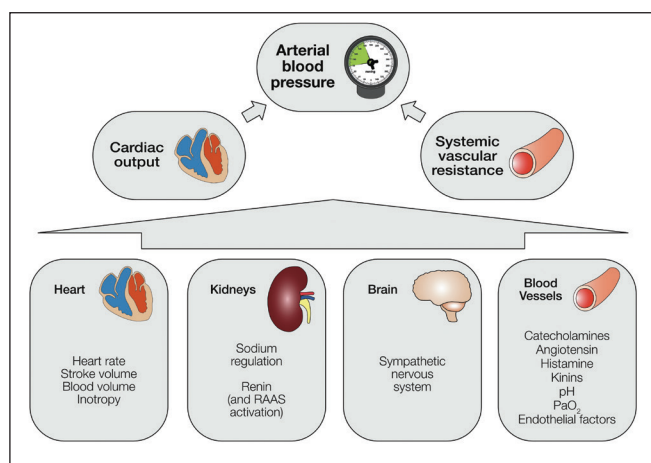
En animales sanos, a pesar de potenciales cambios en el volumen sanguíneo, el GC y la RVS, la combinación de complejos mecanismos homeostáticos hormonales y neurológicos que implican a cerebro, corazón, vasculatura y riñones, junto con factores del tejido local, permiten mantener la PA dentro de un margen relativamente estrecho (Figura 1).

El factor predominante que controla la RVS es el tamaño arteriolar, el cual se puede ver afectado por numerosos factores circulantes a nivel sistémico derivados del endotelio y del tejido local (Figura 1).<sup>6</sup> El volumen sanguíneo se regula mediante el riñón, principalmente a través de la natriuresis por presión y el sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA). La natriuresis por presión une la excreción de agua y sodio en respuesta a cambios en el volumen sanguíneo y el GC (mediante alteraciones en la perfusión renal), mientras que el SRAA incide directamente a la RVS vía la potente vasoconstrictora angiotensina II, y afecta al volumen sanguíneo mediante la reabsorción renal de sodio y agua vía aldosterona.

Algunos órganos, incluido el riñón, tienen la capacidad de regular su propia PA ("autoregulación") hasta cierto punto. Por ello, el flujo sanguíneo renal y la tasa de filtración glomerular se mantienen en un rango de PAS (~ 80 – 160 mmHg). Fuera de estos límites, también cuando hay una enfermedad renal significativa presente, la transferencia directa de las presiones elevadas a los capilares glomerulares resultan en una hipertensión glomerular y la posibilidad de ocasionar glomeruloesclerosis.

## Patogénesis

La patogénesis de la hipertensión felina apenas se ha empezado a comprender y puede variar en función de sus distintas etiologías. Una función renal alterada, la activación del SRAA y la natriuresis por presión probablemente juegan un papel, pero cada vez más se están identificando factores locales (incluida la activación local (tejido específico) del SRAA) como posibles contribuyentes.<sup>8</sup> En numerosos gatos hipertensos la buena respuesta observada al uso del vasodilatador amlodipino<sup>5,6,9-15</sup> sugiere que el incremento del tono vascular podría ser un componente habitual de la hipertensión felina.



**Figura 1.** Visión general de algunos de los mecanismos importantes involucrados en la regulación de la presión sanguínea. SRAA = sistema renina-angiotensina-aldosterona.

La presión arterial es lábil y varía considerablemente en un mismo y entre distintos gatos dependiendo, en parte, de su nivel de excitación, actividad o estrés.

## La clasificación de la hipertensión felina

La hipertensión se clasifica en:<sup>1</sup>

- Idiopática (o primaria) en la que no hay patología subyacente aparente, o
- Secundaria (se cree que debida a patologías subyacentes o al uso de agentes terapéuticos).

La "Hipertensión de bata blanca" es el incremento de la PA que se produce como consecuencia de la activación del sistema nervioso simpático en relación con eventos que se acompañan de excitación o ansiedad. Esto es importante en medicina veterinaria puesto que los cambios neurohormonales asociados al estrés y/o a la excitación que rodean a una visita veterinaria pueden generar un incremento fisiológico temporal de la PA.<sup>16,17</sup>

### Hipertensión idiopática

Se ha publicado que entre el 13 y el 20% de los gatos hipertensos padecen hipertensión idiopática.<sup>5-7</sup> Se precisan más estudios para determinar el grado en el que la enfermedad renal crónica (ERC) no azotémica puede ser un factor en algunos de estos pacientes y si hay factores ambientales o predisposiciones genéticas, como se han identificado en las personas con "hipertensión esencial".<sup>18</sup>

### Hipertensión secundaria

Se puede observar hipertensión secundaria junto con muchas otras enfermedades como la ERC, el hipertiroidismo, el hiperaldosteronismo primario (HAP), el hiperadrenocorticismos y el feocromocitoma. La hipertensión secundaria es la forma más habitual de hipertensión observada en gatos.

### Enfermedad renal crónica

La ERC es la patología asociada con mayor frecuencia a la hipertensión felina. Se ha hallado azotemia hasta en el 74% de los gatos hipertensos y, por el contrario, tan solo entre el 19% y el 65% de los gatos con ERC son hipertensos.<sup>19-22</sup> No obstante, no parece que la prevalencia y gravedad de la hipertensión estén relacionadas con la gravedad de la ERC.<sup>2,19,23</sup>

En las personas, juegan un papel en la patogénesis de la hipertensión asociada a ERC factores como la retención de sodio y agua, la activación del SRAA y del sistema nervioso simpático, cambios estructurales en las arteriolas, disfunción endotelial, estrés oxidativo y la genética.<sup>8</sup>

Más incierta es la patogénesis de la hipertensión en la ERC felina, aunque el escaso cambio de la renina, la aldosterona o la PA al uso de inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECAs)<sup>24,25</sup> sugiere que la activación del SRAA es improbable que sea el principal factor implicado. Una elevación de la aldosterona de forma independiente a la activación del SRAA se ha identificado en algunas personas hipertensas, y podría también jugar un papel en gatos con hipertensión.<sup>13,26</sup> Algunos mecanismos que bien merecen ser investigados en gatos con hipertensión asociada a ERC incluyen la activación (tejido-específico) de la SRAA (independiente de la SRAA sistémica) y la dificultad en la regulación del sodio por parte de los túbulos o conductos colectores,<sup>18,27-29</sup> aunque existen pocas evidencias que respalden la existencia de la hipertensión sensible a la sal en el gato.<sup>30-32</sup> La marcada respuesta al amlodipino<sup>5</sup> de los gatos con hipertensión asociada a ERC sugiere que el aumento tono vascular podría ser particularmente importante, aunque no existe una investigación dedicada al respecto.

## Hipertiroidismo

Entre el 10 – 23% de los gatos diagnosticados de hipertiroidismo también sufren de hipertensión en el momento del diagnóstico,<sup>21,33-35</sup> e inclusive ERC. Además, cerca del 25% de los gatos hipertiroides normotensos en el momento del diagnóstico podrían desarrollar hipertensión después de un control exitoso de su enfermedad.<sup>34-36</sup>

La patofisiología de la hipertensión asociada a hipertiroidismo apenas se está empezando a comprender. Estudios realizados en otras especies sugieren que el hipertiroidismo podría incrementar la sensibilidad cardíaca a las catecolaminas circulantes y las hormonas tiroideas también tendrían efectos directos sobre los miocitos cardíacos.<sup>37</sup> El hipertiroidismo así mismo podría estar disminuyendo la RVS (mediante efectos directos e indirectos sobre los vasos sanguíneos), con la consiguiente estimulación del SRAA.<sup>38</sup> No obstante, en estudios realizados en gatos hipertiroides, no hay evidencias de que la activación del SRAA cause hipertensión, aunque la disfunción del SRAA puede estar presente en algunos gatos que desarrollan hipertensión tras el tratamiento frente al hipertiroidismo.<sup>36</sup>

## Hiperaldosteronismo primario

El HAP se define como una elevación de la aldosterona de forma independiente a su reguladora, la angiotensina II. Se ha documentado hipertensión en alrededor de un 40 – 60% de los gatos con HAP.<sup>39,40</sup> Inicialmente podría ser consecuencia de la retención de sodio y la expansión del volumen lo cual deriva a un GC aumentado, pero una hipertensión sostenida debería resultar en natriuresis por presión, devolviendo el volumen plasmático a la normalidad. Esto, junto con el hecho de que no todos los gatos con HAP desarrollan hipertensión, sugiere que hay otros mecanismos implicados;<sup>41</sup> potencialmente, éstos incluyen efectos en los vasos sanguíneos, tono vascular, remodelación vascular y respuesta a estimulación simpática.<sup>42-44</sup>

## Otras enfermedades

En las personas, la diabetes mellitus (DM) es un factor de riesgo de desarrollo de hipertensión bien reconocido pero, hoy día, hay pocas evidencias que demuestren lo mismo en gatos, aunque se precisan más estudios. La presencia de hipertensión, inclusive grave, en gatos con DM no se presume elevada,<sup>7,45</sup> aunque a menudo concurre con patologías concomitantes como la ERC.<sup>7,46</sup> No obstante, en gatos con DM se ha observado una PA más elevada que en casos control en gatos sanos de la misma edad,<sup>47</sup> y ocasionalmente, se ha documentado patología ocular hipertensiva en gatos diabéticos sin ninguna causa subyacente identificable,<sup>7</sup> lo cual sugiere que podría haber cierta relación.

Los feocromocitomas son tumores muy poco frecuentes en gatos<sup>48-52</sup> asociados a una excesiva circulación de catecolaminas y pueden resultar en episodios paroxísticos de hipertensión. También existe una publicación acerca de un gato con hipertensión grave asociada a HAC,<sup>53</sup> aunque a día de hoy, la prevalencia de hipertensión en gatos con esta enfermedad se desconoce.

---

**Las lesiones que no están asociadas a unos reflejos de amenaza y fotomotor deficitarios son mucho más agradecidas a la hora de establecer un tratamiento antihipertensivo, lo cual subraya la importancia de un diagnóstico y control precoces.**

---

## Consecuencias y signos clínicos de la hipertensión

El daño como consecuencia de la hipertensión tiene una mayor incidencia en aquellos tejidos con un elevado aporte arteriolar,<sup>1,54</sup> así como en el sistema cardiovascular como resultado de un incremento de la RVS.<sup>1,54</sup> Por ello ojos, cerebro, riñones y miocardio son particularmen-

te vulnerables a los daños hipertensivos (DOD).<sup>1,20,54</sup> De este modo, las manifestaciones clínicas de los DOD pueden ser acusadas y motivo de consulta.<sup>7,20,55</sup> No obstante, los DOD no siempre están presentes y en algunos gatos los signos clínicos de sus enfermedades subyacentes pueden predominar<sup>5,19,56</sup> o puede no haber signos clínicos evidentes.

## Daño en órganos diana: ojos

Se han documentado alteraciones oculares en aproximadamente el 50% de los gatos hipertensos,<sup>6,21,22,57</sup> y los estudios sugieren que se pueden producir alteraciones en la retina con una PAS igual o superior a 160 mmHg.<sup>58,59</sup> No obstante, la elevada prevalencia de lesiones oculares advertidas podría estar reflejando un diagnóstico de hipertensión relativamente tardío en muchos de los estudios publicados al respecto.

