

veterinary/ **focus** #32.1

La revista internacional para el veterinario de animales de compañía 2022 - \$10 / 10€

UN BUEN COMIENZO EN LA VIDA




ROYAL CANIN®

ÚNETE A NOSOTROS ON-LINE



<https://vetfocus.royalcanin.com>



veterinary focus #32.1



Comité editorial

- Craig Datz, DVM, Dip. ACVN, Senior Scientific Affairs Manager, Royal Canin, USA
 - Mark Edwards, BVSc, MRCVS, Regional Scientific Communications Manager Asia Pacific, New Zealand
 - María Elena Fernández, DVM, Spain
 - Bérengère Levin, DVM, Scientific Affairs Manager, Royal Canin, France
 - Philippe Marniquet, DVM, Dip. ESSEC, Veterinarian Prescribers Marketing Manager, Royal Canin, France
 - Anita Pachatz, DVM Scientific communication Manager, Royal Canin, France
 - Sally Perea, DVM, Dip. ACVN, Augmented Algorithms Certified Nutritionist, Royal Canin, USA
 - Alice Savarese, DVM, PhD, Scientific Communication Specialist, Italy
 - Heather Weese, BSc, DVM, MSc Scientific Affairs Manager, Royal Canin Canada
 - Daphne Westgeest, DVM, Scientific Communication Advisor, RC Benelux
- #### Supervisión de la traducción
- Andrea Bauer-Bania, DVM (German)
 - Simón Martí, DVM, Accred. AVEPA-GERPAC (Spanish)
 - Sergey Perevozchikov, DVM, PhD (Russian)

Editor adjunto: Buena Media Plus

Chairman: Julien Kouchner;

CEO: Bernardo Gallitelli
11-15, quai De Dion-Bouton
92800 Puteaux, France

Teléfono: +33 (0) 1 76 21 91 78

Editor en jefe: Ewan McNeill, BVMS, Cert VR, MRCVS

Secretaría editorial

• Laurent Cathalan
(laurent.cathalan@1health.fr)

Material gráfico

• Pierre Ménard

Impreso en la Unión Europea
ISSN 2430-7874

Depósito legal: March 2021

Portada: Sandrine Fontègne

Retratista de los autores:

Manuel Fontègne

Veterinary Focus se publica en portugués, brasileño, inglés, francés, alemán, italiano, polaco, ruso, español y coreano.

Puede encontrar los números más recientes en la página web de la revista:

<https://vetfocus.royalcanin.com> y en www.ivis.org.

Los procesos de autorización de los agentes terapéuticos propuestos para uso en especies de pequeños animales varían mucho a nivel mundial. En ausencia de una licencia específica, debe considerarse advertir sobre los posibles efectos secundarios, antes de la

administración del medicamento.

Veterinary Focus tiene completamente reservado el derecho de reproducción. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse, copiarse ni transmitirse de ninguna manera ni por ningún medio (ya sea gráfico, electrónico o mecánico), sin el consentimiento por escrito de los editores © Royal Canin SAS 2021.

No se han identificado de una manera especial los nombres patentados (marcas registradas). No obstante, de la omisión de esa información no puede deducirse que se trata de nombres no patentados y que, por tanto, puede utilizarlos cualquiera. Los editores no pueden asumir la responsabilidad sobre la información proporcionada acerca de las dosificaciones y los métodos de aplicación. Cada lector debe comprobar en la bibliografía adecuada que los detalles de este tipo son correctos.

Puesto que los traductores han hecho todo lo posible por garantizar la precisión de sus traducciones, no puede aceptarse responsabilidad alguna sobre la exactitud de los artículos originales y, por consiguiente, tampoco las reclamaciones resultantes por negligencia profesional a este respecto. Las opiniones expresadas por los autores o los colaboradores no reflejan necesariamente las opiniones de los editores, los directores o los asesores editoriales.

El equipo de Veterinary Focus acepta ofrecimientos de ideas para escribir artículos, así como sugerencias de temas y autores, que deben dirigirse al director. Veterinary Focus tiene completamente reservado el derecho de reproducción. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse, copiarse ni transmitirse de ninguna manera ni por ningún medio (ya sea gráfico, electrónico o mecánico), sin el consentimiento por escrito de los editores ©Royal Canin SAS 2018. No se han identificado de una manera especial los nombres patentados (marcas registradas). No obstante, de la omisión de esa información no puede deducirse que se trata de nombres no patentados y que, por tanto, puede utilizarlos cualquiera. Los editores no pueden asumir la responsabilidad sobre la información proporcionada acerca de las dosificaciones y los métodos de aplicación. Cada lector debe comprobar en la bibliografía adecuada que los detalles de este tipo son correctos. Puesto que los traductores han hecho todo lo posible por garantizar la precisión de sus traducciones, no puede aceptarse responsabilidad alguna sobre la exactitud de los artículos originales y, por consiguiente, tampoco las reclamaciones resultantes por negligencia profesional a este respecto. Las opiniones expresadas por los autores o los colaboradores no reflejan necesariamente las opiniones de los editores, los directores o los asesores editoriales.

Εὰν ἡς φιλομαθῆς, ἔσει και πολυμαθῆς

(Si te gusta aprender,
pronto estarás lleno de conocimientos)

“*Omnium Rerum Principia Parva Sunt*” – Cicerón (106-43 BC)
(Los inicios de todas las cosas son pequeños)

Nuestro mundo moderno debe mucho a las lenguas clásicas, puesto que un gran número de palabras latinas y griegas (y raíces de palabras) se han difundido ampliamente a través de muchos de los idiomas actuales, especialmente en el ámbito de la ciencia, la teología y el derecho. De hecho, en veterinaria no hay que ir muy lejos para encontrar un recuerdo de lo que estas civilizaciones antiguas nos han transmitido, ya sean términos anatómicos relacionados con el argot del Imperio Romano, o relacionados con patologías que se remontan a la antigua Grecia, cuando Hipócrates era joven. Por ejemplo, encontramos la raíz griega *leuc* (o *leuk*), que significa blanco, en términos como leucocitos y leucemia, así como la raíz *eritro*, que significa rojo, en eritrocitos y eritropoyetina. La raíz latina *parvi* (que significa pequeño o raro, tal y como se menciona en el encabezado del artículo) aparece en parvovirus, y los prefijos *hipo* y *sub* (del griego y del latín, respectivamente), que significan debajo, se utilizan en prácticamente todas las áreas de la medicina; ya sea en hipófisis, hipotensor e hipoplasia, o en subcondral, subluxación y subcutáneo.

En el mundo animal, el término *precocial* hace referencia a las especies cuyas crías se pueden valer por sí mismas en poco tiempo y es un término, que una vez más, deriva del latín, de *praecox* (*prae*, que significa adelantarse, y *coquere*, cocer o madurar). Los perros y los gatos, por el contrario, son especies *altriciales*, ya que sus crías nacen poco desarrolladas y necesitan cuidados durante su desarrollo y maduración (el término altricial deriva de la raíz latina *alere*, que significa "amamantar o criar"). Este último concepto nos lleva a este nuevo número de la revista *Veterinary*

Focus, ya que se tratan varios aspectos en donde nosotros, como veterinarios clínicos, podemos optimizar las condiciones de los cachorros y los gatitos. Además, los diferentes artículos deberían ser útiles para todos los que buscamos continuar formándonos. Tal y como dijo un antiguo erudito griego: si te gusta aprender, pronto estarás lleno de conocimientos.



Ewan McNEILL
Editor en jefe

En este número de *Veterinary Focus*

Sustitutos de leche materna para
cachorros p.02

Emmanuel Fontaine

Curvas de crecimientos de cachorros p.08

Caitlin Grant

Vacunas e inmunidad en gatitos p.13

Kelly A. St. Denis

Uso de antimicrobianos en
cachorros y gatitos p.19

J. Scott Weese

Centesis de líquidos fetales en la
perra p.26

Smadar Tal

Cómo tratar al cachorro recién nacido
enfermo p.31

Sylvie Chasant

Consultas de éxito para gatitos p.38

Elizabeth O'Brien

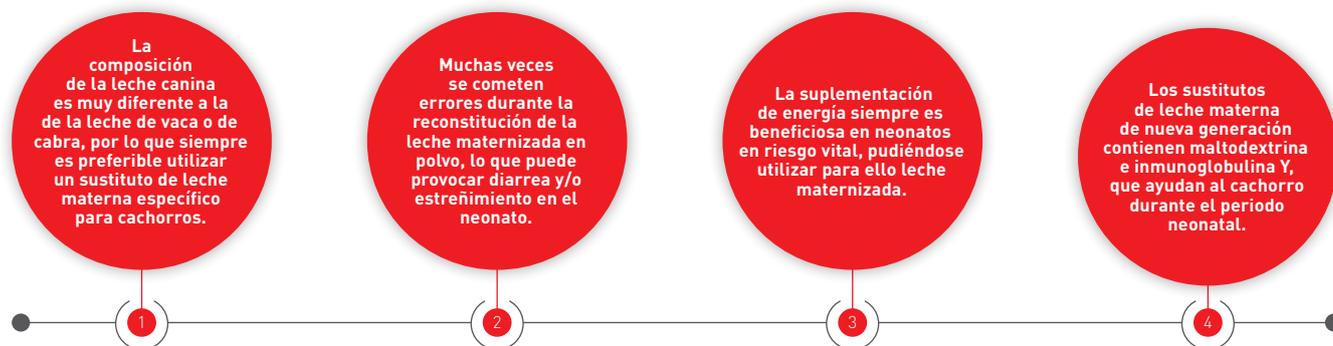
Comportamiento maternal de
la perra p.43

Natalia Ribeiro dos Santos

SUSTITUTOS DE LECHE MATERNA PARA CACHORROS

Dar leche maternizada a los neonatos puede parecer algo bastante sencillo, pero se pueden cometer varios errores, tal y como describe Emmanuel Fontaine.

PUNTOS CLAVE



Introducción

Acabas de realizar una ecografía, sonrías a la propietaria y le dices "¡Felicidades, su perra está preñada! Esta escena podría ocurrir en cualquier clínica veterinaria, pero antes de dejar la sonda en su sitio, recuerda: la consulta está lejos de terminar. De hecho, está a punto de comenzar una nueva, y muy importante, conversación con el propietario. Parte de la conversación se centrará en la neonatología canina y en cómo cuidar adecuadamente a los cachorros recién nacidos, siendo un buen lema "Más vale prevenir que curar". Un tema importante del que se debe hablar es el de los sustitutos de la leche o leches maternizadas y, de hecho, estos productos deberían formar parte de cualquier "kit de herramientas" de neonatología, pero pueden surgir varias preguntas al respecto. ¿Cuál elegir? ¿Cuáles son los factores más importantes que hay que tener en cuenta? ¿Cuál es la mejor manera de utilizarlos y cuándo se deben usar? Este artículo pretende responder a estas cuestiones.

¿Cuál es el mejor sustituto de leche para cachorros?

Buscar la adecuación nutricional

Muchos propietarios asumen que cualquier leche es adecuada para los cachorros recién nacidos. Si no se han informado correctamente, las opciones que suelen considerar son la leche que tienen en la nevera, la leche maternizada para bebés del supermercado de la zona, una fórmula casera que han encontrado en Internet... Por lo tanto, es importante que el propietario sepa que la leche de perra es muy específica. La leche canina, en comparación con la de otras especies, es más densa energéticamente, tiene mayores niveles de

minerales (p. ej., calcio y fósforo) y contiene más proteínas (**Tabla 1**). Es obvio que la leche de vaca o cabra (esta última es la favorita en Internet) tienen una composición muy diferente y no ofrecen el equilibrio nutricional adecuado para favorecer un crecimiento saludable en el neonato.

Tampoco se recomienda utilizar leche maternizada humana. Estos productos contienen almidón, que actúa como espesante y favorece la sensación de saciedad del bebé, además de ser una fuente de carbohidratos. Sin embargo, los cachorros recién nacidos no tienen las enzimas necesarias (amilasa y maltasa) para digerir correctamente el almidón (1), por lo que se deben evitar estos productos. En teoría, se puede crear una fórmula casera similar a la leche canina utilizando recetas de Internet, pero requiere mucho tiempo y es complicado, puesto que es esencial asegurarse que cumplen varios parámetros, como el equilibrio nutricional, la esterilidad y la osmolalidad correcta y los riesgos superan claramente los beneficios. Para el propietario que insista en esta alternativa es recomendable consultar con un veterinario nutricionista para garantizar que la receta elegida sea adecuada.

Tabla 1. Composición media de la leche de perra, vaca y cabra.

	Perra (ref. 2)	Vaca (adaptado de ref. 3)	Cabra (adaptado de ref. 3)
Energía (kcal/l)	1560	630	710
Proteínas (g/Mcal)	56.7	21.8	46
Calcio (g/Mcal)	2.13	0.55	1.7
Fósforo (g/Mcal)	1.37	0.48	1.46
Lactosa (g/Mcal)	20	28.8	57.7



Emmanuel Fontaine

DVM, MSc, PhD, Dip. ECAR, Royal Canin, Francia,

El Dr. Fontaine se licenció por la Facultad de Veterinaria de Toulouse en el 2004 y continuó sus estudios en la Facultad de Veterinaria de Alfort, París, en la unidad de carnívoros domésticos del Departamento de Reproducción. Desde el 2005 hasta el 2011 estuvo trabajando en el centro especializado en reproducción de carnívoros domésticos, *Centre d'Étude en Reproduction des Carnivores*. El Dr. Fontaine finalizó el doctorado en el 2012 sobre el uso de agonistas de la GnRH en perros y es diplomado por el Colegio Europeo de Reproducción Animal (ECAR). Se incorporó a Royal Canin en el 2011 como Veterinario de Servicios Técnicos para el equipo PRO y actualmente es responsable de Comunicación Científica Regional para América.

La osmolalidad es vital

La osmolalidad hace referencia a la presión osmótica ejercida por las partículas disueltas en la leche. La presencia de gran cantidad de partículas osmóticamente activas en el tracto digestivo del neonato puede inducir una diarrea osmótica, y dado que el 84 % del cuerpo del cachorro es agua (4), es importante evitar las diarreas, especialmente durante el periodo neonatal. La lactosa afecta a la osmolalidad de la leche y como la leche de vaca y de cabra contienen más lactosa que la de la perra, este es otro motivo por el que es mejor evitar estas opciones en los neonatos.

La opción preferida

Actualmente, los sustitutos de la leche canina están ampliamente disponibles y siempre deberían ser la opción preferida. Obviamente, es importante que su composición sea lo más parecida posible a la composición típica de la leche de perra, aunque según algunos datos de estudios esto no siempre es así en ciertos productos (2,5), por lo que es aconsejable que el veterinario lo compruebe en caso de duda. Algunas fórmulas también pueden incluir diversos componentes "opcionales", como se muestra en la **Tabla 2**, pero la mayoría de las leches maternizadas para cachorros son adecuadas, cómodas de usar y seguras, por lo que es la opción que siempre se debería recomendar en el cachorro recién nacido. Hoy en día, en muchos países se pueden encontrar productos tanto en presentación líquida como en polvo y ambas opciones tienen sus ventajas e inconvenientes.

La presentación líquida es claramente más fácil de usar: la mezcla ya está hecha, no es necesaria una preparación y solo hay que calentar el producto antes de administrarlo. Además, se evita el error más frecuente de los sustitutos en polvo, que es añadir demasiada agua (obteniendo un producto demasiado diluido) o una cantidad insuficiente de agua (obteniendo un producto demasiado concentrado) (6). Sin embargo, una vez abierto, el producto líquido no se debe mantener mucho tiempo en la nevera y normalmente se recomienda desecharlo como máximo a las 72 horas.

En cambio, la leche maternizada en polvo, una vez abierta, se puede conservar bien durante mucho más tiempo, normalmente un mes. Como ya se ha mencionado antes, durante la reconstitución se pueden producir errores que afectan a la osmolalidad de la leche, provocando diarrea o estreñimiento en el neonato. No obstante, la presentación en polvo también ofrece la posibilidad de ajustar la osmolalidad de la solución para manejar ciertos trastornos relacionados con la nutrición, tal y como se comentará más adelante.

●●● ¿Cuándo necesita el neonato un sustituto de leche?

Situaciones relacionadas con la madre

Disponibilidad y comportamiento

En determinadas situaciones el propietario tiene que recurrir a la leche maternizada para garantizar la alimentación adecuada del neonato. Puede que los cachorros no tengan madre, por ejemplo, debido a un accidente o complicación anestésica durante una cesárea. Aunque estas situaciones no son frecuentes, son imprevisibles y, si se producen, obviamente la lactancia materna no es posible. Otra situación es el abandono de cachorros huérfanos recién nacidos en protectoras o refugios animales. Aunque es más frecuente que a estos centros lleguen gatitos huérfanos, a veces también reciben cachorros huérfanos, y tanto el personal del centro como la

Tabla 2. Otros posibles componentes de las leches maternizadas para perros

Componente	¿Qué hay que tener en cuenta?
DHA (ácido docosahexaenoico)	Algunos sustitutos de leche están enriquecidos con el ácido graso omega-3, DHA. Durante la lactancia, la madre tiene una capacidad limitada de síntesis de este nutriente (7), y se ha demostrado que su suplementación en neonatos contribuye al desarrollo de la función cognitiva y visual (8).
Prebióticos	Algunas fórmulas incluyen prebióticos como los fructo-oligosacáridos (FOS). Ayudan a reforzar la función digestiva del neonato y participan en el desarrollo de un sistema inmune sano al establecer y mantener el equilibrio óptimo de la microbiota (9).
Maltodextrina	La maltodextrina es un oligosacárido que se utiliza en fórmulas de leche maternizada para bebés prematuros. En un estudio reciente se suplementó una leche maternizada para cachorros con este ingrediente para proporcionar un aporte extra de energía (10). La administración del suplemento inmediatamente después del nacimiento contribuyó al ritmo de crecimiento y al mantenimiento de la temperatura corporal, además el número de cachorros con riesgo de mortalidad neonatal fue menor.
Inmunoglobulina Y (IgY)	Se ha demostrado que la suplementación de IgY en neonatos favorece el crecimiento. En cachorros de razas grandes también se ha demostrado que contribuye al desarrollo adecuado de la microbiota (11).

familia adoptiva, deberán disponer de sustitutos de leche adecuados. También es importante tener en cuenta las consecuencias del comportamiento materno inadecuado; algunas madres descuidan a sus cachorros o pueden ser agresivas con ellos. Existe una mayor predisposición en las perras primíparas (12) y este comportamiento puede observarse con más frecuencia en ciertas razas (p. ej., Bull Terrier Inglés) (13). Los propietarios deben ser conscientes de este riesgo para poder anticiparse mejor a la situación.

Trastornos relacionados con la lactancia

Mientras es evidente que en caso de agalactia se debe utilizar leche maternizada, la situación no está tan clara en el trastorno de la lactancia más frecuente en perros, la mastitis aguda. La mastitis aguda suele presentarse inmediatamente después del parto o en torno a las tres semanas posteriores, cuando tiene lugar el pico de lactación (14). Los signos clínicos incluyen la inflamación de una o más glándulas mamarias, acompañada a menudo del cambio de coloración de la leche, que generalmente se torna marrón amarillenta. También se pueden observar signos más generales como letargia, pirexia, molestias cuando los cachorros maman, pero no siempre están presentes. Por ello, es importante recomendar al propietario que revise diariamente las glándulas mamarias de la madre. La mastitis puede afectar en gran medida a los neonatos y causar retraso en el crecimiento, diarrea neonatal y/o colitis. El tratamiento de la mastitis aguda consiste en la administración de antibióticos y las cefalosporinas suelen utilizarse como tratamiento de primera opción (15). Sin embargo, existen diferentes opiniones sobre el manejo de los cachorros. Algunos autores recomiendan que los cachorros sigan mamando mientras la madre recibe el tratamiento (siempre que no le cause molestias), lo que evitará la galactostasis que tiene un impacto negativo sobre la eficacia del tratamiento. Los antibióticos también se excretan en la leche, lo que puede ofrecer a los cachorros cierta protección frente a los efectos adversos de la mastitis (aunque siempre existe el riesgo de disbiosis y diarrea neonatal, por lo que el veterinario debe valorar cada situación). Sin embargo, otros autores recomiendan interrumpir inmediatamente la lactancia durante el tratamiento de la mastitis y administrar a toda la camada leche maternizada, puesto que los cachorros recién nacidos son frágiles, pueden desarrollar rápidamente un shock y el consumo de leche contaminada puede aumentar dicho riesgo. Para evitar la galactostasis en la madre, se puede interrumpir la producción láctea con fármacos dopaminérgicos como la cabergolina (16).

Ambas opciones tienen sus ventajas e inconvenientes y, según el autor, a la hora de tomar una decisión al respecto, siempre debe ser prioritaria la salud del neonato. Sobre todo, siempre que los cachorros presenten signos de enfermedad no se les debe permitir que mamen de la madre e inmediatamente se les debe cambiar a la lactancia artificial.

También es importante conocer el denominado "síndrome de la leche tóxica" descrito en varios libros sobre neonatología canina. Este síndrome puede afectar a algunos cachorros de la camada, quienes desarrollan diarrea o colitis neonatal, a pesar de que la madre no presente ningún signo clínico de mastitis. Los cachorros afectados no se desarrollan adecuadamente y padecen dolor abdominal después de mamar.