La retina y la coroides tienen aportes sanguíneos independientes y ambas pueden sufrir daños hipertensivos,<sup>60</sup> observándose una serie de lesiones fúndicas visibles mediante el uso del oftalmoscopio.<sup>7,61</sup>

- La retinopatía hipertensiva se puede manifestar en forma de hemorragias, simples o múltiples, de tamaño variable<sup>21,55</sup> (Figura 2).

---

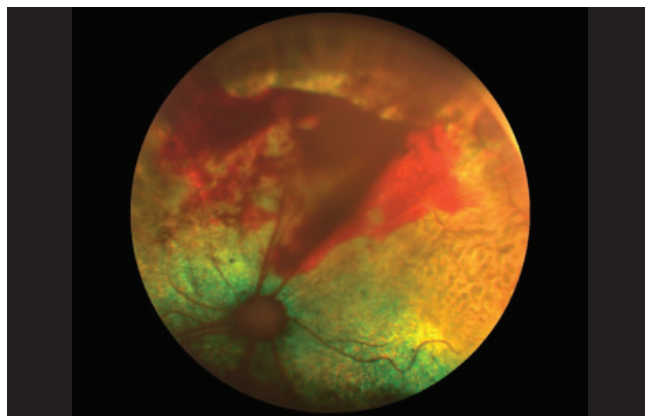
**Se han reportado daños oculares en aproximadamente el 50% de los gatos hipertensos.**

---

- La coroidopatía hipertensiva puede causar alteraciones en el aspecto de los vasos de la retina.<sup>7</sup> El edema de retina y la rotura de la barrera hemato-ocular a nivel del epitelio pigmentario retiniano puede generar la impresión de que los vasos, especialmente las arteriolas, están constreñidas<sup>61</sup> (Figura 3).
- La coroidopatía hipertensiva también puede causar desprendimiento de retina, pudiéndose observar con aspecto bulloso, plano, o inclusive afectando dicho desprendimiento a toda la superficie de la retina<sup>61</sup> (Figura 4). Usualmente el desprendimiento se acompaña de arteriolas retinianas superpuestas con apariencia más tortuosa de lo normal.<sup>61</sup> Finalmente, los fotorreceptores con frecuencia también suelen sufrir daños irreversibles como consecuencia de las lesiones descritas.<sup>62</sup>
- La neuropatía óptica hipertensiva raramente es diagnosticada en gatos, posiblemente porque la localización de la cabeza del nervio se encuentre más resguardada que en otras especies, haciendo que esta patología sea más difícil de apreciar.<sup>61</sup>

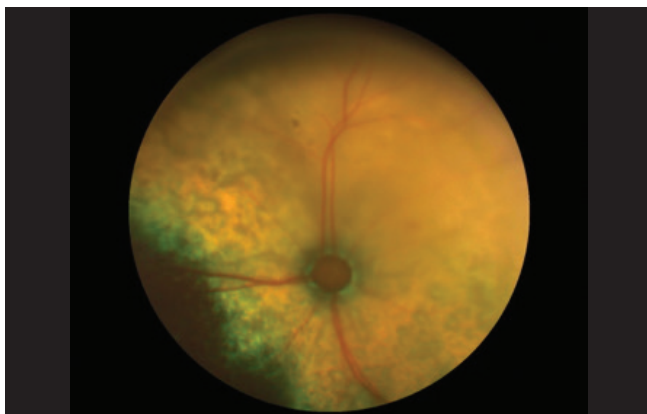
Otros signos oculares asociados a la hipertensión incluyen hifema y hemorragias vítreas (Figura 5),<sup>7</sup> pudiendo el hifema, a su vez, conducir a un glaucoma secundario.<sup>55</sup>

Muchos gatos con daños oculares hipertensivos graves acuden a consulta con ceguera y midriasis bilateral causadas por un desprendi-

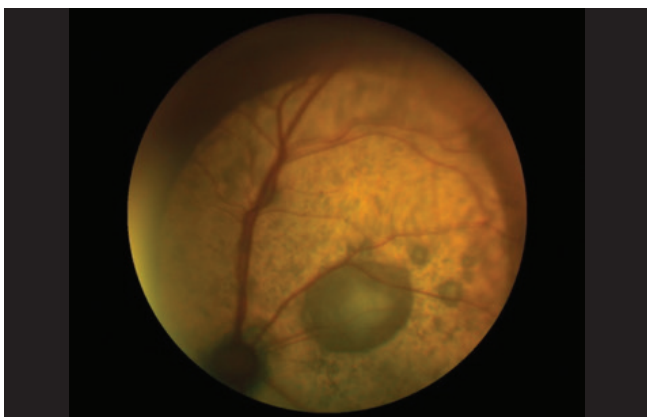


**Figura 2.** PAS 182 mmHg. Ojo izquierdo. Se puede apreciar una hemorragia vítrea reciente dorsal al nervio óptico, así como algunas áreas de adelgazamiento de la retina y, lateralmente, degeneración retiniana.

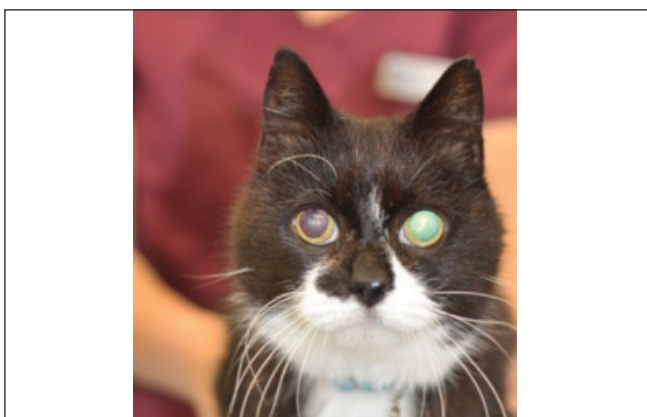
miento total de retina y/o hemorragia intraocular; frecuentemente dichos cambios son irreversibles.<sup>7,20,21</sup> Las lesiones que no están asociadas a unos reflejos de amenaza y fotomotor deficitarios (Figura 6) son mucho más agradecidas a la hora de establecer un tratamiento antihipertensivo,<sup>7</sup> lo cual subraya la importancia de un diagnóstico y control precoces. La detección temprana de las lesiones oculares hipertensivas requiere que se realicen exploraciones oculares a todos los gatos con riesgo de desarrollo de dichas lesiones.



**Figura 3.** PAS 172 mmHg. Ojo izquierdo. Se puede apreciar edema generalizado tapetal retiniano y, como consecuencia, atenuación de los vasos retinianos. En toda la extensión del fundus retiniano se aprecian áreas de hiperreflectividad debido al adelgazamiento del tejido retiniano, así como hiporeflectividad debido al edema retiniano localizado.



**Figura 4.** PAS 170 mmHg. Ojo izquierdo. Se puede apreciar un gran desprendimiento de retina bulloso con otros múltiples focos de menor tamaño laterales a éste. En toda la extensión del fundus se aprecian áreas con desórdenes en la pigmentación de carácter multifocal.



**Figura 5.** PAS 195 mmHg. El ojo derecho de este gato presenta hemorragias vítreas, hecho que impide la correcta visualización del fondo de ojo.

### **Daño en órganos diana: cerebro**

La encefalopatía hipertensiva se produce cuando la PA es lo suficientemente elevada y sostenida en el tiempo para sobrepasar la capacidad de autorregulación de la vasculatura cerebral.<sup>63</sup> Entre otras lesiones, se ha descrito edema cerebral y arterioesclerosis en gatos con encefalopatía hipertensiva.<sup>64,65</sup> Los estudios realizados han reportado signos neurológicos en el 15 – 46% de los gatos hipertensos<sup>7,20,57,66,67</sup> tales como desorientación, convulsiones, ataxia, depresión y signos vestibulares. Dificilmente se consigue la confirmación de que dichos signos clínicos son debidos a la hipertensión sin un diagnóstico por imagen avanzado, pero se puede llegar a un diagnóstico presuntivo si la sintomatología tras la normalización de la PA.<sup>65</sup> Anecdóticamente, los cuidadores con frecuencia señalan mejorías en algunos signos comportamentales (ej. depresión, letargo) tras tratar la hipertensión.

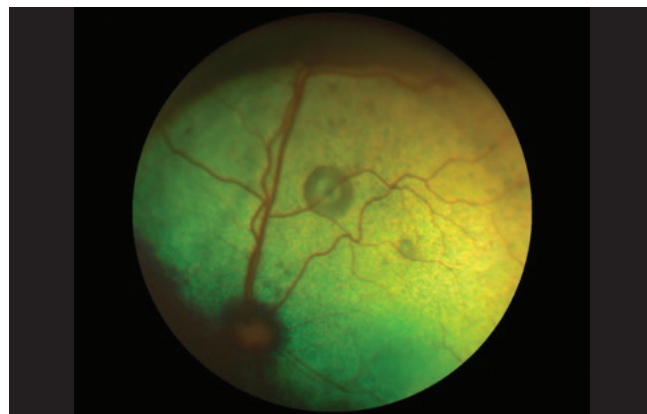
### **Daño en órganos diana: corazón y vasculatura**

La elevación de la RVS asociada a la hipertensión puede incrementar el estrés que soporta la pared ventricular izquierda y conducir a una hipertrofia ventricular izquierda (HVI) concéntrica. Esto con frecuencia produce alteraciones en la auscultación tales como sonidos de galope y, quizás en menor medida, soplos y arritmias en gatos hipertensos.<sup>7,20,57</sup> La ecocardiografía con frecuencia revela HVI,<sup>57,68</sup> aunque el grado de hipertrofia no se correlaciona con la magnitud de la hipertensión.<sup>69</sup> Ocasionalmente, se han documentado complicaciones graves como insuficiencia cardíaca<sup>7,20</sup> o disección aórtica<sup>70,71</sup> en gatos afectados.

### **Daños en órganos diana: riñones**

En un estudio controlado con la participación de 200 gatos se demostró una mayor incidencia de glomeruloesclerosis y arterioesclerosis en los pacientes con PAS elevadas,<sup>72</sup> hecho que apoya la idea de la aparición de daños en el riñón como órgano diana en la hipertensión felina. No obstante, estas lesiones no solamente se producen por hipertensión, y si tenemos en cuenta que muchos gatos diagnosticados de hipertensión padecen ERC concomitante, permanece incierta la importancia de la hipertensión como causa de nefrosclerosis y, a su vez, como causa o contribución de la progresión de la ERC.<sup>73</sup>

Existe una asociación entre la PAS y la magnitud de la proteinuria en gatos con ERC,<sup>74</sup> y tratarlos con amlodipino reduce su proteinuria.<sup>6</sup> Este hecho podría resultar importante, puesto que se ha relacionado la proteinuria con una supervivencia reducida en pacientes que padecen tanto ERC<sup>74,75</sup> como hipertensión,<sup>6</sup> aunque todavía no se ha demostrado que controlar la hipertensión conlleve una mejora en la supervivencia. Por otro lado, se reconoce la importancia de la hipertensión tanto como



**Figura 6.** PAS 167 mmHg. Ojo izquierdo. Se puede apreciar una gran lesión bullosa en la retina acompañada de un vaso sanguíneo. Nótese otras lesiones bullosas de menor tamaño. Los reflejos de amenaza y fotomotores de este ojo permanecieron presentes con una visión completa sin alteraciones.



factor causal en ERC humana, como factor contribuyente a la progresión de la enfermedad en ambas ERC humana y canina.<sup>8,76</sup>

### El establecimiento de una rutina protocolaria a la hora de medir la presión arterial (PA) probablemente permitiría reducir la morbilidad asociada a la hipertensión.