A veces, solo se observan signos clínicos en un único cachorro de la camada mientras que los demás se encuentran bien. Estudios recientes sugieren que esto podría estar relacionado con una mastitis subclínica (17), que (aunque en las clínicas veterinarias no se evalúa de forma rutinaria) se puede diagnosticar mediante el examen microscópico de una muestra de leche, al evidenciar un número elevado de neutrófilos por campo de alta potencia. La mastitis subclínica siempre debe formar parte del diagnóstico diferencial de un neonato con molestias, aunque sea el único de la camada que presente signos clínicos. En caso de observar signos clínicos en el neonato, inmediatamente se debe instaurar la lactancia artificial con leche maternizada y si otros cachorros comienzan a desarrollar los mismos signos, lo aconsejable es cambiar a toda la camada a la lactancia artificial.

Situaciones relacionadas con el neonato

Paladar hendido

Nada más nacer y tras la reanimación adecuada hay que comprobar si el cachorro presenta paladar hendido, una de las anomalías congénitas más frecuentes en los neonatos (18). En algunos casos, este defecto se puede resolver mediante una palatoplastia, pero esta cirugía solo se podrá realizar posteriormente, normalmente cuando los cachorros tengan entre 2,5 y 4 meses de edad (dependiendo de varios factores y de la preferencia del cirujano). Por tanto, durante el periodo neonatal, los cachorros afectados aspiran la leche al mamar. Esto puede provocar atragantamiento o bronconeumonía, que suele ser mortal. Estos riesgos disminuyen con la alimentación sólida, por lo que se puede considerar el destete temprano a las 3 semanas de edad (suponiendo que los propietarios acuerden una fecha de cirugía posterior). No obstante, para evitar complicaciones durante las tres primeras semanas de vida, el cachorro debe alimentarse con leche maternizada administrada por sonda.

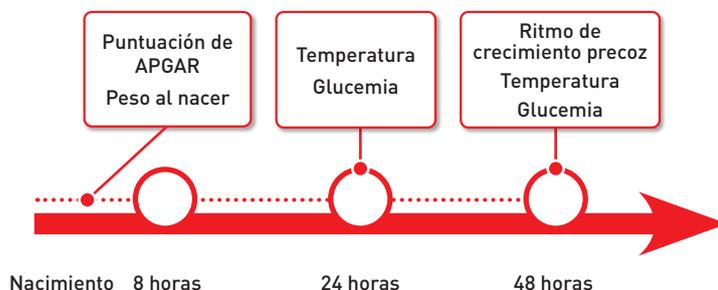
Riesgo de mortalidad neonatal

Los estudios recientes (19) han contribuido a definir las recomendaciones para la detección precoz de cachorros con riesgo de mortalidad neonatal (**Figura 1**), y se debe informar al respecto a los propietarios. En estos estudios se ha demostrado que la suplementación energética es beneficiosa para los cachorros en riesgo de mortalidad, por lo que se debe ofrecer una leche maternizada adecuada a estos cachorros en caso de identificarlos. Además, ya empiezan a estar disponibles para criadores y veterinarios las curvas de peso de cachorros, también conocidas como curvas de crecimiento (20, 21), que ayudan a controlar el peso de los cachorros durante el periodo neonatal. Estas curvas pueden ayudar a la identificación temprana de posibles problemas, ya que la falta de aumento de peso suele ser uno de los primeros indicadores de problemas de salud. La suplementación nutricional mediante un sustituto de leche materna es sin duda una opción en estos casos.

Camada heterogénea

La "heterogeneidad de una camada" hace referencia a la diferencia de peso entre los cachorros de mayor tamaño y lo más pequeños de una misma camada. Recientemente se ha identificado que este es un factor de riesgo de mortalidad neonatal precoz (21). Si se

Parámetros a controlar en neonatología



- **Puntuación de APGAR (Aspecto, Pulso, Gesto, Actividad, Respiración):** cada uno de los cinco parámetros se puntúa como 0, 1 o 2 y se considera que los cachorros están en riesgo si la puntuación de APGAR es inferior a 7. Esta puntuación tiene un valor predictivo para las primeras 8 horas después del nacimiento.
- **Peso al nacer:** los cachorros con bajo peso al nacer (definido por [23]) se consideran en riesgo de mortalidad neonatal.
- **Temperatura:** si la temperatura corporal es inferior a 35.5 °C a las 24h y/o 48h tras el nacimiento, se considera que existe riesgo de mortalidad neonatal.
- **Glucemia:** si el nivel de glucemia es inferior a 0.9 g/l a las 24h y/o 48h tras el nacimiento, se considera que existe riesgo de mortalidad neonatal.
- **Ritmo de crecimiento precoz (RCP):** $RCP = (\text{Peso a las 48h} - \text{Peso al nacer}) / \text{Peso al nacer}$ expresado como porcentaje. Si el $RCP \leq -4\%$, se considera que existe riesgo de mortalidad neonatal.

Figura 1. Factores que ayudan a identificar a los cachorros con riesgo de mortalidad en las primeras 48 horas después del nacimiento [19].

observa una elevada heterogeneidad de la camada (p. ej., una diferencia de peso de entre el 9,9 y el 16,8 %, dependiendo de la raza), se debe considerar que se encuentra potencialmente en riesgo. Esto también es un recordatorio de que, en neonatología, la camada siempre se debe considerar en su totalidad. La diferencia de peso acentuará la competencia entre cachorros por acceder a la mama, por lo que la suplementación con un sustituto de leche debería ayudar a minimizar las consecuencias perjudiciales de la heterogeneidad.

Otros motivos

Destete

En el momento del destete, que suele comenzar alrededor de las 4-4,5 semanas de edad, se recomienda realizar la transición de la leche al alimento sólido lo más suavemente posible. Si el alimento es seco, las

croquetas se deben rehidratar durante las primeras semanas para que el cachorro las pueda ingerir y digerir mejor [22] (Figura 2) y, en opinión del autor, durante la primera semana, se puede utilizar leche maternizada en lugar de agua para facilitar esta transición.

Suplementación de inmunoglobulinas

Más del 18 % de los cachorros neonatos no reciben suficientes inmunoglobulinas a través del calostro materno [19] y se considera que tienen riesgo de mortalidad neonatal, por lo que los sustitutos de leche materna que incluyen inmunoglobulina Y (IgY) son una opción potencialmente útil en estos casos. La IgY es absorbida por el tracto gastrointestinal del cachorro durante el periodo de absorción del calostro [24], por lo que, aunque la IgY de estos sustitutos solo actúe frente a un número limitado de patógenos, es razonable su uso inmediatamente después del nacimiento para garantizar que los cachorros reciban al menos un grado de protección contra algunos de los patógenos digestivos más frecuentes en los perros.



Figura 2. El proceso de destete del cachorro debe realizarse lo más suavemente posible; en la imagen se muestra la proporción de agua y alimento seco (por volumen, no peso) para hidratarlo. Durante la primera semana del destete se puede utilizar leche maternizada en lugar de agua.

¿Cómo se deben utilizar los sustitutos de leche?

Comprobar primero la temperatura del cachorro

Antes de administrar leche maternizada a un neonato, esté o no debilitado, es esencial comprobar su temperatura corporal. Durante la primera semana de vida, la temperatura corporal del recién nacido es de entre 35,5-36,5 °C y solo alcanzará la temperatura corporal adulta tres semanas después del nacimiento [25]. Si la temperatura de un cachorro desciende por debajo de 34 °C se produce estasis gastrointestinal, por lo que el alimento no se puede digerir y la administración de la leche causará distensión y malestar abdominal. Este es un error frecuente, especialmente en el caso de los cachorros huérfanos; los propietarios suelen pensar que lo primero que hay que hacer es dar biberón y se olvidan de comprobar

antes si es seguro hacerlo y no miden la temperatura corporal del cachorro. Durante las tres primeras semanas de vida, los cachorros carecen de mecanismos termorreguladores, por lo que, en caso de hipotermia, antes de administrar un biberón es necesario calentar al cachorro. Las lámparas de infrarrojos, las almohadillas térmicas, las botellas de agua o las incubadoras son opciones a tener en cuenta, pero el aumento de la temperatura del cachorro siempre debe ser gradual y producirse durante al menos una hora antes de empezar a dar el biberón.

También hay que informar a los propietarios sobre la importancia de mantener la temperatura óptima dentro del nido de los cachorros para evitar la hipotermia y sus consecuencias. El autor recomienda una temperatura de 30 °C durante la primera semana después del nacimiento, 28 °C durante la segunda semana y 25 °C durante la tercera semana. Después de este periodo, los cachorros serán capaces de termorregularse y la hipotermia no será un motivo de preocupación.

Seguir las instrucciones

Como se ha mencionado antes, los errores más frecuentes al preparar leche maternizada en polvo son los relacionados con la reconstitución del producto. Por tanto, es importante hablar de ello con el propietario y resaltar lo que a menudo parece un detalle sin importancia, pero es esencial: utilizar la proporción de agua y leche en polvo recomendada por el fabricante. También es importante recordar al propietario que "más no es mejor", ya que puede creer que mezclando el polvo con otro tipo de leche (p. ej., leche de cabra) se obtiene una solución con más nutrientes, beneficiosa para el neonato. Lamentablemente, esto también puede tener un gran impacto en la osmolalidad de la solución y causar trastornos digestivos en el neonato.

¿Biberón o sonda de alimentación?

Las dos únicas maneras de administrar leche maternizada a un neonato son con biberón o con sonda de alimentación. El autor considera que, siempre que



“En teoría, se puede crear una fórmula casera similar a la leche canina utilizando recetas de Internet, pero requiere mucho tiempo y es complicado, puesto que es esencial asegurarse de cumplir varios parámetros, como el equilibrio nutricional, la esterilidad y la osmolalidad correcta y los riesgos superan claramente los beneficios.”

Emmanuel Fontaine



© Royal Canin

Figura 3. Cuando se alimenta a un cachorro con biberón, la tetina debe estar alineada hacia la boca. Esto es importante, ya que el neonato enrolla la tetina con su lengua para hacer el vacío al mamar. Si la tetina está inclinada, no se puede hacer vacío y el neonato tragará aire y desarrollará cólicos. También es útil sujetar suavemente la cabeza del cachorro cuando se le da el biberón, ya que algunos cachorros muy activos mueven la cabeza en todas direcciones y se les escapa la tetina.

sea posible, se debe preferir el biberón. Se deben utilizar biberones específicos para cachorros, ya que las tetinas están adaptadas y garantizan un flujo de leche óptimo durante la alimentación. Este es un detalle importante: si el flujo de leche es demasiado rápido (p. ej., si se utilizan biberones de bebés humanos para cachorros de razas pequeñas) se puede producir neumonía por aspiración. El autor prefiere utilizar biberones con tetinas ya listas para su uso; a algunas tetinas hay que realizarles un corte en la punta antes de usarlas y si no se hace correctamente, el flujo puede ser demasiado rápido y causar problemas. También es muy importante indicar al propietario la forma correcta de sujetar al cachorro y al biberón, ya que el propietario suele pensar que a un cachorro se le puede dar el biberón de la misma forma que a un bebé humano; esto es erróneo y también puede provocar neumonía por aspiración. En la **Figura 3** se muestra la posición correcta para dar biberón a un cachorro.

Por otro lado, la alimentación por sonda se debe reservar para los cachorros tan débiles que no puedan tomar biberón o para los que presenten paladar hendido; no se debe utilizar simplemente para alimentar más rápido a toda una camada sana. Es importante señalar que la alimentación por sonda solo debe ser una solución temporal (salvo en el caso de paladar hendido); en cuanto el cachorro esté lo suficientemente fuerte, debe pasarse a la alimentación con biberón o a la lactancia materna, según las opciones disponibles.

También hay que recordar a los propietarios que los cachorros recién nacidos no pueden defecar ni orinar por sí mismos. Es un acto reflejo estimulado por la madre mediante el lamido de la región perineal del cachorro, por lo que, después de cada toma, el propietario debe simular este comportamiento materno y frotar la zona perineal con una gasa húmeda y tibia.

¿Cuántas tomas al día?

En caso de utilizar leche maternizada el autor recomienda 8 tomas diarias durante la primera semana de vida, 6 tomas diarias la segunda semana y 4 tomas diarias la tercera semana. También es importante tener en cuenta que los cachorros huérfanos de una misma camada

pueden intentar mamar unos de otros, hasta el punto de causar una inflamación grave e incluso abscesos. Este comportamiento se suele observar en cachorros hambrientos. Sin embargo, dar una mayor cantidad de leche en cada toma conlleva un mayor riesgo de diarrea, dada la limitada capacidad digestiva del neonato, por lo que una solución práctica consiste en simplemente aumentar el número de tomas. Por ejemplo, durante la primera semana de vida, en lugar de 8 tomas diarias se pueden recomendar 10 tomas. El autor ha utilizado con éxito este enfoque en protectoras de animales y, aunque obviamente requiere más tiempo, probablemente sea la respuesta más sencilla al problema.

¿Cuánta leche en cada toma?

Por defecto, cuando la nutrición de un recién nacido depende exclusivamente de un sustituto de leche materna, se debe aconsejar al propietario seguir las recomendaciones del fabricante, aunque las curvas de peso de neonatos también sirven de ayuda. En investigaciones recientes se ha demostrado que los cachorros alimentados por su madre, pero en riesgo de mortalidad neonatal, pueden recibir un aporte suplementario de leche maternizada *ad libitum* (19). Los autores del estudio no observaron ninguna complicación con este protocolo y encontraron que los cachorros son prácticamente capaces de autorregular la ingesta de leche. Dicho esto, siempre se debería recomendar cierta precaución, ya que algunos cachorros más voraces podrían ingerir un exceso de leche y desarrollar diarrea, lo que ha observado el autor en algunas ocasiones, especialmente en cachorros de raza Labrador Retriever. Por tanto, es conveniente recomendar al propietario que evite que los cachorros ingieran más cantidad de la recomendada por el fabricante.

Consejo clínico: jugar con las diluciones

Los veterinarios deben saber que, al igual que ocurre en la leche maternizada humana, a veces puede ser beneficioso modificar la proporción de agua y leche en polvo. Modificar la osmolalidad del producto puede ser útil en casos de diarrea o estreñimiento neonatal no complicados (es decir, relacionados con la nutrición (26)). El autor, según su experiencia personal, utiliza el 80 % del volumen de agua recomendado en caso de estreñimiento, mientras que en caso de diarrea recomienda el 120 % del volumen de agua recomendado. En cualquiera de los dos casos, utiliza la proporción recomendada por el fabricante tan pronto como se resuelvan los signos clínicos.



CONCLUSIÓN

Los sustitutos de leche materna deben formar parte de cualquier kit de herramientas de neonatología. Todo propietario de una perra preñada debe disponer de una leche maternizada adecuada y es importante informarle sobre los errores de alimentación más frecuentes y cómo evitarlos. Hay muchas situaciones en las que los sustitutos de leche materna son útiles y, si se emplean correctamente, son un gran activo para optimizar la salud de los cachorros neonatos.



REFERENCIAS

- Fahley GC Jr., Barry KA, Swanson KS. Age-related changes in nutrient utilization by companion animals. *Annu. Rev. Nutr.* 2008; 28:425-445.
- Heinze CR, Freeman LM, Martin CR, et al. Comparison of the nutrient composition of commercial dog milk replacers with that of dog milk. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2014;244(12):1413-1422.
- Prosser CG. Compositional and functional characteristics of goat milk and relieve as a base for infant formula. *J. Food Sci.* 2021;86(2):257-265.
- Indrebø A, Trangerund C, Moe L. Canine neonatal mortality in four large breeds. *Acta Vet. Scand.* 2007;49:S2.
- Corbee RJ, Tryfonidou MA, Beckers IP, et al. Composition and use of puppy milk replacers in German Shepherd puppies in the Netherlands. *J. Anim. Physiol. Nutr. [Berl.]* 2012;96(3):395-402.
- Renfrew MJ, Ansell P, Macleod KL. Formula feed preparation: helping reduce the risks, a systematic review. *Arch. Dis. Child Educ. Pract. Ed.* 2003;88:855-858.
- Greco DS. Pediatric nutrition. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 2014;44:265-273.
- Beynen AC. Brain food for puppies. *Creature Companion* 2017; 10:36-38.
- Czarnecki-Maulden GL. Effect of dietary modulation of intestinal microbiota on reproduction and early growth. *Theriogenology* 2008;70(3):286-290.
- Boutigny L, Grellet A, Feugier C, et al. Effect of energy supplementation between birth and 3 weeks on growth rate in puppies. In *Proceedings, 19th Congress European Society of Veterinary and Comparative Nutrition (ESVCN) 2016*, Berlin, Germany.
- Mila H, Grellet A, Mariani C, et al. Natural and artificial hyperimmune solutions: Impact on health in puppies. *Reprod. Domest. Anim.* 2017;52(S2):163-169.
- Santos NR, Beck A, Fontbonne A. A review of maternal behaviour in dogs and potential areas for further research. *J. Small Anim. Pract.* 2019;61(2):85-92.
- Holmes SP, Memon MA, Fite CL. Theriogenology Question of the Month. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2009;234:205-207.
- Lecton J, Cornelius AJ, Moxon R, et al. Incidence and risk factors for canine mastitis and metritis in two guide dog populations. *Anim. Reprod. Sci.* 2021;231:106802 DOI: 10.1016/j.anireprosci.2021.106802
- Vasiu I, Dabrowski R. Lactation-related mammary gland pathologies – a neglected emergency in the bitch. *Reprod. Dom. Anim.* 2021;56(2):208-230.
- Marti JA, Fernandez S. Clinical approach to mammary gland disease. In: *BSAVA Manual of Canine and Feline Reproduction and Neonatology*. Gloucester, British Small Animal Veterinary Association 2010;155-165.
- Kaszak I, Ruszczak A, Kanafa S, et al. New insights of canine mastitis – a review. *Anim. Sci. Pap. Rep.* 2018;1:33-44.
- Domoslawska A, Jurczak A, Janowski T. Oral folic acid supplementation decreases palate and/or lip cleft occurrence in Pug and Chihuahua puppies and elevates folic acid blood levels in pregnant bitches. *Pol. J. Vet. Sci.* 2013;16(1):33-37.
- Chastant-Maillard S, Mila H, Grellet A, et al. Neocare – 5 years of science to improve the health of newborn puppies. *Royal Canin SAS, News From Research* 2016;41.
- Alves I. A model of puppy growth during the first three weeks. *Vet. Med. Sci.* 2020;6(4):946-957.
- Lecarpentier M, Martinez C. La croissance du chiot entre 0 et 2 mois : établissement de courbes de croissance de référence par race. *Thèse d'exercice vétérinaire*, École Nationale Vétérinaire de Toulouse, ENVT 2017;274.
- Fontaine E. Food intake and nutrition during pregnancy, lactation and weaning in the dam and offspring. *Reprod. Dom. Anim.* 2012;47(S6):326-330.
- Mugnier A, Mila H, Guiraud F, et al. Birth weight as a risk factor for neonatal mortality: Breed specific approach to identify at-risk puppies. *Prev. Vet. Med.* 2019;171:104746.
- van Nguyen S, Umeda K, Yokoyama H, et al. Passive protection of dogs against clinical disease due to canine parvovirus-2 by specific antibody from chicken egg yolk. *Can. J. Vet. Res.* 2006;70(1):62-64.
- Reyes-Sotelo B, Mota-Rojas D, Martínez-Burnes J, et al. Thermal homeostasis in the newborn puppy: behavioral and physiological responses. *J. Anim. Behav. Biometeorol.* 2021;9(3):2112.
- Victoria CG, Bryce J, Fontaine O, et al. Reducing deaths from diarrhoea through oral rehydration therapy. *Bull. World Health Organ.* 2000;78(10):1246-1255.

CURVAS DE CRECIMIENTO DE CACHORROS

Las curvas de crecimiento infantiles no son nada nuevo, pero este concepto se ha desarrollado recientemente en perros y hoy en día estas curvas son parte esencial del kit de herramientas del veterinario.

PUNTOS CLAVE



Introducción

Las consultas de cachorros y gatitos forman parte de la rutina diaria de la clínica veterinaria, suelen ser agradables para todos los implicados y son sumamente importantes para conseguir que la nueva mascota tenga el mejor comienzo posible. Al menos parte de la consulta se debe dedicar a hablar sobre cómo garantizar la alimentación más adecuada para el recién llegado, por lo que, antes de abordar el tema de las curvas de crecimiento, conviene repasar por qué es tan importante hablar de nutrición en estas primeras visitas.

¿Por qué hablar de nutrición?

Socialización y habituación

Programar consultas cada una o dos semanas para revisar el peso de un cachorro, pueden ser una gran oportunidad no solo para controlar el crecimiento, sino también para socializar a un cachorro nuevo. Los perros y los gatos pueden aprender a establecer una asociación positiva con la clínica mediante recompensas, felicitaciones o premios, cuando, por ejemplo, se suben a una báscula o se dejan explorar para valorar la puntuación de la condición corporal (PCC).

Visitas frecuentes

Los propietarios de un nuevo cachorro o gatito visitarán la clínica con mucha frecuencia durante el primer año de vida: para vacunar, desparasitar o esterilizar. Todas estas consultas son grandes oportunidades para comprobar con el propietario que todo vaya bien y evaluar el crecimiento del nuevo miembro de la familia, así como para resolver cualquier duda sobre la alimentación (**Figura 1**).