### Grupo de pacientes que se pueden beneficiar de la medición de la presión arterial

La hipertensión es mucho más frecuente en gatos mayores (> 10 años), con estudios actuales que señalan una edad promedio de diagnóstico de 13 – 15 años,<sup>6,7,57</sup> aunque se ha documentado en gatos tan jóvenes como de 5 – 7 años.<sup>7,12,20,22,53,59,65</sup> Puesto que el diagnóstico (y control) precoz de la hipertensión son esenciales para prevenir la aparición de DOD, los siguientes datos aportan luz para fundamentar la necesidad de llevar a cabo un buen protocolo rutinario de medición de la PA (Tabla 1).

Además, al ser común en gatos la hipertensión secundaria, a los individuos con factores de riesgo reconocibles como la ERC, el hipertiroidismo o el HAP se les debería medir la PA con mayor frecuencia. Más aún, la presencia de cualquier patología no explicable compatible con DOD hipertensivos (ojos, cerebro, riñones y corazón) debería justificar una evaluación exhaustiva de la PA.

### Equipos recomendados y procedimientos para la medición de la presión arterial

La evaluación directa de la PA (vía canulación arterial) mide de forma precisa la PAS, la presión arterial diastólica (PAD) y la presión arterial media (PAM). Los implantes de telemetría permiten mediciones de la PA directas y monitorizables en el tiempo con el animal consciente, siendo una técnica no invasiva. No obstante, esta técnica no es práctica para su uso clínico en gatos fuera del ámbito de la investigación.<sup>54,79</sup>

### Equipos para su uso rutinario en la clínica

A nivel clínico y con gatos conscientes, la PA habitualmente se mide mediante técnicas no invasivas como la esfigmomanometría Doppler (Fi-

**Tabla 1. Recomendaciones para la monitorización de la PAS.**

Categoría	Frecuencia de monitorización de la PAS
Gato adulto sano (3 – 6 años).	Considerar cada 12 m.*
Gato sénior (7 - 10 años).	Por lo menos cada 12 meses.
Gato geriátrico sano (≥11 años).	Por lo menos cada 6 - 12 meses.
Gatos con factores de riesgo reconocidos como: Patologías subyacentes: ERC, hipertiroidismo (incluyendo gatos tratados), HAP, HAC, feocromocitoma, etc. Tratamiento farmacológico (ej. Eritropoyetina). <sup>77,78</sup> Evidencia de DOD.	Mide inmediatamente y reevalúa por lo menos cada 3 – 6 meses.

\*El propósito principal de la monitorización en este grupo de edad es obtener una línea basal de mediciones para un individuo felino. Como pocos gatos a esta edad tienen hipertensión, se debe interpretar con sumo cuidado la elevación de la PA, especialmente en ausencia de DOD o de una enfermedad subyacente claramente evidente. PAS = presión arterial sistólica; ERC = enfermedad renal crónica; HAP = hiperaldosteronismo primario; HAC = hiperadrenocorticism; DOD = daño en órganos diana.

gura 7a) o la oscilometría. La técnica Doppler ampliamente usada en medicina felina, ha demostrado una buena correlación y precisión en comparación con la evaluación directa de la PA.<sup>80</sup> Se ha demostrado que la oscilometría tradicional es menos precisa que el Doppler en gatos conscientes, subestimando la PA en el rango de valores más elevados, y más elevados y, de hecho, en un porcentaje importante de gatos resulta imposible conseguir mediciones de PA con estos equipos.<sup>80,85</sup>

Recientemente se ha desarrollado el equipo de oscilometría de alta definición (HDO) (Figura 7b) para solventar los problemas de la oscilometría tradicional. Aunque existe un menor número de publicaciones de su uso en gatos, se ha comparado con la evaluación directa de la PA en pacientes conscientes en un amplio abanico de diferentes mediciones PAS, dando resultados precisos.<sup>86</sup> En comparación con la oscilometría tradicional, la propia de alta definición reduce el número de pacientes en los que resulta imposible llevar a cabo una medición de la presión arterial.<sup>86,87</sup>

Como dato a tener en cuenta, ni la técnica Doppler ni HDO han sido totalmente validadas siguiendo los criterios de la ACVIM 2007.<sup>88</sup> Además, aunque la HDO sea capaz de generar datos de PAS, PAD y PAM, se ha demostrado que en gatos conscientes, solo el valor de la PAS tiene una precisión aceptable.<sup>86</sup> Asimismo, aunque la PAD se pueda medir con un equipo Doppler, esta medición también carece de una precisión y repetibilidad aceptables.<sup>80,89</sup> No obstante, se considera de forma general que la hipertensión sistólica es la forma de hipertensión más importante clínicamente; aunque se pueda producir de forma aislada hipertensión diastólica en gatos,<sup>1</sup> las limitaciones intrínsecas propias de las metodologías de medición actuales hacen que el diagnóstico sea todo un desafío y que cualquier significancia clínica sea incierta.

Como en otras especies, la PA en gatos es lábil y varía considerablemente en un mismo y entre distintos individuos dependiendo, en parte, de su nivel de excitación, actividad o estrés.<sup>16,79,90</sup> La evaluación clínica de la PAS también se ve afectada por numerosas variables externas como el operador, el estado clínico del paciente, el entorno, los equipos, la posición del gato, el tamaño del manguito y el lugar de medición.<sup>16,17,80,81,87,89,91-94</sup>

### Definiendo la presión arterial normal

Algunos estudios han evaluado la PAS, PAD y la PAM directas en gatos sanos usando radiotelemetría (Tabla 2), obteniendo resultados similares a los publicados para otras especies, incluidas las personas.<sup>16,79,90,95</sup> Estos estudios también subrayan la labilidad de la PA en los pacientes felinos, pues se han demostrado variaciones de hasta 80 mmHg en la evaluación de la PAS en una medición en clínica,<sup>16</sup> lo que pone el foco en la magnitud potencial del factor “hipertensión por bata blanca” en los pacientes sanos.



**Figura 7.** Ejemplos de equipos de (A) esfigmomanometría Doppler y (B) oscilometría de alta definición (HDO).

**Tabla 2. Mediciones directas de presión arterial (mmHg) en estudios en gatos sanos conscientes.**

Estudio (número de gatos)	PAS media ± DE	PAM media ± DE	PAD media ± DE
Brown et al (n = 6). <sup>95</sup>	125 ± 11	105 ± 10	89 ± 9
Belew et al (n = 6). <sup>16</sup>	126 ± 9	106 ± 10	91 ± 11
Slingerland et al (n = 21). <sup>79</sup>	132 ± 9	115 ± 8	96 ± 8
Mishina et al (n = 16). <sup>90</sup>	117 ± 12	94 ± 11	78 ± 10

PAS = presión arterial sistólica; PAM = presión arterial media; PAD = presión arterial diastólica.

**Tabla 3. Mediciones no invasivas de PAS (mmHg) en estudios en gatos sanos conscientes.**

Equipo utilizado (número de gatos)	PAS (media ± DE)
<b>Oscilometría tradicional*</b>	
Bodey and Sansom (n = 104). <sup>56</sup>	139 (± 27)
Mishina et al (n = 60). <sup>94</sup>	115 (± 10)
Curtet et al (n = 72). <sup>92</sup>	123
Morar et al (n = 54). <sup>97</sup>	124
Haberman et al (n = 13). <sup>80</sup>	133 (± 28)
<b>Esfigmomanometría Doppler</b>	
Kobayashi et al (n = 33). <sup>19</sup>	118 (± 11)
Sparkes et al (n = 50). <sup>17</sup>	162 (± 19)
Lin et al (n = 53). <sup>98</sup>	134 (± 16)
Bijsmans et al (n = 124). <sup>2</sup>	131
Conti et al (n = 30). <sup>91</sup>	135 (± 21)
Haberman et al (n = 13). <sup>80</sup>	146 (± 50)

\* Observa que la oscilometría tradicional no es idónea para evaluar hipertensión clínica puesto que tiende a subestimar valores elevados de PA, y produce lecturas menos confiables - ver texto. PA = presión arterial; PAS presión arterial sistólica.

Estimar intervalos de referencia para gatos sanos usando equipos Doppler u oscilométricos es fundamental para el diagnóstico clínico de la hipertensión, así como para fijar los objetivos terapéuticos en los gatos afectados. En la siguiente tabla (Tabla 3) se muestran los resultados obtenidos de estudios en gatos sanos; cabe destacar, pero, las discrepancias obtenidas entre diferentes publicaciones reflejo de las distintas poblaciones examinadas, de los distintos equipos utilizados y de la forma en que éstos fueron usados. Es por ello que es de vital importancia tener una técnica estandarizada.

A diferencia de las personas, hasta el día de hoy en medicina felina no se han obtenido diferencias significativas según sexo y raza en los valores estándar de la PA;<sup>56,94</sup> además, en felinos no hay publicaciones acerca de la influencia de la raza en la PA.<sup>56,94</sup> Sin embargo, al igual que en las personas, un amplio estudio longitudinal reciente en gatos estableció un pequeño pero significativo incremento de la PA con la edad,<sup>2</sup> equivalente a ~ 1 – 2 mmHg por año en gatos > 9 años. Las personas con una PA basal más elevada pueden presentar un mayor riesgo de desarrollo de hipertensión en el futuro (denominada prehipertensión),<sup>99-101</sup> y existen evidencias de que este hecho podría ser cierto en gatos.<sup>2</sup>

En la literatura, la mayoría de los gatos con DOD asociados a hipertensión presentaron mediciones indirectas de PAS superiores a 160 mmHg,<sup>5,7,14,20,22,53,55-57,59,64,65,71,102</sup> aunque con contadas excepciones.<sup>58</sup> La *International Renal Interest Society* (IRIS) ha propuesto 4 categorías de PA en base al riesgo potencial de DOD, con el fin de ayudar a diagnosticar la hipertensión (Tabla 4).<sup>103</sup> No obstante, junto con la ya señalada labilidad de la PA, es probable que los DOD en hipertensión no solo estén relacionados con la gravedad de la misma, sino también con la duración y el cambio relativo en la PA que se produce, por lo que llevar a cabo una categorización estricta es complicada.

**Tabla 4. Estadificación Internacional Renal Interest Society para la PAS.<sup>103</sup>**

PAS (mmHg)	Categoría	Riesgo de DOD
< 150	Normotenso.	Mínimo.
150 - 159	Hipertenso límite.	Bajo.
160 - 179	Hipertenso.	Moderado.
≥ 180	Gravemente hipertenso.	Elevado.

PAS = presión arterial sistólica; DOD = daño en órganos diana.

Un reciente estudio longitudinal publicado en gatos identificó un pequeño pero significativo incremento de la PA con la edad equivalente a ~ 1 – 2 mmHg por año en gatos > 9 años.