Prevención

La Asociación para la Prevención de la Obesidad en Mascotas declaró en el 2018 que casi el 60 % de los perros y gatos domésticos de Estados Unidos tenían sobrepeso u obesidad (1). Los programas de pérdida de peso pueden resultar complicados para completarlos. Algunos propietarios necesitan más tiempo para convencerse y poder plantearles un plan de pérdida de peso para que su mascota alcance una puntuación de la condición corporal ideal cuando, a lo mejor, tiene un 15 %, o incluso más de un 20 %, de exceso de grasa corporal. El equipo de la clínica se debe sentir cómodo con este tipo de conversaciones difíciles o instaurando un plan de control de la pérdida de peso, aunque otro enfoque para esta epidemia de la obesidad es centrarse en la prevención. ¿Qué mejor momento para prevenir la obesidad que cuando el animal es joven y está sano?

Figura 1. Las primeras visitas de un cachorro en la clínica son una gran oportunidad para hablar con los propietarios sobre la alimentación y el control de peso.



© Shutterstock



Caitlin Grant

BSc, DVM, DVSc, Departamento de Estudios Clínicos, Facultad de Veterinaria de Ontario, Universidad de Guelph, Canadá

La Dra. Grant se licenció con honores por la Facultad de Veterinaria de Ontario (OVC) en el 2014 y comenzó su carrera profesional como veterinaria asociada en una clínica privada de pequeños y grandes animales. En el 2017 regresó a la facultad para realizar una residencia en nutrición a través del Colegio Europeo de Nutrición Veterinaria y Comparada (ECVCN) y un doctorado en Ciencias Veterinarias (DVSc), obteniendo el título en el 2020. La Dra. Grant se ha incorporado recientemente a la OVC como profesora adjunta y titular de la cátedra Nestlé Purina de Nutrición de Animales de Compañía.

Si el equipo de la clínica habla de los riesgos de la obesidad en esa etapa de la mascota y proporciona, a sus motivados propietarios, herramientas para evitar que sus nuevas mascotas engorden demasiado, será posible disminuir el número de animales que desarrollen sobrepeso u obesidad. Los propietarios de cachorros, con la formación adecuada sobre temas como el aumento de peso ideal durante el crecimiento, la puntuación de la condición corporal, el control de la ración y los premios, estarán más receptivos a las recomendaciones veterinarias en cuanto se detecte un aumento de peso excesivo.

Asesoramiento técnico

Los propietarios quieren hablar de nutrición con el personal de la clínica veterinaria que atiende a su mascota y mantener este tipo de conversaciones en la etapa inicial de la vida del animal, demuestra proactividad y transmite el mensaje de que la clínica es la mejor fuente de información sobre nutrición. De este modo, si los propietarios también reciben recomendaciones nutricionales por parte de un criador, un amigo, empleado de una tienda de mascotas o de cualquier otra persona, es de esperar que lo comenten en la clínica para pedir opinión antes de seguir dichas recomendaciones.

Interés del propietario y disposición a aprender

Existe un motivo por el que todos adoramos las consultas con los cachorros o gatitos, aparte de por la oportunidad de tener en brazos un nuevo paciente sano y adorable. Los nuevos propietarios se sienten tan emocionados como el personal de la clínica y suelen estar deseando enseñar a todos su nuevo y adorable miembro de la familia. Probablemente, también estén más dispuestos a hacer todo lo posible para mantener sana a su mascota y suelen estar motivados a escuchar consejos sobre cómo proporcionar la mejor nutrición. Algunas recomendaciones nutricionales, como pesar la ración o evitar premios con un aporte elevado de calorías pueden desmotivar a los propietarios de animales enfermos, ya que pueden sentirse abrumados por las recomendaciones terapéuticas, quedando relegada la nutrición a un segundo plano. Los nuevos propietarios pueden ser más receptivos y estar más dispuestos a seguir las recomendaciones nutricionales y, esta actitud desde un principio, puede facilitar mucho la colaboración durante toda la vida de la mascota. Además, los estudios sobre comunicación con el cliente en el entorno de la clínica veterinaria han revelado que los propietarios quieren colaborar con el veterinario (2). Si hablamos sobre nutrición desde el

principio, podremos establecer una forma de colaboración con el cliente y crear un vínculo entre el veterinario y el cliente más fuerte.

Con todo esto en mente, ha llegado el momento de analizar una interesante herramienta que toda clínica veterinaria debería tener en su kit de herramientas de nutrición: las curvas de crecimiento.

●●● ¿Qué son las curvas de crecimiento?

Las curvas de crecimiento pueden resultar más familiares a aquellos propietarios que también tienen hijos, ya que los pediatras y las enfermeras usan estas curvas como herramienta para seguir el crecimiento del bebé o niño. Consisten en varias curvas de diferentes percentiles elaboradas según una serie de medidas (altura, peso, índice de la masa corporal (IMC) y edad) (3) y en medicina humana se llevan utilizando desde 1977 como herramienta para valorar si el crecimiento de un niño es adecuado. De forma similar, el Waltham Centre, que es el instituto de ciencia e investigación de Mars Petcare, ha desarrollado unas curvas de crecimiento para perros (4). Estas curvas se han elaborado a partir de datos de decenas de miles de perros sanos y actualmente son una herramienta útil para que el equipo veterinario pueda valorar si el crecimiento de un cachorro es el adecuado a su edad.

Sin embargo, un factor adicional que se tuvo que tener en cuenta al elaborar las curvas de crecimiento de cachorros es la gran variedad de razas de diferentes tamaños, por lo que no hay una única curva de crecimiento para todos los tamaños. Actualmente, existen 10 curvas de crecimiento para perros, en función del sexo (macho o hembra) y del peso adulto estimado (<6,5 kg, 6,5-9 kg, 9-15 kg, 15-30 kg y 30-40 kg) (5).

●●● ¿Qué información es necesaria?

Para utilizar una curva de crecimiento en un cachorro, es necesaria la siguiente información:

- Sexo del cachorro: las curvas de crecimiento disponibles son diferentes si es macho o hembra.
- Peso adulto estimado del cachorro; se puede determinar según el peso de los padres (teniendo en cuenta que se supone que tienen una condición corporal ideal) o mediante el estándar de la raza.

- Edad del cachorro en semanas.
- Peso del cachorro en kilogramos.

Una vez obtenidos estos datos, se podrá imprimir la curva de crecimiento correspondiente para ir marcando en ella los puntos correspondientes al peso y la edad. Las 10 curvas de crecimiento se encuentran disponibles para descargar en PDF en esta página web: <https://www.waltham.com/resources/puppy-growth-charts>

¿Con qué frecuencia se debe pesar el cachorro?

Para interpretar los datos con mayor precisión, es necesario pesar frecuentemente al cachorro, especialmente en la primera etapa de su vida. De esta manera se puede determinar qué curva de percentil ha iniciado durante los primeros meses de vida para tener una idea más aproximada del peso objetivo para cada edad. Los cachorros se deben pesar como mínimo cada dos semanas, pero lo ideal es pesarlos semanalmente. El cachorro se debe pesar a la misma hora del día, ya que el peso puede variar a lo largo del día, dependiendo del tiempo transcurrido desde la última comida, de si ha defecado o no y del estado de hidratación del cachorro.

A algunos propietarios, por problemas de distancia o falta de tiempo, les puede resultar muy complicado acudir a la clínica semanalmente para pesar al cachorro, por lo que se pueden utilizar en casa las siguientes opciones:

- **Básculas de baño:** si el propietario puede mantener al cachorro con seguridad en sus brazos, se puede pesar con él y sin él, para restar su propio peso.
- **Básculas de equipaje:** los cachorros de pequeño tamaño se pueden meter en un transportín para pesarlos en una báscula de equipaje; de nuevo, después hay que restar el peso del transportín vacío.
- **Básculas para mascotas:** en internet se pueden encontrar diferentes modelos cuyo coste depende del tamaño de la báscula.

Si el propietario puede pesar al cachorro semanalmente en casa, lo ideal es que siga acudiendo a la clínica



“Estas curvas se han elaborado a partir de datos de decenas de miles de perros sanos y actualmente son una herramienta útil para que el equipo veterinario pueda valorar si el crecimiento de un cachorro es el adecuado a su edad.”

Caitlin Grant

cada cuatro semanas (a menudo coincidirá con las citas para las vacunas de refuerzo), lo que permitirá al equipo veterinario asegurarse de que el crecimiento del cachorro es adecuado y valorar su PCC.

La curva de crecimiento en la práctica

Al elaborar la curva de crecimiento de un paciente es importante saber utilizarla correctamente. Una vez determinada la curva del percentil en el que está creciendo el cachorro, se obtiene gracias a ella una predicción bastante precisa del ritmo de crecimiento esperado. En un estudio reciente se compararon los datos de la curva de crecimiento de perros sanos y de perros con una condición corporal anormal (6) y se observó que en los perros sanos las desviaciones del percentil fueron muy poco frecuentes, mientras que en los perros que a los tres años de edad tenían obesidad su ritmo de crecimiento fue más rápido, pasando por encima de dos o más curvas de percentil durante el periodo de crecimiento. Por tanto, la curva de crecimiento se debe utilizar para comprobar que el cachorro sigue la misma curva de percentil desde el inicio y se debe evitar el cambio a otro percentil. Si un cachorro se acerca a una curva superior a la suya, está creciendo demasiado rápido y se debe reducir el aporte de energía, mientras que, si se acerca a una curva inferior, está creciendo demasiado despacio y se debe aumentar la ingesta de energía.

¿Qué más se puede hacer en las revisiones de peso?

Las revisiones de peso no consisten simplemente en subirse a la báscula y registrar el peso en la curva de crecimiento. El equipo veterinario puede aprovechar esta oportunidad para revisar otros aspectos importantes:

- **Historia clínica nutricional:** se obtiene preguntando sobre el alimento y la cantidad que ingiere el cachorro. Es posible que, desde la última visita, los propietarios hayan cambiado de alimento o modificado la ración por su cuenta.
- **PCC:** aunque el sistema de puntuación de la condición corporal todavía no se ha validado en cachorros, su valoración puede ser útil, junto con el peso y la curva de crecimiento, para determinar si el cachorro está por encima o por debajo de su peso. También puede ser útil para que el cachorro se acostumbre a esta evaluación y el propietario se anime a valorar la PCC regularmente en casa.
- **Actividad:** se debe preguntar por el nivel de actividad del cachorro: ¿Ha empezado a ir a clases de adiestramiento o está dando más paseos? El aumento de la actividad puede justificar un aumento de ingesta de energía.

Limitaciones de las curvas de crecimiento

- **Razas gigantes** (de más de 40 kg de peso): las curvas de crecimiento actualmente disponibles no incluyen a los perros de más de 40 kg, ya que los investigadores



© Bridget Grant

Figura 2. Remus a las 12 semanas de edad.

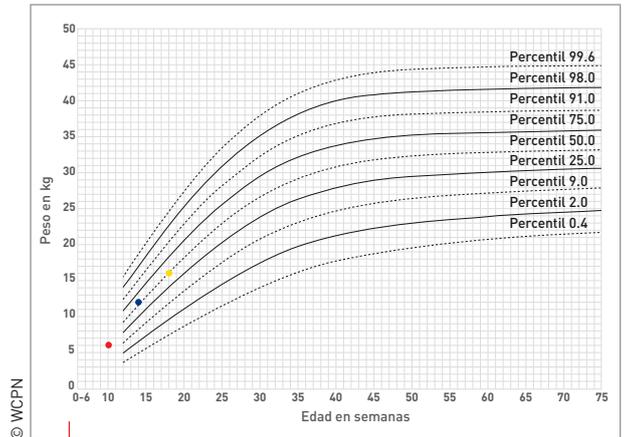
han observado que el crecimiento de estos perros varía en función de la raza, por lo que no es posible crear una curva estándar para ellos (5). En el caso de un cachorro de raza gigante, el veterinario puede seguir todas las sugerencias anteriores, pero debe crear una única curva anotando el peso y la edad. De esta manera, se puede realizar un seguimiento del patrón de crecimiento y ajustar la ingesta de energía cuando se observe un aumento o pérdida de peso significativos sobre lo esperado.

- **Mestizos:** Las curvas de crecimiento se pueden utilizar en el caso de perros mestizos, pero si no se conocen a los padres, puede ser difícil determinar el peso adulto objetivo del cachorro. La autora recomienda hacer una estimación lo más aproximada posible y utilizar los datos de los pesos obtenidos al principio para decidir mejor el lugar de la curva donde podría encontrarse el cachorro. Otra opción es sugerir al propietario la realización de pruebas genéticas para conocer la raza de sus progenitores.
- **Gatos:** actualmente no existen curvas de crecimiento para gatos, pero al igual que en las razas gigantes, se puede crear una curva de crecimiento para cada gato utilizando sus datos individuales y siguiendo las mismas recomendaciones mencionadas anteriormente.

●●●●● Ejemplo de un caso: Remus

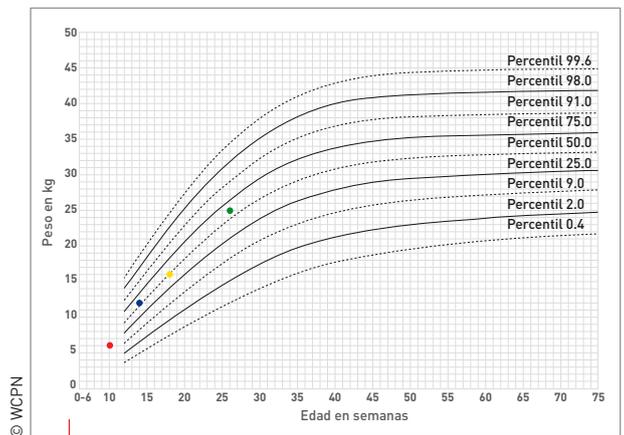
Remus es un cachorro cruce de Pastor Alemán y Collie (Figura 2) adoptado de una protectora por su nueva propietaria, que empezó a darle un alimento comercial especialmente formulado para cachorros de Pastor Alemán. Durante la primera visita a la clínica, se registró el peso de Remus a las 10 semanas de edad y su propietaria ya conocía el peso registrado en la protectora a las 8 semanas de edad. Como es un perro mestizo, es más difícil determinar el peso de adulto, pero se estimó que la curva más adecuada para él era la de 30-40 kg.

Su peso a las 10 semanas fue de 6 kg, lo que se reflejó en la curva de crecimiento. Su propietaria decidió darle un alimento seco comercial formulado para cachorros, concretamente Puppy Large Dog de Royal Canin. Este



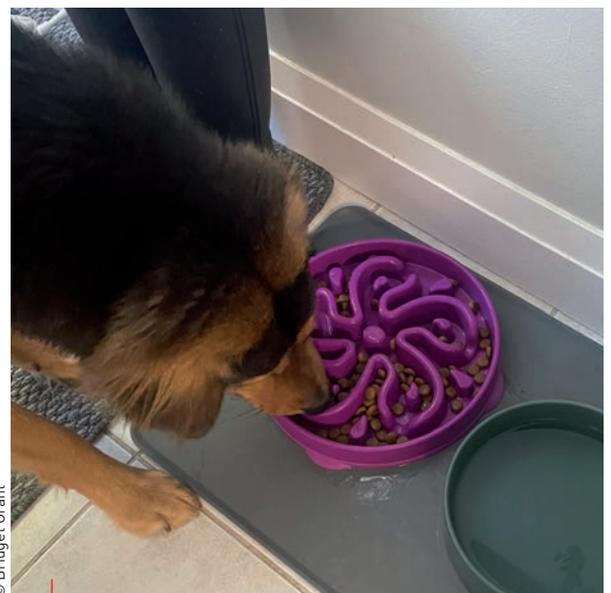
© WCPN

Figura 3. Primeros datos del peso de Remus marcados en la curva de crecimiento a la semana 10 (punto rojo), 14 (punto azul) y 18 (punto amarillo). Se determinó que estaba en el percentil 50.



© WCPN

Figura 4. A las 26 semanas de edad Remus pesó 25 kg y al reflejarlo en la curva se observó que estaba ligeramente por encima del percentil 50 (punto verde).



© Bridget Grant

Figura 5. Para garantizar que Remus comiese más despacio se utilizó un comedero tipo puzle.

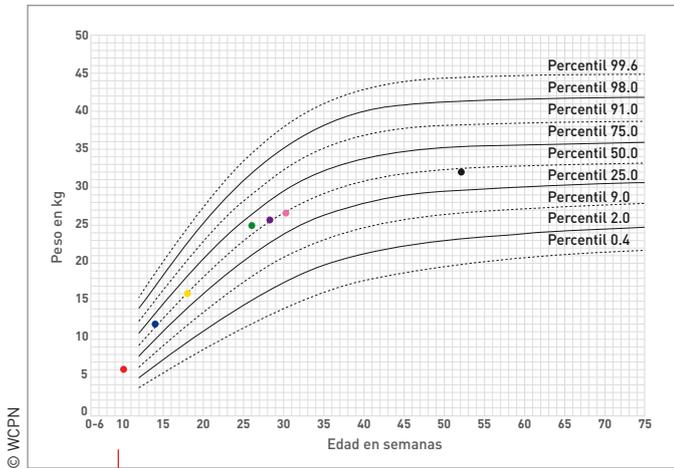


Figura 6. Remus prácticamente volvió al percentil 50 a las 28 semanas de edad (con un peso de 26 kg – punto morado) y dos semanas después pesó 27 kg (punto rosa). Con un año de edad su peso fue de 32 kg (punto negro), que es su peso ideal según la estimación de la curva de crecimiento.



© Caitlin Grant

Figura 7. Control del peso de Remus en casa.

alimento proporciona 366,7 kcal por 100 gramos, o 352 kcal por vaso medidor. Se estimó que las necesidades energéticas de Remus eran de 805 calorías al día [NER = 3 X NER], ya que tenía menos de 4 meses de edad *) (7) (normalmente, para cachorros de más de 4 meses de edad se utiliza la fórmula de 2 X NER, mientras que las necesidades de perros adultos castrados suelen ser de entre 1,4-1,6 X NER, aunque pueden variar dependiendo de los niveles de actividad). A Remus se le prescribió una ración diaria de 2 vasos medidores y $\frac{1}{4}$ (792 calorías).

* NER = necesidades energéticas en reposo; NED = necesidades energéticas diarias

Las siguientes revisiones se realizaron a las 14 y las 18 semanas de edad y el peso registrado fue de 12 kg y 16 kg respectivamente (Figura 3), lo que corresponde a la curva del percentil 50. En esta última visita la ración diaria se aumentó a 3 vasos medidores y $\frac{1}{4}$ (1144 calorías). La siguiente visita de Remus a la clínica fue a los 6 meses de edad. Se le realizó una prueba para detectar “gusanos del corazón” y comprobar su peso para prescribir antiparasitarios orales. Su peso en esta visita fue de 25 kg, lo que, según la curva de

crecimiento, era ligeramente superior a lo previsto según su curva de crecimiento (Figura 4). En ese momento, su ración diaria era de 4 vasos medidores y $\frac{1}{2}$ (1584 calorías), por lo que se recomendó reducir el 10 % de la ingesta de calorías (es decir, 389 gramos (1426 calorías)). También se indicó a la propietaria pesar la ración en una balanza de cocina en gramos para una mayor precisión (8), y como le preocupaba que al reducirle la ración pidiera más comida, empezó a utilizar un comedero de ingestión lenta tipo puzzle (Figura 5).

Remus acudió a las consultas de seguimiento a las 28 y 30 semanas de edad. El peso a las 28 semanas fue de 26 kg y, dado que parecía estar acercándose a su curva (Figura 6), no se recomendó ningún cambio en la ración. A las 30 semanas, su peso fue de 27 kg y volvió a estar en su curva del percentil 50. La propietaria decidió comprar una báscula para poder pesar a Remus en casa con más frecuencia y realizar los correspondientes ajustes en la ración si fuera necesario (Figura 7). Cuando Remus cumplió un año de edad su peso fue de 32 kg, lo que, según la curva de crecimiento, era exactamente lo que estaba previsto.

CONCLUSIÓN

En última instancia, nuestro objetivo como veterinarios es preparar a los clientes para tener éxito como propietarios y el mejor momento para empezar es en las primeras etapas de la vida del cachorro o gatito. Hablar sobre nutrición, seleccionar un alimento adecuado y recomendar el control de la ración forma parte de la responsabilidad del equipo veterinario, además de realizar un seguimiento del peso y la condición corporal, recomendar el uso de premios bajos en calorías y pesar la ración en una balanza en gramos. Implementar todas estas medidas desde el inicio, puede ser útil para formar a los propietarios sobre cómo garantizar la salud de su mascota para que tenga una vida larga y feliz.