## Uso de equipos y procedimientos

- Para la evaluación de la PA y la hipertensión en gatos conscientes, se recomienda el uso de o bien esfigmomanometría Doppler o equipos de HDO.
- La evaluación clínica debería restringirse a la información obtenida mediante medición de la PAS (Las lecturas de PAD y PAM son menos precisas y generalmente deben ser ignoradas).
- El uso de protocolos estandarizados (ver págs. a continuación y 40 - 41) es imperativo para mejorar la precisión y reproducibilidad de las mediciones.

## Protocolos estandarizados de evaluación de la PAS en gatos

### Entorno

- El gato debería estar en una sala tranquila y silenciosa, lejos de cualquier otro animal.
- Siempre que el gato se encuentre en un entorno hospitalario tranquilo y silencioso, la PAS puede medirse dentro de la jaula del paciente.
- Permite que el paciente repose encima de su manta (con su propio olor) y/o considera el uso de feromonas faciales sintéticas (Feliway; Ceva) en el entorno o en la manta, lo cual puede ayudar a reducir el estrés.<sup>96</sup>

### Aclimatación

- Con el fin de permitir una correcta aclimatación del paciente, traslada al gato a la sala donde se medirá la PAS entre unos 5 - 10 minutos antes de la evaluación.<sup>17</sup>
- Debería permitirse al gato explorar la sala con libertad e interactuar con las personas.
- Un transportín con techo extraíble permitirá al gato permanecer cobijado en su parte inferior, si así lo prefiere.

### Personal

- Emplea al mínimo número de personas que sea necesario (habitualmente 2).
- Contar con la presencia del cuidador puede resultar útil si éste es capaz de tranquilizar al gato de forma silenciosa y amable.
- Contar con una persona entrenada y con experiencia en la medición de la PAS mejora la reproducibilidad de los resultados.<sup>89</sup>
- Un personal empático con los pacientes resulta el más indicado para realizar las mediciones de la PAS.

## Contención y colocación del gato

- Minimiza el uso de la contención y, de emplearla, debe ser lo más suave posible.
- Los gatos deberían estar en una posición estable, relajada y confortable.
- Si el gato se altera, para y déjalo reposar antes que optar por una contención más firme.
- Trata de mantener al gato en la misma posición a lo largo de todo el procedimiento.
- Evita medir la PA mientras el gato se está moviendo.

## Elección y posición del manguito

- El sitio en el que se mide la PA dependerá en parte de la tolerancia del paciente, aunque para Doppler se suele recomendar la medición<sup>91</sup> en las extremidades delanteras, mientras que para la HDO<sup>87</sup> se prefiere la cola (Figura 8).
- La anchura del manguito en gatos debería ser entre un 30 – 40% de la circunferencia de la extremidad/cola que se va a emplear.<sup>93</sup>
- Normalmente los manguitos se cierran con un velcro; ajústalo perfectamente pero evita restringir el flujo sanguíneo. También se puede usar un trozo de cinta adhesiva transparente si es necesario, pero nunca debe adherirse alrededor de la extremidad/cola.
- En la medida de lo posible, el punto en el que se toma la PA debería estar aproximadamente en el mismo plano horizontal que el corazón.
- Sujeta y manipula las extremidades con suavidad, especialmente en gatos mayores, pues es probable que padezcan osteoartritis.

## El uso de equipos Doppler

- La detección del flujo sanguíneo precisa de un buen contacto entre la sonda Doppler y la piel. Esto se consigue empapando con alcohol el pelo y la piel y con el uso de abundante gel de ecografía.
- Rasurar el pelo de la zona no es habitualmente necesario. Podría

valorarse si la detección del flujo sanguíneo es dificultosa, pero siempre mediante el uso de rasuradoras silenciosas y dejando al gato el tiempo suficiente para serenarse antes de medir la PA.

- Asegúrate de que la parte inflable del manguito está colocada sobre la arteria a ocluir.
- Es muy recomendable el uso de auriculares para evitar que el sonido de la unidad Doppler moleste al gato; si careces de ellos, asegúrate de que el volumen está bajo cuando el procedimiento empiece, y usa el mínimo volumen necesario para escuchar el flujo sanguíneo pulsátil.
- Aplica una presión suave al colocar la sonda Doppler para evitar ocluir el flujo sanguíneo, y ajusta la posición lentamente hasta que se oiga el flujo sanguíneo pulsátil.
- Con el fin de acostumbrar al paciente a la sensación de presión, hincha y deshincha el manguito varias veces antes de llevar a cabo registros de PAS definitivos.
- Hincha lentamente el manguito hasta 20 – 40 mmHg por encima del punto en el que el flujo sanguíneo ya no se oye.
- Deja que el aire se escape del manguito. La PAS es la medida en el que el flujo sanguíneo pulsátil es detectado de nuevo.

## Uso de equipos de HDO

- El movimiento del paciente fácilmente puede generar falsas lecturas de PAS. Para tratar de reducir este error, lleva a cabo las mediciones en la cola y trata de que el paciente esté lo más quieto posible.<sup>86,87</sup>
- La zona donde el tubo de hinchado entra en el manguito debería colocarse lo más cerca posible de la arteria, pues así se maximiza la sensibilidad del equipo HDO.
- Durante la medición, el manguito se hincha y deshincha automáticamente a ritmo constante, generándose los valores de PA. Solo deberíamos tener en cuenta el valor de la PAS.
- El equipo de HDO debería estar siempre conectado a un portátil o a una tableta, lo cual permite confirmar que la deflación del manguito es constante y que las ondas de pulso son suaves, las mediciones deberían generar una curva cuyo perfil asemeja a una campana (Figura 9a). Si no se dan estos criterios, la lectura debería ser descartada por poco confiable (ej. debido a un artefacto por movimiento; Figura 9b).

## Toma e interpretación las mediciones

- La primera medición de PAS generalmente es descartada. Posteriormente, se deberían realizar entre cinco y siete mediciones consecutivas y consistentes (< 20% variabilidad) y calcular la media en base a dichas mediciones.
- Todas las lecturas deberían registrarse, se usen o no para el cálculo de la PAS.
- Si hay una tendencia consistente al alza o a la baja en las lecturas, o  $\geq 20\%$  de variación, se deberían realizar nuevas mediciones hasta que se obtengan lecturas consistentes, usando solamente dichas lecturas para el cálculo de la PAS promedio.
- Si existen dudas acerca de la validez de la PAS, se debería repetir el procedimiento, o de forma inmediata, tras una mayor aclimatación, o más tarde. Valora también el cambio de ubicación del manguito y reevalúa el entorno en busca de causas de estrés.

## Consistencia

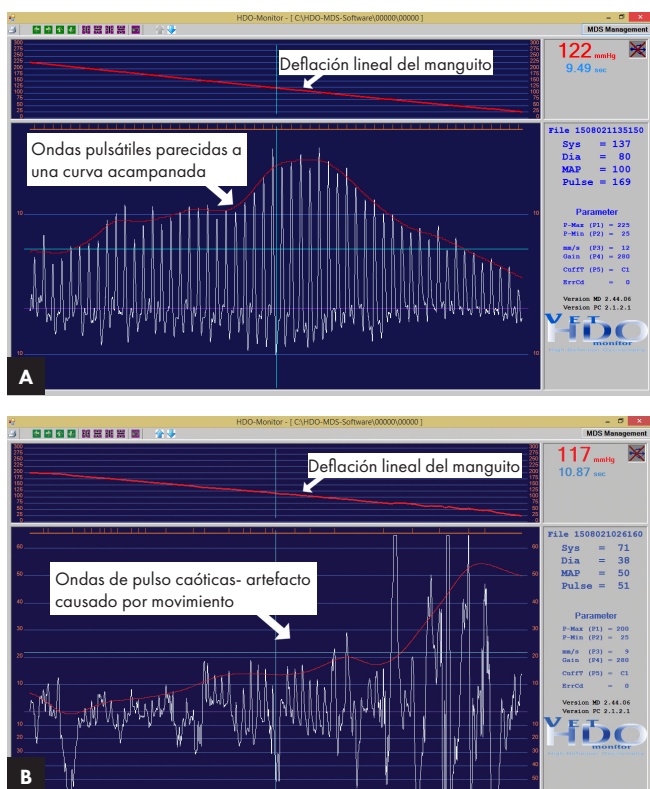
- Asegúrate de anotar bien los registros (Figura 10).
- Si quieres comparar entre diferentes valores de PAS en un mismo paciente, asegúrate de replicar la medición empleando el mismo equipo, personal y procedimiento en la medida de lo posible.

La ISFM ha realizado un conjunto de videos sobre la medición de la presión arterial en gatos. Ver págs. 44-45 para más información.



**Figura 8.** Colocación del manguito para la medición de la presión sanguínea. Extremidad anterior (A) y cola (B) para mediciones con Doppler; cola (C) para mediciones con oscilometría de alta definición.





**Figura 9.** Registros HDO en un ordenador. **(A)** Buen trazo, aporta validez a la lectura. **(B)** Trazo pobre mostrando interferencias (resultado del movimiento del paciente).

## Crterios que justifican el empleo de terapéutica antihipertensiva

Mientras que las circunstancias individuales deben siempre ser cuidadosamente evaluadas, en base a los conocimientos actuales, el panel sugiere que el tratamiento antihipertensivo se encuentra generalmente justificado siempre que la medida de la PAS sea cuidadosa (ver páginas 39 - 41) y cuando:

- La PAS no invasiva es  $\geq 150$  mmHg en una sola ocasión, y hay clara evidencia de DOD oculares o neurológicos. Nota: si los signos clínicos no responden adecuadamente al tratamiento hipertensivo adecuado, se debería reconsiderar el diagnóstico e investigar otras posibles causas de dichos signos.
- La PAS no invasiva es  $\geq 160$  mmHg en dos ocasiones o más separadas, y hay evidencia de DOD ocular, neurológico, cardíaco o renal.
- La PAS no invasiva es  $\geq 170$  mmHg en dos ocasiones o más separadas, y el clínico no considera probable que la causa sea "hipertensión de bata blanca".
- La PAS no invasiva es  $< 150$  mmHg, pero hay una clara evidencia de DOD ocular concurrente. Nota: estos gatos deberían ser cuidadosamente monitorizados. Ante la duda de que el paciente no esté padeciendo una hipertensión real se debería parar el tratamiento a largo plazo y reevaluar la PA así como los signos clínicos. Aquéllos pacientes con PAS  $< 150$  mmHg y evidencia de potencial DOD se les debería monitorizar cuidadosamente su PA y signos clínicos e investigar otras posibles causas que expliquen la sintomatología observada.

## Evaluación del paciente felino hipertenso

Además de la medición de la PAS, a los gatos hipertensos se les debería evaluar cuidadosamente investigando posibles DOD y presencia de patologías subyacentes. La evaluación debería incluir:

- Exploración física completa (incluyendo evaluación cardíaca, neurológica y ocular exhaustivas, además de oftalmoscopia indirecta) y recogida exhaustiva del historial clínico del paciente. La oftalmoscopia indirecta es una valiosa técnica y se remite al lector donde corresponda para obtener más información al respecto.<sup>104</sup>
- Evaluación laboratorial para identificar cualquier patología(s) subyacente:
  - Creatinina y/o SDMA (dimetilarginina simétrica; es un biomarcador renal) séricas.
  - Urianálisis, incluyendo gravedad específica y evaluación cuantitativa de la proteinuria.
  - Tiroxina sérica.
  - Sodio, potasio y cloro séricos.
- Investigaciones complementarias que pudieran resultar de valor incluyendo:
  - Diagnóstico por imagen (abdominal y cardíaco).
  - Aldosterona sérica (lo ideal, con determinación de la renina o de la actividad de la renina).
  - Pruebas endocrinas adicionales allí donde sea apropiado (ej. prueba dinámica de funcionalidad adrenal, monitorización de la glucosa).

**Figura 10.** Ejemplo de formulario de evaluación de la presión arterial. Este documento está disponible para su descarga en ifms.com como archivo anexo.

## Tratamiento de rutina de la hipertensión

En el momento en el que se diagnostica hipertensión, es importante buscar y tratar las enfermedades subyacentes, puesto que en la mayor parte de los casos de hipertensión felina, ésta es secundaria. El tratamiento de

las enfermedades subyacentes está fuera del ámbito de estas directrices, pero no obvia la necesidad de un tratamiento antihipertensivo adecuado.

El objetivo del tratamiento frente a la hipertensión es reducir el riesgo de DOD, y ayudar a mantener o mejorar la salud del gato. Esto se consigue generalmente con un objetivo inicial de PAS de < 160 mmHg.<sup>1</sup> Dado que el grupo IRIS<sup>103</sup> sugiere que el riesgo de DOD es mínimo si la PAS es < 150 mmHg, y que algunos gatos con DOD tienen presiones por debajo de 160 mmHg, un objetivo de < 150 mmHg podría ser un objetivo a largo plazo apropiado.

### Besilato de amlodipino

En base a los datos actuales<sup>5,6,9,11,12,14,66</sup> el besilato de amlodipino, bloqueante de los canales de los iones calcio del grupo de dihidropiridinas, es el fármaco de elección para el control de la hipertensión en gatos, y ahora se dispone de un producto comercial autorizado para su uso en felinos en diversos países.

El amlodipino es un potente dilatador arterial periférico que actúa directamente sobre la musculatura vascular lisa, causando una reducción de la RVS y de la PA con mínimos efectos cardíacos.<sup>15</sup> La reducción de la PAS en gatos tratados es generalmente de alrededor de 30 – 70 mmHg,<sup>5,6,11,12,14,66</sup> con un 60 – 100% de los gatos respondiendo al amlodipino en monoterapia, aun requiriendo ajuste de dosis en alguno de ellos.<sup>5,6,9,12,14</sup> También se ha demostrado que el amlodipino reduce la magnitud de la proteinuria en gatos hipertensos con ERC.<sup>6,74</sup> La aparición de efectos adversos asociados al amlodipino es de carácter inusual.<sup>12,15</sup> Aunque la hipotensión es una complicación infrecuente,<sup>5,15</sup> siempre es recomendable monitorizar la PAS.<sup>15</sup>

### Dosificación del amlodipino

El amlodipino es generalmente administrado por vía oral a una dosis inicial de 0,625 mg/gato (0,125 mg/kg) q24h, doblando la dosis si la respuesta es inadecuada en 1 – 3 semanas.<sup>5,6,9,11,12,14,66</sup> La reducción de la PAS está relacionada con la dosis,<sup>9,105</sup> por lo que los gatos con PAS más elevadas (ej.  $\geq 200$  mmHg) podrían beneficiarse de una dosis inicial de 1,25 mg/gato (0,25 mg/kg) q24h.<sup>9,105</sup> Es muy infrecuente necesitar dosis más altas de amlodipino (hasta 2,5 mg/gato o 0,5 mg/kg q24h),<sup>12</sup> pero se debería comprobar el cumplimiento puesto que algunos gatos sí han mostrado requerir estas dosis.<sup>5,6,9,11,12,14,66</sup> El amlodipino también se ha utilizado en gatos por vía transdérmica,<sup>67</sup> pero podría ser menos efectivo que el tratamiento oral y se precisan más estudios para determinar la posología y formulación óptimas.

### Otros tratamientos

Tanto los inhibidores de la ECA,<sup>24,25,106-108</sup> los bloqueantes de receptores de angiotensina II (ARB)<sup>107</sup> como los betabloqueantes<sup>4</sup> se han empleado para tratar la hipertensión felina. Se ha observado que tienen peor eficacia reduciendo la PAS que el amlodipino (habitualmente solo consiguen una reducción de la PAS de 10 – 20 mmHg),<sup>24,25,106-109</sup> y menos gatos responden adecuadamente a su uso en monoterapia. Por lo tanto, es mejor considerar estos fármacos como una segunda (u ocasionalmente tercera) opción para añadir al tratamiento si la terapia con amlodipino no es suficiente para controlar la PAS (Tabla 5),<sup>110</sup> o si su uso está indicado debido a alguna patología concurrente o subyacente.

La elección del tratamiento adyuvante para el control de la hipertensión puede, parcialmente, estar condicionada por una enfermedad concurrente o subyacente. Por ejemplo, los inhibidores de la ECA o los ARB podrían estar indicados en pacientes con ERC para ayudar al control de la proteinuria, el atenolol podría estar indicado en algunos gatos hipertiroideos para abordar la taquicardia, la prazosina (un bloqueante alfa-1 adrenérgico) podría estar indicada en feocromocitomas y la espi-

**Tabla 5. Fármacos usados para el control de la hipertensión.**

Fármaco	Dosis sugerida	Comentarios
Amlodipino	0,625 – 1,25 mg/gato (0,125 – 0,25 mg/kg) q24h PO.	Bloqueante de los canales de los iones calcio y fármaco de primera elección. Se puede doblar la dosis si la respuesta es inadecuada hasta un máximo de 2,5 mg/gato (0,5 mg/kg) q24 h. <sup>1,12</sup>
Benazepril	0,5 – 1,0 mg/kg q24h PO.	Inhibidor de la ECA. <sup>24,25,108,110</sup>
Enalapril	0,5 mg/kg q 12 – 24h PO.	Inhibidor de la ECA. <sup>24,25</sup>
Ramipril	0,125 – 0,25 mg/kg q24h PO.	Inhibidor de la ECA. <sup>106</sup>
Telmisartán	1 mg/kg q24h PO (experimentalmente, una dosis de 3 mg/kg produjo mayor efecto sobre la presión arterial). <sup>107</sup>	ARB registrado a 1 mg/kg q24h en algunas regiones para el control de la proteinuria asociada a la ERC. No evaluada clínicamente en el control de la hipertensión felina, pero un estudio mostró una mayor respuesta que el benazepril a la respuesta presora inducida por la angiotensina I cuando se da a 1 - 3 mg/kg. <sup>107</sup>
Atenolol	1 - 2 mg/kg q12h PO.	$\beta$ -bloqueante. <sup>109</sup>

PO = vía oral; ECA = enzima convertidora de angiotensina; ARB = bloqueadores de receptores de angiotensina.

ronolactona en el hiperaldosteronismo. Estos fármacos habitualmente se combinan con amlodipino y se dosifican hasta efecto.

### Monitorización y terapia rutinarias

- El tratamiento rutinario de los gatos hipertensos debería empezar con amlodipino a 0,625 mg/gato (0,125 mg/kg) q24h PO.
- En gatos con PAS  $\geq 200$  mmHg, se debería considerar empezar el tratamiento a 1,25 mg/gato (0,25 mg/kg) q24h PO.
- Se debería monitorizar cuidadosamente la PAS y los signos clínicos durante las primeras 24 – 72 h a los gatos que muestren DOD en el momento del diagnóstico y/o los gatos con PAS  $\geq 200$  mmHg. En algunos gatos (ej. aquellos con encefalopatía hipertensiva manifiesta o graves complicaciones cardíacas) se precisará hospitalización para permitir una monitorización y control de la PAS. En otros casos, podría ser suficiente una reevaluación diaria inicial. Ver también "Tratamiento de urgencia de la hipertensión" en la pág. 44.
- A los gatos sin DOD evidentes inicialmente se les debería reevaluar su PAS por lo menos cada 7 – 10 días (dependiendo de la gravedad, enfermedad concomitante, etc.), además de evaluar los signos clínicos (incluyendo una exploración ocular exhaustiva). También es prudente reevaluar los parámetros laboratoriales, dependiendo de la presencia y gravedad de la enfermedad concomitante.
- Si la respuesta al tratamiento es inadecuada, se puede doblar la do-

sis de amlodipino hasta un máximo de 2,5 mg/gato (o 0,5 mg/kg) q24h. Los incrementos de dosis generalmente se hacen en intervalos de 7 días o más, pero podrían ser más cortos (ej. tras 24 h) si la PAS es elevada ( $\geq 200$  mmHg) o hay DOD en curso (ver también "Tratamiento de urgencia de la hipertensión" en la pág. 44).

- Si la respuesta al amlodipino es inadecuada, o hay una enfermedad concomitante (ej. proteinuria persistente), sería de utilidad sugerir otro tratamiento antihipertensivo, un segundo fármaco puede ser añadido junto al amlodipino.
- El objetivo del tratamiento a corto plazo (lo ideal, en 1 – 2 semanas) debería ser reducir la PAS hasta  $< 160$  mmHg. A largo plazo (semanas), podría ser prudente tener como objetivo una PAS de  $< 150$  mmHg con el fin de minimizar el riesgo de DOD. No se ha establecido bien un límite inferior de seguridad para la PAS medida de forma indirecta en gatos en tratamiento antihipertensivo, pero el panel recomienda mantener la PAS por encima de 110 mmHg.
- Una vez se controla la PAS, se debería reevaluar por lo menos cada 3 meses. Además de la medición de la PAS, se deberían monitorizar los signos clínicos del DOD (exploración ocular, exploración neurológica, auscultación cardiaca  $\pm$  ecocardiografía), y reevaluar pruebas de laboratorio (ej. concentraciones de creatinina y/o SDMA séricas, urianálisis con la ratio proteína: creatinina, y evaluación de otros parámetros tal y como se ha indicado anteriormente). Una exploración del fondo de ojo con oftalmoscopia indirecta<sup>104</sup> es la mejor forma de monitorizar el progreso del DOD con tratamiento antihipertensivo (Figura 11). Una vez se haya controlado la PAS los daños no deberían progresar más, pero las lesiones fúndicas existentes podrían tardar de semanas a meses en mostrar mejoría (dependiendo de la gravedad de las lesiones presentes y del control de la PAS). Las lesiones fúndicas leves (ej. edema de retina y lesiones bullosas pequeñas) responden mejor al tratamiento antihipertensivo que las lesiones avanzadas (ej. desprendimiento de retina, hemorragia de retina grave).<sup>7,58</sup>

## Tratamiento de urgencia

Las urgencias hipertensivas son aquéllas en las que el gato padece hipertensión y evidencia (o tiene alto riesgo de) DOD agudos, graves y progresivos.

- A los gatos afectados se les debería hospitalizar y monitorizar su PAS de forma frecuente y cuidadosa (ej. cada 4 h hasta alcanzar la PAS objetivo y después de dos a cuatro veces al día hasta que se estabilice).
- Cuando sea posible, se debería administrar inmediatamente amlodipino oral a la dosis inicial de 0,625 – 1,25 mg/gato (0,125 – 0,25 mg/kg), dependiendo de la gravedad tanto de los signos clínicos como de la PAS.
- La dosis de amlodipino debería repetirse de 4 – 8 h si es necesario, en incrementos de hasta un máximo de 2,5 mg/gato en las primeras 24 h.
- Si no se puede emplear amlodipino por vía oral, o si se requiere tratamiento adicional, se pueden administrar fármacos antihipertensivos parenterales de acción corta (Tabla 6).
- Una vez el gato está estable, se debería instaurar un tratamiento estándar (ver en la pág. 42 las recomendaciones del panel acerca del tratamiento de rutina y monitorización).