REFERENCIAS

1. Association for Pet Obesity Prevention. <https://petobesity-prevention.org/> Accessed October 8, 2021.
2. Janke N, Coe JB, Bernardo TM, et al. Pet owners' and veterinarians' perceptions of information exchange and clinical decision-making in companion animal practice. *PLOS One* 2021;16(2)
3. Centers for Disease Control and Prevention. *Growth charts – 2000 CDC Growth Charts – United States* 2016. www.cdc.gov/growth-charts/cdc_charts.htm Accessed October 8, 2021
4. *Puppy growth charts* | Waltham Petcare Science Institute. www.waltham.com/resources/puppy-growth-charts Accessed October 8, 2021.
5. Salt C, Morris PJ, German AJ, et al. Growth standard charts for monitoring bodyweight in dogs of different sizes. *PLOS One* 2017;12(9).
6. Salt C, Morris PJ, Butterwick RF, et al. Comparison of growth patterns in healthy dogs and dogs in abnormal body condition using growth standards. *PLOS One* 2020;15(9).
7. Thatcher CD, Hand MS, Remillard RL. Small Animal Clinical Nutrition: An Iterative Process. In: Hand M, Thatcher C, Remillard R, et al (eds). *Small Animal Clinical Nutrition*. 5th ed. Topeka, Kansas: Mark Morris Institute; 2010:3-21.
8. Coe JB, Rankovic A, Edwards TR, et al. Dog owner's accuracy measuring different volumes of dry dog food using three different measuring devices. *Vet. Rec.* 2019;185(19):599.

VACUNAS E INMUNIDAD EN GATITOS



Kelly A. St. Denis

MSc, DVM, Dip. ABVP (Clínica felina) Charing Cross Cat Specialist, Ontario, Canadá

La Dra. St. Denis se licenció en Biología Molecular y Genética por la Universidad de Guelph en 1992 y posteriormente obtuvo un máster en Inmunología por la Universidad de Toronto en 1994. Se licenció por la Facultad Veterinaria de Ontario (Universidad de Guelph) en 1999 y se diplomó por el Consejo Americano de Veterinarios (Clínica felina) en el 2013. La Dra. St. Denis es consultora de la Red de Información Veterinaria en el área de medicina interna felina y expresidenta inmediata de la Asociación Americana de Profesionales Felinos.

Garantizar que los gatitos tengan un programa de vacunación óptimo y crear, al mismo tiempo, experiencias positivas para los pacientes de la clínica veterinaria puede ser una situación en la que todos salgan ganando, tal y como lo describe Kelly St Denis.

PUNTOS CLAVE



Introducción

La vacunación felina ha cambiado drásticamente durante las últimas décadas. Mientras que los agentes infecciosos frente a los que vacunamos a los gatitos no han variado mucho, en otros contextos se ha producido un gran cambio. Se ha avanzado mucho sobre el conocimiento y la comprensión de algunos de estos agentes infecciosos y sobre el papel de la vacunación en su prevención; las recomendaciones han cambiado mucho respecto a los plazos, la edad y la frecuencia de vacunar y aplicar dosis de refuerzo; tenemos más información sobre la inmunidad materna y su impacto en la inmunidad del gatito; el diseño científico de las vacunas felinas actualmente disponibles ha cambiado en gran medida y los puntos de inyección aprobados y recomendados se han modificado. Además, se ha producido un cambio radical en la forma de interactuar con el paciente felino gracias a la incorporación de los principios *Cat Friendly*.

Todos estos cambios actualmente suponen un mayor reto al vacunar a la especie felina, pero también es más gratificante que nunca. Además, afectan a todas las etapas de la vida del gato, con las bases inmunitarias y las visitas *Cat Friendly* asentándose durante el primer año de vida. En este artículo se revisan los protocolos de vacunación y aplicación en el gato joven, principalmente desde la perspectiva de Norteamérica, animando al lector a buscar información más detallada sobre todas las etapas de la vida en las guías de la AAHA/AAFP recientemente publicadas* (1).

* AAHA: American Animal Hospital Association; AAFP: American Association of Feline Practitioners



Inmunidad derivada de la madre

La inmunidad materna, a través de anticuerpos maternos, se transfiere pasivamente de la madre al gatito durante la lactancia. En la especie felina, la transferencia transplacentaria de anticuerpos no es

significativa (2). La disponibilidad de inmunoglobulinas IgA e IgG para el gatito se ve afectada por la concentración de estas proteínas en el calostro, por el volumen ingerido y por la capacidad de absorción intestinal del neonato y todo ello es en gran medida dependiente del tiempo. La concentración de inmunoglobulinas es máxima en el calostro y disminuye rápidamente 3 días después del parto (3). El neonato absorbe las inmunoglobulinas principalmente en las primeras 24 horas de vida, aunque las evidencias sugieren que su absorción disminuye drásticamente a las 16 horas de vida (3). Los gatitos que no ingieren suficiente calostro durante las primeras 24 horas después del parto tienen el riesgo de que la transferencia de inmunidad pasiva sea deficiente, lo que aumenta la posibilidad de contraer enfermedades infecciosas durante el periodo en el que el sistema inmune no ha terminado de desarrollarse.

Los anticuerpos maternos persisten en el gatito durante un período de tiempo variable, dependiendo del título de anticuerpos de la madre y de la cantidad de inmunoglobulinas absorbidas por el neonato. El punto más bajo de anticuerpos maternos se puede alcanzar a partir de las 3 o 4 semanas de edad (2), aunque algunos gatitos mantienen niveles elevados más allá de las 16 semanas (4). Los anticuerpos maternos protegen al gatito inmunodeprimido, pero también se han descrito como uno de los motivos más frecuentes del fracaso en la vacunación (1). A través de un mecanismo de retroalimentación negativa, los anticuerpos maternos séricos pueden interferir con la síntesis de inmunoglobulinas del neonato, y su presencia también puede conducir a la neutralización de los antígenos administrados en la vacuna, limitando así la respuesta vacunal. Por tanto, existe una "ventana de susceptibilidad" entre la pérdida de anticuerpos maternos y el desarrollo de la inmunidad individual, de manera que los anticuerpos maternos pueden ser lo suficientemente altos para interferir con el desarrollo de la inmunidad dependiente de la vacuna, pero insuficientes para proteger contra la infección natural (1). Esta ventana de susceptibilidad se debe tener en cuenta en los protocolos de vacunación para gatitos. Por esta razón, las vacunas contra la rinotraqueítis, calicivirus y panleucopenia (FVRCP) tienen una mayor probabilidad de éxito si se administran cada 2-4 semanas hasta que el gatito tenga al menos 16-20 semanas de edad (1). El intervalo exacto entre las dosis de refuerzo depende de las directrices del fabricante, pero lo ideal es que el último refuerzo se administre 3-4 semanas después de que los anticuerpos maternos hayan disminuido por debajo de los niveles de interferencia, lo que puede variar de una camada a otra,

de un gatito a otro de una misma camada y del agente infeccioso frente al que se esté vacunando. Las guías más recientes (1,5) recomiendan que el refuerzo de las vacunas FVRCP al año de edad se sustituya por un refuerzo a los 6 meses.



Revisión de conceptos: diseño de las vacunas

Existen numerosas vacunas disponibles en todo el mundo frente a varios agentes infecciosos felinos. El Grupo de Trabajo sobre Vacunación Felina 2020 de la AAHA/AAFP ha clasificado las vacunas como "esenciales" o "no esenciales" en función del riesgo relativo, de la eficacia y la seguridad de la vacuna (**Tabla 1**). Las vacunas pueden ser de diferentes tipos según el enfoque con el que se han diseñado, incluyendo las vacunas inactivadas (muertas), vivas modificadas (atenuadas) y vacunas de subunidades recombinantes diseñadas genéticamente. Cada diseño se basa en diferentes estrategias para inducir la inmunidad y la selección de un tipo u otro depende de muchos factores, como el propio agente infeccioso, la tecnología aplicable a la vacuna, la respuesta inmunitaria del huésped y los posibles efectos adversos. La comprensión básica de estas diferencias, así como conocer el diseño de la vacuna que se está administrando, es fundamental para entender las repercusiones en el paciente, incluyendo el tipo de inmunidad, la eficacia y los posibles efectos adversos de la vacuna.

Las vacunas muertas contienen partículas virales inactivadas incapaces de causar una infección activa en el paciente. Para obtener una respuesta inmune adecuada se suelen incorporar en las vacunas otros componentes, incluyendo los adyuvantes. Estas sustancias provocan inflamación en el lugar de la inyección, estimulan el sistema inmune innato y desencadenan las respuestas inmunes necesarias. Entre los componentes que se incorporan a estas vacunas se encuentran el adyuvante completo de Freund, las sales de aluminio, los lípidos en emulsiones a base de agua, los adyuvantes a base de saponinas y los ligandos (oligonucleótidos). La respuesta a la vacuna muerta es principalmente de naturaleza humoral (anticuerpos) y suele ser más débil que la obtenida con otros tipos de vacunas y la inmunidad tiene una menor duración. Es probable que se necesiten dosis de refuerzo más frecuentes.

Las vacunas con virus vivos modificados (MLV) (o virus atenuados) contienen partículas virales parcialmente viables con una capacidad reducida de infectar a las células del huésped. Esta actividad viral atenuada

Tabla 1. Recomendaciones para la vacunación de gatitos. Los protocolos de vacunación empiezan con una primera dosis a partir de las 4-6 semanas con refuerzos cada 3-4 semanas hasta las 16 o 20 semanas de edad frente a FVRCP y un refuerzo a las 3-4 semanas después de la primera dosis frente al FeLV y FIV.

Vacuna	Primera dosis y refuerzos
FHV*-1 +FCV (IN)	4 semanas + cada 3-4 semanas >16-20 semanas de edad
FHV-1 + FPV** + FCV*** (SC)	6 semanas + refuerzo cada 3-4 semanas >16-20 semanas de edad
FeLV (SC)	8 semanas + 1 refuerzo a las 3-4 semanas
Rabia (SC)	12-16 semanas + refuerzo al año
FIV (SC)	8 semanas + 1 refuerzo a las 3-4 semanas

En gris: vacunas esenciales. En color claro: vacunas no esenciales; IN: intranasal; SC: subcutánea
*FHV = Herpesvirus felino, **FPV = Virus de la panleucopenia felina, ***FCV = Calicivirus felino

genera una respuesta inmune que imita a la protección frente a la infección natural e implica tanto la inmunidad humoral (mediada por anticuerpos) como la inmunidad celular, sin provocar una enfermedad real. La respuesta a las vacunas MLV es generalmente más rápida que a las vacunas muertas. En ausencia de anticuerpos maternos, una sola dosis de vacuna puede proporcionar una protección adecuada.

Las vacunas recombinantes más frecuentes en veterinaria contienen uno o varios genes que codifican proteínas del agente infeccioso incluidas en el material genético de un virus de una especie no relacionada. Por ejemplo, el gen del antígeno de superficie de la rabia se insertó en el virus de la viruela de los canarios para crear una vacuna recombinante contra la rabia. El vector de la vacuna no puede causar la enfermedad en la especie felina, pero permite la presentación de un antígeno viral específico al sistema inmune.