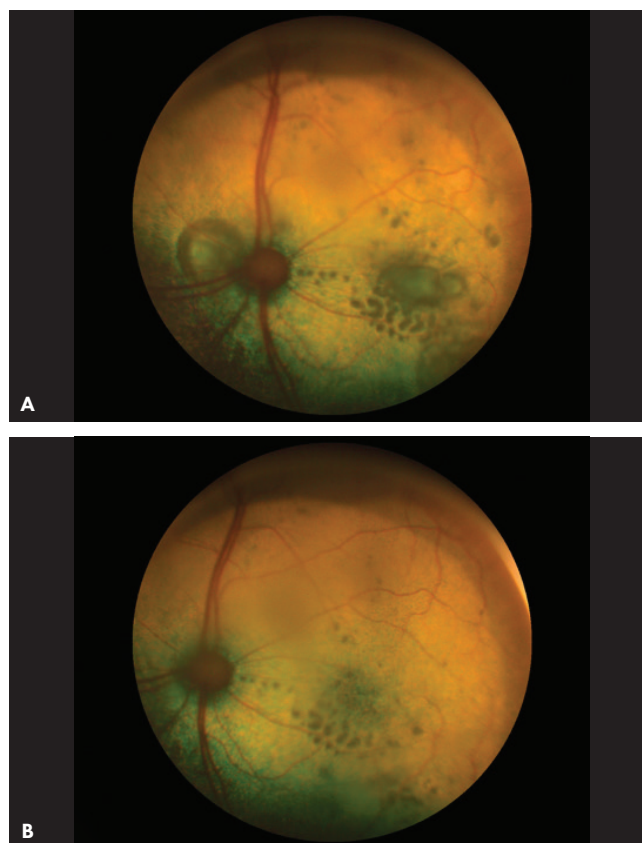
## Tratamiento de urgencia de la hipertensión

La hipertensión usualmente se comporta como una patología de carácter

**Tabla 6. Fármacos parenterales para el control de la hipertensión en urgencias.**

Fármaco	Dosis sugerida	Comentarios
Hidralazina	0,2 – 0,5 mg/gato SC; repetir tras 15 mins si es necesario.	Vasodilatador arterial directo. Añade un $\beta$ -bloqueante si se produce taquicardia refleja. <sup>1,102,112</sup>
Acepromacina	50 – 100 $\mu$ g/gato IV o SC.	Fenotiazina y $\alpha$ -bloqueante, vasodilatador no específico. <sup>102,117</sup>
Nitroprusiato	1 $\mu$ g/kg/min CRI; titular hasta 3 $\mu$ g/kg/min si es necesario.	Donante de óxido nítrico, vasodilatador no-específico. <sup>112</sup>
Labetalol	0,25 mg/kg IV durante 2 minutos, repetir hasta un total de 3,75 mg/kg, y luego 25 mg/kg/min en CRI.	$\alpha$ y $\beta$ -bloqueantes. <sup>1</sup>
Esmolol	50 - 100 $\mu$ g/kg/min CRI.	$\beta$ -bloqueante. <sup>1,112</sup>

SC = subcutáneo; IV = intravenoso; CRI = infusión continua de fármacos.



**Figura 11. (A)** Gata Doméstica de Pelo Corto de 18 años, hembra con PAS de 180 mmHg. Ojo izquierdo. Se aprecia un gran desprendimiento de retina bulloso medial a la cabeza del nervio óptico. También áreas focales de edema de retina laterales a la cabeza del nervio óptico, con un área central coalescente que forma una región de desprendimiento seroso de retina. **(B)** Mismo ojo, 10 semanas tras iniciar tratamiento con besilato de amlodipino (dosis actual 1,25 mg q24h). La lesión bullosa se ha resuelto y el área de desprendimiento seroso de retina se muestra ahora como un área engrosada e hiporreflexiva de la retina.

crónico, aunque en algunos gatos se puede presentar con un inicio agudo de signos clínicos graves asociados a DOD (habitualmente oculares, neurológicos o cardiovasculares). Adicionalmente, elevaciones agudas de PA también pueden producirse en algunas enfermedades como el fallo renal agudo. A pesar de que las urgencias hipertensivas no están tan claramente definidas como en las personas,<sup>111</sup> la gravedad de los DOD puede conllevar la necesidad de establecer un tratamiento antihipertensivo más agresivo,<sup>112</sup> aun con falta de evidencias definitivas de que este abordaje sea más beneficioso y teniendo en cuenta de que se incrementa el riesgo potencial de efectos adversos.<sup>113</sup>

**Una reducción abrupta y descontrolada de la PAS o el desarrollo de hipotensión puede precipitar la aparición de isquemia miocárdica, cerebral o renal y debería evitarse a toda costa.**

El tratamiento de urgencia tiene como objetivo detener el DOD en curso y prevenir daños mayores. En medicina humana, el objetivo inicial del tratamiento de urgencia es la reducción paulatina de la PAS hasta en un 25% en las primeras 1 – 2 h, y después alcanzando un nivel de 160 mmHg en un total de 6 h.<sup>99</sup> Una reducción abrupta y descontrolada de la PAS o el desarrollo de hipotensión puede precipitar la aparición de isquemia miocárdica, cerebral o renal y debería evitarse a toda costa.<sup>114,115</sup>

Los gatos que requieren tratamiento de urgencia deberían ser hospitalizados para permitir una cuidadosa monitorización de la PA y establecer los ajustes oportunos en la medicación. Allí donde sea posible, es preferible monitorizar de forma directa la presión arterial con el fin de conseguir mayor precisión en la medición de la PA. Generalmente, se deberían dosificar a efecto los agentes antihipertensivos (especialmente los parenterales).<sup>116,117</sup> La monoterapia con amlodipino puede también ser efectiva en situaciones de urgencias y debe usarse en los casos en los que la administración oral sea posible, segura y pueda ser adecuada. En gatos se carece de datos farmacocinéticos detallados del amlodipino. En las personas, se producen picos de concentración en suero tras 6 – 8 h.<sup>118</sup> Los datos del prospecto para gatos sugieren que se alcanzan picos de concentración en suero a las 3 – 6 h en esta especie, con una vida media de 53 h.<sup>119</sup> Se ha publicado que el amlodipino también tiene un efecto de disminución de la PA en 4 h y que éste dura hasta 30 h en casos clínicos.<sup>10</sup> Los tratamientos parenterales deberían considerarse si no es posible usar la vía oral, si la respuesta al tratamiento oral es inadecuada o si una enfermedad subyacente dictamina su uso.

**Agradecimientos**

La ISFM quisiera agradecer a CEVA, la cual ayudó a apoyar el desarrollo de estas directrices.

**Financiación**

Estas directrices fueron financiadas por una beca formativa de Ceva a la ISFM.

**Conflicto de intereses**

Los miembros del panel no tienen conflictos de intereses a declarar.

**Recursos en vídeo de la ISFM**

Se han publicado una serie de cuatro vídeos cortos por parte de la ISFM

en diversos idiomas. Disponibles en el canal de YouTube de la fundación principal de la ISFM, la International Cat Care en [www.youtube.com/user/iCatCare](http://www.youtube.com/user/iCatCare), y pueden encontrarse buscando el término “presión sanguínea”, o como grupo vía la lista de reproducción “ISFM hypertension resources”. Los vídeos también están disponibles en [ifms.com](http://ifms.com) como material complementario.



Medición Doppler de la PA en gatos: uso de la extremidad izquierda.



Medición Doppler de la PA en gatos: uso de la cola.



Medición de la PA en gatos: uso de equipos de HDO (oscilometría de alta definición).





Medición de la PA en gatos: preparando adecuadamente el entorno.

La versión original en lengua inglesa ha sido traducida al castellano por Agustí Jover, LV, Ideant Veterinaria.

Esta publicación pretende ser una traducción completa y fiel de la versión original en inglés. Los autores, editores, Sociedades (AAFP e ISFM) y Editor (SAGE Publications) no aceptarán ninguna responsabilidad legal por cualquier error u omisión que pueda haber en esta traducción. Las Sociedades y el Editor no ofrecen ninguna garantía, expresa o implícita, con respecto al material contenido en este documento y no aceptan ninguna responsabilidad por los errores cometidos durante la traducción del artículo.

## Revisión científica de la versión española

Queremos agradecer especialmente al equipo de Clínica Felina Barcelona por el increíble trabajo de revisión científica y estilística realizado en tiempo récord y de forma generosa y desinteresada: Salvador Cervantes, LV, Acreditado en Medicina Felina AVEPA, Miembro del Comité Científico de GEMFE (grupo de especialidad de medicina felina de AVEPA) y Ana Sáez, LV, postgrado de medicina felina Ifevet, PGD Fel. Med de la UCV. Clínica Felina Barcelona.

## Bibliografía

1. Brown S, Atkins C, Bagley R, et al. Guidelines for the identification, evaluation, and management of systemic hypertension in dogs and cats. *J Vet Intern Med* 2007; 21: 542–558.
2. Bijmans ES, Jepson RE, Chang YM, et al. Changes in systolic blood pressure over time in healthy cats and cats with chronic kidney disease. *J Vet Intern Med* 2015; 29: 855–861.
3. Jepson RE. Feline systemic hypertension: classification and pathogenesis. *J Feline Med Surg* 2011; 13: 25–34.
4. Stepien RL. Feline systemic hypertension: diagnosis and management. *J Feline Med Surg* 2011; 13: 35–43.
5. Elliott J, Barber PJ, Syme HM, et al. Feline hypertension: clinical findings and response to antihypertensive treatment in 30 cases. *J Small Anim Pract* 2001; 42: 122–129.
6. Jepson RE, Elliott J, Brodbelt D, et al. Effect of control of systolic blood pressure on survival in cats with systemic hypertension. *J Vet Intern Med* 2007; 21: 402–409.
7. Maggio F, DeFrancesco TC, Atkins CE, et al. Ocular lesions associated with systemic hypertension in cats: 69 cases (1985–1998). *J Am Vet Med Assoc* 2000; 217: 695–702.
8. Morgado E and Neves PL. Hypertension and chronic kidney disease: cause and consequence – therapeutic considerations. In: Babaei H (ed). *Antihyper-*

9. Rijeka, Croatia: InTech; 2012, pp 45–66.
9. Bijmans ES, Doig M, Jepson RE, et al. Factors influencing the relationship between the dose of amlodipine required for blood pressure control and change in blood pressure in hypertensive cats. *J Vet Intern Med* 2016; 30: 1630–1636.
10. Brown SA. Amlodipine and hypertensive nephropathy in cats. Proceedings of the 19th ECVIM-CA Congress, 2009. <http://www.vin.com/doc/?id=4084546> (2009, accessed November 18, 2016).
11. Henik RA, Snyder PS and Volk LM. Treatment of systemic hypertension in cats with amlodipine besylate. *J Am Anim Hosp Assoc* 1997; 33: 226–234.
12. Huhtinen M, Derré G, Renoldi HJ, et al. Randomized placebo-controlled clinical trial of a chewable formulation of amlodipine for the treatment of hypertension in client-owned cats. *J Vet Intern Med* 2015; 29: 786–793.
13. Jepson RE, Syme HM and Elliott J. Plasma renin activity and aldosterone concentrations in hypertensive cats with and without azotemia and in response to treatment with amlodipine besylate. *J Vet Intern Med* 2014; 28: 144–153.
14. Snyder PS. Amlodipine: a randomized, blinded clinical trial in 9 cats with systemic hypertension. *J Vet Intern Med* 1998; 12: 157–162.
15. Tissier R, Perrot S and Enriquez B. Amlodipine: one of the main anti-hypertensive drugs in veterinary therapeutics. *J Vet Cardiol* 2005; 7: 53–58.
16. Belew AM, Barlett T and Brown SA. Evaluation of the white-coat effect in cats. *J Vet Intern Med* 1999; 13: 134–142.
17. Sparkes AH, Caney SM, King MC, et al. Inter- and intraindividual variation in Doppler ultrasonic indirect blood pressure measurements in healthy cats. *J Vet Intern Med* 1999; 13: 314–318.
18. Oparil S, Zaman MA and Calhoun DA. Pathogenesis of hypertension. *Ann Intern Med* 2003; 139: 761–776.
19. Kobayashi DL, Peterson ME, Graves TK, et al. Hypertension in cats with chronic renal failure or hyperthyroidism. *J Vet Intern Med* 1990; 4: 58–62.
20. Littman MP. Spontaneous systemic hypertension in 24 cats. *J Vet Intern Med* 1994; 8: 79–86.
21. Stiles J, Polzin D and Bistner SI. The prevalence of retinopathy in cats with systemic hypertension and chronic renal failure or hyperthyroidism. *J Am Anim Hosp Assoc* 1994; 30: 564–572.
22. Syme HM, Barber PJ, Markwell PJ, et al. Prevalence of systolic hypertension in cats with chronic renal failure at initial evaluation. *J Am Vet Med Assoc* 2002; 220: 1799–1804.
23. Karck J, von Spiessen L, Rohn K, et al. Interrelation between the degree of a chronic renal insufficiency and/or systemic hypertension and ocular changes in cats. [Article in German]. *Tierarztl Prax Ausg K Kleintiere Heimtiere* 2013; 41: 37–45.
24. Brown SA, Brown CA, Jacobs G, et al. Effects of the angiotensin converting enzyme inhibitor benazepril in cats with induced renal insufficiency. *Am J Vet Res* 2001; 62: 375–383.
25. Steele JL, Henik RA and Stepien RL. Effects of angiotensin-converting enzyme inhibition on plasma aldosterone concentration, plasma renin activity, and blood pressure in spontaneously hypertensive cats with chronic renal disease. *Vet Ther* 2002; 3: 157–166.
26. Syme HM, Markwell PJ and Elliott J. Aldosterone and plasma renin activity in cats with hypertension and/or chronic renal failure [abstract]. *J Vet Intern Med* 2002; 16: 354.
27. Lifton RP, Gharavi AG and Geller DS. Molecular mechanisms of human hypertension. *Cell* 2001; 104: 545–556.
28. Baltatzis M, Savopoulos C and Hatzitolios A. Role of angiotensin converting enzyme inhibitors and angiotensin receptor blockers in hypertension of chronic kidney disease and renoprotection. Study results. *Hippokratia* 2011; 15: 27–32.
29. Chopra S, Baby C and Jacob JJ. Neuro-endocrine regulation of blood pressure. *Indian J Endocrinol Metab* 2011; 15 Suppl 4: S281–288.
30. Buranakarl C, Mathur S and Brown SA. Effects of dietary sodium chloride intake on renal function and blood pressure in cats with normal and reduced renal function. *Am J Vet Res* 2004; 65: 620–627.
31. Reynolds BS, Chetboul V, Nguyen P, et al. Effects of dietary salt intake on re-

- nal function: a 2-year study in healthy aged cats. *J Vet Intern Med* 2013; 27: 507–515.
32. Xu H, Laflamme DP and Long GL. Effects of dietary sodium chloride on health parameters in mature cats. *J Feline Med Surg* 2009; 11: 435–441.
  33. Williams TL, Peak KJ, Brodbelt D, et al. Survival and the development of azotemia after treatment of hyperthyroid cats. *J Vet Intern Med* 2010; 24: 863–869.
  34. Morrow LD, Adams VJ, Elliott J, et al. Hypertension in hyperthyroid cats: prevalence, incidence and predictors of its development [abstract]. *J Vet Intern Med* 2009; 23: 699.
  35. Syme HM and Elliott J. The prevalence of hypertension in hyperthyroid cats at diagnosis and following treatment [abstract]. *J Vet Intern Med* 2003; 17: 754.
  36. Williams TL, Elliott J and Syme HM. Renin-angiotensin-aldosterone system activity in hyperthyroid cats with and without concurrent hypertension. *J Vet Intern Med* 2013; 27: 522–529.
  37. Reusch CE, Schellenberg S and Wenger M. Endocrine hypertension in small animals. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2010; 40: 335–352.
  38. Kahaly GJ and Dillmann WH. Thyroid hormone action in the heart. *Endocr Rev* 2005; 26: 704–728.
  39. Ash RA, Harvey AM and Tasker S. Primary hyperaldosteronism in the cat: a series of 13 cases. *J Feline Med Surg* 2005; 7: 173–182.
  40. Javadi S, Djajadiningrat-Laanen SC, Kooistra HS, et al. Primary hyperaldosteronism, a mediator of progressive renal disease in cats. *Domest Anim Endocrinol* 2005; 28: 85–104.
  41. Freel EM and Connell JM. Mechanisms of hypertension: the expanding role of aldosterone. *J Am Soc Nephrol* 2004; 15: 1993–2001.
  42. Connell JM and Davies E. The new biology of aldosterone. *J Endocrinol* 2005; 186: 1–20.
  43. Rayner B. Primary aldosteronism and aldosterone-associated hypertension. *J Clin Pathol* 2008; 61: 825–831.
  44. Tomaschitz A, Pilz S, Ritz E, et al. Aldosterone and arterial hypertension. *Nat Rev Endocrinol* 2010; 6: 83–93.
  45. Sennello KA, Schulman RL, Prosek R, et al. Systolic blood pressure in cats with diabetes mellitus. *J Am Vet Med Assoc* 2003; 223: 198–201.
  46. Bloom CA and Rand JS. Diabetes and the kidney in human and veterinary medicine. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2013; 43: 351–365.
  47. Al-Ghazlat SA, Langston CE, Greco DS, et al. The prevalence of microalbuminuria and proteinuria in cats with diabetes mellitus. *Top Companion Anim Med* 2011; 26: 154–157.
  48. Calsyn JD, Green RA, Davis GJ, et al. Adrenal pheochromocytoma with contralateral adrenocortical adenoma in a cat. *J Am Anim Hosp Assoc* 2010; 46: 36–42.
  49. Chun R, Jakovljevic S, Morrison WB, et al. Apocrine gland adenocarcinoma and pheochromocytoma in a cat. *J Am Anim Hosp Assoc* 1997; 33: 33–36.
  50. Henry CJ, Brewer WG, Montgomery RD, et al. Clinical vignette – adrenal phaeochromocytoma in a cat. *J Vet Intern Med* 1993; 7: 199–201.
  51. Patnaik AK, Erlandson RA, Lieberman PH, et al. Extra-adrenal pheochromocytoma (paraganglioma) in a cat. *J Am Vet Med Assoc* 1990; 197: 104–106.
  52. Wimpole JA, Adagra CF, Billson MF, et al. Plasma free metanephrines in healthy cats, cats with non-adrenal disease and a cat with suspected phaeochromocytoma. *J Feline Med Surg* 2010; 12: 435–440.
  53. Brown AL, Beatty JA, Lindsay SA, et al. Severe systemic hypertension in a cat with pituitary-dependent hyperadrenocorticism. *J Small Anim Pract* 2012; 53: 132–135.
  54. Henik RA. Diagnosis and treatment of feline systemic hypertension. *Comp Cont Educ Pract* 1997; 19: 163–179.
  55. Sansom J, Barnett KC, Dunn KA, et al. Ocular disease associated with hypertension in 16 cats. *J Small Anim Pract* 1994; 35: 604–611.
  56. Bodey AR and Sansom J. Epidemiological study of blood pressure in domestic cats. *J Small Anim Pract* 1998; 39: 567–573.
  57. Chetboul V, Lefebvre HP, Pinhas C, et al. Spontaneous feline hypertension: clinical and echocardiographic abnormalities, and survival rate. *J Vet Intern Med* 2003; 17: 89–95.
  58. Carter JM, Irving AC, Bridges JP, et al. The prevalence of ocular lesions associated with hypertension in a population of geriatric cats in Auckland, New Zealand. *N Z Vet J* 2014; 62: 21–29.
  59. Sansom J, Rogers K and Wood JL. Blood pressure assessment in healthy cats and cats with hypertensive retinopathy. *Am J Vet Res* 2004; 65: 245–252.
  60. Bill A and Nilsson SF. Control of ocular blood flow. *J Cardiovasc Pharmacol* 1985; 7 Suppl 3: S96–102.
  61. Crispin SM and Mould JR. Systemic hypertensive disease and the feline fundus. *Vet Ophthalmol* 2001; 4: 131–140.
  62. Stone J, Maslim J, Valter-Kocsi K, et al. Mechanisms of photoreceptor death and survival in mammalian retina. *Prog Retin Eye Res* 1999; 18: 689–735.
  63. Williams O and Brust JC. Hypertensive encephalopathy. *Curr Treat Options Cardiovasc Med* 2004; 6: 209–216.
  64. Brown CA, Munday JS, Mathur S, et al. Hypertensive encephalopathy in cats with reduced renal function. *Vet Pathol* 2005; 42: 642–649.
  65. O'Neill J, Kent M, Glass EN, et al. Clinicopathologic and MRI characteristics of presumptive hypertensive encephalopathy in two cats and two dogs. *J Am Anim Hosp Assoc* 2013; 49: 412–420.
  66. Mathur S, Syme H, Brown CA, et al. Effects of the calcium channel antagonist amlodipine in cats with surgically induced hypertensive renal insufficiency. *Am J Vet Res* 2002; 63: 833–839.
  67. Helms SR. Treatment of feline hypertension with transdermal amlodipine: a pilot study. *J Am Anim Hosp Assoc* 2007; 43: 149–156.
  68. Henik RA, Stepien RL and Bortnowski HB. Spectrum of M-mode echocardiographic abnormalities in 75 cats with systemic hypertension. *J Am Anim Hosp Assoc* 2004; 40: 359–363.
  69. Lesser M, Fox PR and Bond BR. Assessment of hypertension in 40 cats with left ventricular hypertrophy by Doppler-shift sphygmomanometry. *J Small Anim Pract* 1992; 33: 55–58.
  70. Scollan K and Sisson D. Multi-detector computed tomography of an aortic dissection in a cat. *J Vet Cardiol* 2014; 16: 67–72.
  71. Wey AC and Atkins CE. Aortic dissection and congestive heart failure associated with systemic hypertension in a cat. *J Vet Intern Med* 2000; 14: 208–213.
  72. Chakrabarti S, Syme HM and Elliott J. Clinicopathological variables predicting progression of azotemia in cats with chronic kidney disease. *J Vet Intern Med* 2012; 26: 275–281.
  73. Syme H. Hypertension in small animal kidney disease. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2011; 41: 63–89.
  74. Syme HM, Maxwell PJ, Pfeiffer D, et al. Survival of cats with naturally occurring chronic renal failure is related to severity of proteinuria. *J Vet Intern Med* 2006; 20: 528–535.
  75. King JN, Tasker S, Gunn-Moore DA, et al. Prognostic factors in cats with chronic kidney disease. *J Vet Intern Med* 2007; 21: 906–916.
  76. Wehner A, Hartmann K and Hirschberger J. Associations between proteinuria, systemic hypertension and glomerular filtration rate in dogs with renal and non-renal diseases. *Vet Rec* 2008; 162: 141–147.
  77. Chalhoub S, Langston CE and Farrelly J. The use of darbepoetin to stimulate erythropoiesis in anemia of chronic kidney disease in cats: 25 cases. *J Vet Intern Med* 2012; 26: 363–369.
  78. Cowgill LD, James KM, Levy JK, et al. Use of recombinant human erythropoietin for management of anemia in dogs and cats with renal failure. *J Am Vet Med Assoc* 1998; 212: 521–528.
  79. Slingerland LI, Robben JH, Schaafsma I, et al. Response of cats to familiar and unfamiliar human contact using continuous direct arterial blood pressure measurement. *Res Vet Sci* 2008; 85: 575–582.
  80. Haberman CE, Morgan JD, Chang WK, et al. Evaluation of Doppler ultrasonic and oscillometric methods of indirect blood pressure measurement in cats. *Intern J Appl Res Vet Med* 2004; 2: 279–289.
  81. Jepson RE, Hartley V, Mendl M, et al. A comparison of CAT Doppler and oscillometric Memoprint machines for non-invasive blood pressure measurement

- in conscious cats. *J Feline Med Surg* 2005; 7: 147–152.
82. Möllenhoff A, Nolte I and Kramer S. Indirect blood pressure determination in cats using Doppler ultrasonic and oscillometric method. *Tierärztliche Praxis* 2001; 29: 191–197.
  83. Binns SH, Sisson DD, Buoscio DA, et al. Doppler ultrasonographic, oscillometric sphygmomanometric, and photoplethysmographic techniques for noninvasive blood pressure measurement in anesthetized cats. *J Vet Intern Med* 1995; 9: 405–414.
  84. Pedersen KM, Butler MA, Ersbøll AK, et al. Evaluation of an oscillometric blood pressure monitor for use in anesthetized cats. *J Am Vet Med Assoc* 2002; 221: 646–650.
  85. Sander C, Hörauf A and Reusch C. Indirect blood pressure measurement in cats with diabetes mellitus, chronic nephropathy and hypertrophic cardiomyopathy. *Tierarztl Prax Ausg K Kleintiere Heimtiere* 1998; 26: 110–118.
  86. Martel E, Egner B, Brown SA, et al. Comparison of high-definition oscillometry – a non-invasive technology for arterial blood pressure measurement – with a direct invasive method using radio-telemetry in awake healthy cats. *J Feline Med Surg* 2013; 15: 1104–1113.
  87. Cannon MJ and Brett J. Comparison of how well conscious cats tolerate blood pressure measurement from the radial and coccygeal arteries. *J Feline Med Surg* 2012; 14: 906–909.
  88. Burkitt Creedon JM. High-definition oscillometry and direct arterial blood pressure measurement. *J Feline Med Surg* 2013; 15: 1169.
  89. Gouni V, Tissier R, Misbach C, et al. Influence of the observer's level of experience on systolic and diastolic arterial blood pressure measurements using Doppler ultrasonography in healthy conscious cats. *J Feline Med Surg* 2015; 17: 94–100.
  90. Mishina M, Watanabe N and Watanabe T. Diurnal variations of blood pressure in cats. *J Vet Med Sci* 2006; 68: 243–248.
  91. Conti LMDC, Champion T, Guberman UC, et al. Comparison of indirect systolic blood pressure on the forelimb and hindlimb of cats. *Rev Acad Ciênc Agrár Ambient* 2013; 11: 395–401.
  92. Curtet JD, Busato A and Lombard CW. The use of memoprint in the cat. *Schweiz Arch Tierheilkd* 2001; 143: 241–247.
  93. Grandy JL, Dunlop CI, Hodgson DS, et al. Evaluation of the Doppler ultrasonic method of measuring systolic arterial blood pressure in cats. *Am J Vet Res* 1992; 53: 1166–1169.
  94. Mishina M, Watanabe T, Fujii K, et al. Non-invasive blood pressure measurements in cats: clinical significance of hypertension associated with chronic renal failure. *J Vet Med Sci* 1998; 60: 805–808.
  95. Brown SA, Langford K and Tarver S. Effects of certain vasoactive agents on the long-term pattern of blood pressure, heart rate, and motor activity in cats. *Am J Vet Res* 1997; 58: 647–652.
  96. Pereira JS, Fragoso S, Beck A, et al. Improving the feline veterinary consultation: the usefulness of Feliway spray in reducing cats' stress. *J Feline Med Surg* 2016; 18: 959–964.
  97. Morar D, Falcă C, Moş T, et al. Clinical study concerning variation of blood pressure measured by oscillometry method in clinically healthy cats. *Lucrari Stiintifice Medicina Veterinara* 2011; 44: 92–97.
  98. Lin CH, Yan CJ, Lien YH, et al. Systolic blood pressure of clinically normal and conscious cats determined by an indirect Doppler method in a clinical setting. *J Vet Med Sci* 2006; 68: 827–832.
  99. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, et al. The seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. *JAMA* 2003; 289: 2560–2572.
  100. de Simone G, Devereux RB, Chinali M, et al. Risk factors for arterial hypertension in adults with initial optimal blood pressure: the Strong Heart Study. *Hypertension* 2006; 47: 162–167.
  101. Vasan RS, Larson MG, Leip EP, et al. Assessment of frequency of progression to hypertension in non-hypertensive participants in the Framingham Heart Study: a cohort study. *Lancet* 2001; 358: 1682–1686.
  102. Kyles AE, Gregory CR, Wooldridge JD, et al. Management of hypertension controls postoperative neurologic disorders after renal transplantation in cats. *Vet Surg* 1999; 28: 436–441.
  103. Brown SA. Hypertension. International Renal Interest Society. <http://iris-kidney.com/education/hypertension.html> (2013, accessed November 18, 2016).
  104. Stiles J and Kimmitt B. Eye examination in the cat: step-by-step approach and common findings. *J Feline Med Surg* 2016; 18: 702–711.
  105. Bijmans E, Jepson R, Pratt H, et al. Measurement of plasma amlodipine concentration using LC/MS/MS at the point of blood pressure control in hypertensive cats. *J Vet Intern Med* 2015; 29: 1224–1225.
  106. Van Israel N, Desmoulins PO, Huyghe B, et al. Ramipril as a first line monotherapy for the control of feline hypertension and associated clinical signs [abstract]. *J Vet Intern Med* 2009; 23: 1331–1332.
  107. Jenkins TL, Coleman AE, Schmiedt CW, et al. Attenuation of the pressor response to exogenous angiotensin by angiotensin receptor blockers and benazepril hydrochloride in clinically normal cats. *Am J Vet Res* 2015; 76: 807–813.
  108. Watanabe T and Mishina M. Effects of benazepril hydrochloride in cats with experimentally induced or spontaneously occurring chronic renal failure. *J Vet Med Sci* 2007; 69: 1015–1023.
  109. Henik RA, Stepien RL, Wenholz LJ, et al. Efficacy of atenolol as a single antihypertensive agent in hyperthyroid cats. *J Feline Med Surg* 2008; 10: 577–582.
  110. Elliott J, Fletcher MG, Souttar K, et al. Effect of concomitant amlodipine and benazepril therapy in the management of feline hypertension [abstract]. *J Vet Intern Med* 2004; 18: 788.
  111. Kaplan NM. Management of hypertensive emergencies. *Lancet* 1994; 344: 1335–1338.
  112. Sanders NA. Recognition and treatment of hypertensive crises. In: Little SE (ed). *August's consultations in feline internal medicine*. 7th ed. St Louis, MO: Elsevier, 2016, pp 859–868.
  113. Syme HM. Managing and monitoring systemic hypertension. In: August JR (ed). *Consultations in feline internal medicine*. 4th ed. St Louis, MO: Elsevier, 2010, pp 489–498.
  114. Grossman E, Messerli FH, Grodzicki T, et al. Should a moratorium be placed on sublingual nifedipine capsules given for hypertensive emergencies and pseudoemergencies? *JAMA* 1996; 276: 1328–1331.
  115. Schwartz M, Naschitz JE, Yeshurun D, et al. Oral nifedipine in the treatment of hypertensive urgency: cerebrovascular accident following a single dose. *Arch Intern Med* 1990; 150: 686–687.
  116. Buoncompagni S and Bowles MH. Treatment of systemic hypertension associated with kidney disease. *Compend Contin Educ Vet* 2013; 35: E1.
  117. Carr AP. Treatment of hypertension. In: Ettinger SJ and Feldman EC (eds). *Textbook of veterinary internal medicine*. 7th ed. St Louis, MO: Elsevier, 2010, pp 582–585.
  118. Ananchenko G, Novakovic J and Lewis J. Amlodipine besylate. *Profiles Drug Subst Excip Relat Methodol* 2012; 37: 31–77.
  119. Veterinary Medicines Directorate. Publicly available assessment report for a veterinary medicinal product: Amodip 1.25 mg chewable tablets for cats. [http://mri.medagencies.org/download/UK\\_V\\_0525\\_001\\_PAR.pdf](http://mri.medagencies.org/download/UK_V_0525_001_PAR.pdf) (2015, accessed November 18, 2016).

Disponible online en [jfms.com](http://jfms.com)

Permisos y reimpresiones: [sagepub.co.uk/journalsPermissions.nav](http://sagepub.co.uk/journalsPermissions.nav)

Para reutilización de imágenes solamente, contactar con el autor de correspondencia

# SOLO FELINA

Nueva revista de Medicina Felina 100% práctica

- Toda la Medicina Felina cómodamente desde tu móvil.
- Imágenes, Vídeos, Técnicas, Algoritmos, Mini-Atlas, Apuntes Prácticos, Casos breves, Quiz de autoevaluación: todo 100% práctico, rápido y útil.
- Traducción al español de las Guidelines y Clinical Reviews más interesantes de la JFMS, la revista felina de referencia a nivel mundial.
- Todas las áreas: medicina interna, cirugía, dermatología y especialidades felinas.
- Con los mejores profesionales de medicina felina españoles, europeos y latinoamericanos.
- Recibirás 4 números en papel y además tendrás acceso a la APP, donde podrás consultar todos los contenidos de la revista.



Impresa + APP  
**70€**  
al año

APP  
**55€**  
al año

## TUS OPCIONES PARA HACERTE CON TU SUSCRIPCIÓN

**A**

**NUESTRA TIENDA ONLINE**

[www.webdeveterinaria.com/tienda](http://www.webdeveterinaria.com/tienda)

**B**

**POR TELÉFONO +34 600 510 057**

Pregunta lo que sea

**C**

**ENVÍA WHATSAPP +34 600 510 057**

Pregunta lo que sea

**IDEANT**  
VETERINARIA