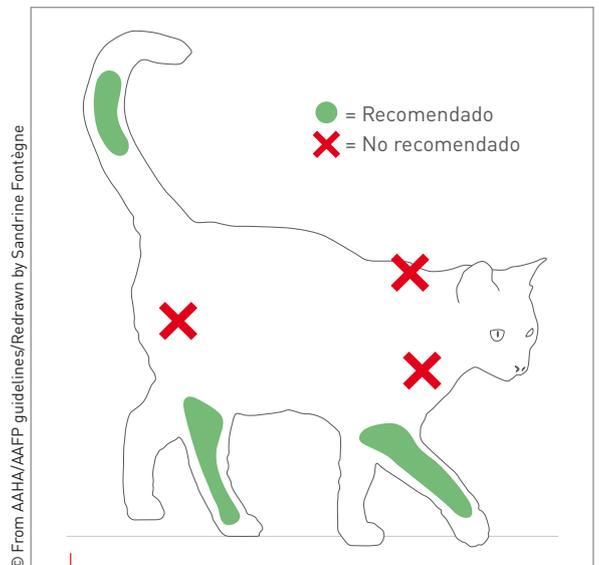


Revisión de conceptos: efectos adversos de las vacunas

La vacunación es un acto rutinario en la clínica veterinaria y, por lo general, no se producen incidentes y conlleva pocos riesgos. Cuando el sistema inmune reconoce y responde a la vacuna, se pueden producir efectos secundarios leves. La respuesta inmune normal incluye la liberación de citoquinas que, al imitar la respuesta a la infección, dan lugar a efectos sistémicos como fiebre, dolor articular y malestar general. Para reducir estos efectos en el gatito, se puede realizar un tratamiento sintomático, pero se desaconseja utilizar el término "reacción a la vacuna" para describir estos efectos secundarios naturales, puesto que puede causar desconfianza en el propietario. Explicar al propietario la respuesta natural prevista y los posibles efectos adversos relacionados con la vacunación ayudará a que esté más pendiente de su gato y, en caso de observar algún signo clínico, se podrá instaurar un tratamiento precoz sin que desconfíe de la vacuna.

Con menos frecuencia, los gatos pueden experimentar efectos adversos de la vacuna como fiebre prolongada, vómitos, diarrea, inapetencia o anorexia. Estos últimos signos pueden ser consecuencia de no tratar los efectos adversos descritos anteriormente. En la especie felina es raro observar reacciones graves y agudas como vómitos de aparición repentina, diarrea, taquicardia, taquipnea, desorientación y/o colapso. En caso de presentarse, suelen producirse antes de abandonar la clínica veterinaria, pero los propietarios deben saberlo para acudir a la clínica inmediatamente e instaurar el posible tratamiento de urgencia.

La causa más conocida de sarcomas asociados al punto de inyección (SAPI) es la inoculación de vacunas. El desarrollo del SAPI es complejo y poco conocido, con una incidencia baja que varía geográficamente. Parece que puede estar involucrado un componente inflamatorio en el lugar de la inyección, aunque las evidencias directas de causa y efecto son difíciles de obtener. Pueden estar implicadas mutaciones genéticas, incluyendo las de oncogenes o genes supresores de tumores. Se ha planteado la hipótesis de que la presencia de adyuvantes inflamatorios en ciertos tipos de vacunas es un factor que contribuye a su aparición. Los datos causales siguen sin ser



© From AAHA/AAFP guidelines/Redrawn by Sandrine Fontègne

Figura 1. Los puntos de inyección recomendados para las vacunas se muestran en verde; los puntos de inyección que se utilizan frecuentemente, pero que se deben evitar se muestran en rojo. El punto de inyección de la vacuna debe registrarse en el historial del paciente.

concluyentes, aunque informes anecdóticos sugieren una menor incidencia de SAPI con el uso de vacunas sin adyuvantes. Dado que los SAPI son neoplasias altamente invasivas que pueden resultar muy difíciles de extirpar quirúrgicamente, cualquier bulto o masa sospechosa en un punto de inyección de vacunación conocido o sospechoso se debe vigilar estrechamente. El protocolo 3-2-1 orienta sobre su manejo: siempre se debe tomar una biopsia en cuña de cualquier reacción en un punto de inyección que persista más de 3 meses, sea mayor de 2 cm y/o aumento de tamaño 1 mes después de la inyección (6). Las biopsias escisionales no son adecuadas, puesto que lo más probable es no incluir los márgenes, permitiendo que el SAPI localmente invasivo tenga la oportunidad de seguir extendiéndose, complicando su eliminación. La resección quirúrgica requiere un diagnóstico específico y una correcta planificación de la cirugía que incluya dos planos fasciales. Dada la falta de comprensión respecto a la etiología de los SAPI y la agresividad de la cirugía, todas las vacunas felinas deberían administrarse por debajo del codo o rodilla, o en la parte distal de la cola (**Figura 1**).



Revisión de conceptos: protocolos de vacunación en gatitos

La preparación de un plan de vacunación para un gatito comienza teniendo en cuenta las necesidades de cada animal. Entre los factores que hay que considerar se encuentran los factores de riesgo del entorno, los factores epidemiológicos, la disponibilidad de vacunas y los factores relacionados con el estilo de vida. Un propietario puede tener unos objetivos muy específicos sobre el futuro estilo de vida de su gatito; por ejemplo, que sea el único gato y que viva exclusivamente dentro de casa, que viva con varios gatos y con acceso al exterior, o que tenga un

estilo de vida entre ambos extremos. Sea cual sea el estilo de vida planificado para un gato, en el futuro puede cambiar, por lo que los protocolos de vacunación se deben desarrollar asumiendo que probablemente el gato esté expuesto a otros gatos. Incluso cuando el propietario tenga muy claro que su gatito siempre va a vivir dentro de casa, se debe reconocer que, los gatos de interior no están exentos de ningún riesgo en cuanto a enfermedades infecciosas.

Al elaborar el plan de vacunación también se debe tener en cuenta si una vacuna determinada es esencial o no esencial. Las vacunas clasificadas como esenciales son las recomendadas para todos los gatitos, independientemente de su estilo de vida, incluso cuando el historial de vacunación se desconoce e incluyen las que protegen frente a enfermedades zoonóticas como la rabia. Las vacunas esenciales deben ofrecer una buena protección frente a enfermedades prevalentes con una morbilidad y mortalidad significativas. El Grupo de Trabajo de la AAAH/AAFP ha designado como agentes infecciosos básicos contra los que se debe vacunar a todos los gatitos al herpesvirus felino 1 (FHV-1), al calicivirus felino (FCV), al virus de la panleucopenia felina (FPV), a la rabia y al virus de la leucemia felina (FeLV) (**Tabla 1**). Las vacunas no esenciales son las que se consideran opcionales, según el riesgo de exposición, la distribución geográfica y el estilo de vida actual y futuro del paciente. Entre las vacunas no esenciales se encuentran las vacunas frente al virus de la leucemia felina (para gatos mayores de 1 año), *Chlamydia felis* y *Bordetella bronchiseptica*. Las vacunas frente a enfermedades de baja importancia clínica o con buena respuesta al tratamiento y las vacunas cuya evidencia sobre su eficacia es mínima o nula, así como las vacunas con un riesgo relativamente mayor de efectos adversos, se designan como "no recomendadas". Entre las vacunas que actualmente no recomienda el Grupo de Trabajo se incluye la vacuna frente al virus de la peritonitis infecciosa felina (FIPV).

A excepción de la vacuna intranasal frente al FHV-1/FCV (que puede administrarse a partir de las 4 semanas de edad), la vacunación debería comenzar en todos los gatitos a las 6 u 8 semanas. Empezar pronto facilita la interacción con el equipo veterinario durante el periodo de socialización del gatito. La vacunación frente a FVRCP se debería iniciar durante esta primera visita. El Grupo de Trabajo de la AAHA/AAFP recomienda administrar refuerzos contra la FVRCP cada 3 o 4 semanas hasta las 16 o 20 semanas de edad, administrando una nueva dosis de refuerzo a los 6 meses, cuando los anticuerpos maternos hayan disminuido, lo que sustituye al primer refuerzo anual. La vacuna intranasal frente a FHV-1/FCV puede administrarse a las 4 o 6 semanas de edad, con dosis de refuerzo cada 3 o 4 semanas hasta las 16 o 20 semanas de edad. La vacuna frente al FeLV se considera esencial para los gatitos y debería administrarse a las 8 semanas de edad, con una segunda dosis 3 o 4 semanas después, seguida de un refuerzo al año de edad (**Tabla 1**).

La rabia es una zoonosis con una elevada tasa de mortalidad y constituye un importante problema de salud pública en todo el mundo. En muchas regiones del mundo la vacunación de la rabia es obligatoria y,

por tanto, el equipo veterinario debe consultar la legislación local para incluir esta vacuna en caso necesario. El momento de iniciar la vacunación contra la rabia en el gatito depende de las indicaciones del fabricante, pero no suele ser antes de las 12 semanas de edad y lo más frecuente es que sea a las 16 semanas. Se debe administrar un refuerzo al año de edad y a partir de entonces la revacunación podrá ser cada 3 años con vacunas autorizadas legalmente para dicho periodo. Para el resto de vacunas se recomienda la revacunación anual.



Pruebas de retrovirus y vacunación

Es conveniente realizar pruebas diagnósticas para retrovirus a todos los gatitos recién adquiridos (7) y adicionalmente una segunda prueba para el FeLV y FIV a los 30 y 60 días, respectivamente, de la primera prueba. Por cuestiones prácticas la segunda serie de pruebas se puede realizar a partir de los 60 días. Antes de vacunar frente al FeLV o FIV se debe conocer el estado de retrovirus de los gatitos y obtener al menos una prueba negativa confirmada. La vacunación contra el FeLV no interfiere con los resultados de las pruebas diagnósticas actuales para el FeLV que detectan el antígeno viral o el ARN viral. Sin embargo, las pruebas para el FIV detectan anticuerpos dirigidos contra el FIV y, por tanto, la vacunación puede dar lugar a falsos positivos. Este hecho es importante tenerlo en cuenta en ciertas áreas geográficas donde la vacunación frente al FIV es frecuente, como en Australia, así como tener presente que los anticuerpos generados por las vacunas contra el FIV pueden persistir durante más de 7 años (8). La guía 2020 del Grupo de Trabajo sobre Pruebas y Manejo de Retrovirus Felinos recomienda realizar pruebas de seguimiento a todos los gatos positivos de FIV y FeLV, utilizando una prueba de ELISA de un fabricante diferente u otro tipo de prueba diferente (7).

Los gatitos tienen un mayor riesgo de infección tras la exposición al FeLV y a medida que la edad aumenta este riesgo disminuye (7), por este motivo, como se ha señalado anteriormente, se recomienda vacunar a todos los gatitos frente al FeLV, independientemente de su estilo de vida. Según los estudios actualmente disponibles, no existen suficientes evidencias que demuestren que la vacuna previene toda infección por el FeLV, sin embargo, la protección es suficiente como para justificar su uso (7). A pesar de las hipótesis contrarias, en un estudio australiano realizado en el 2019 se demostró que el riesgo de infección por el FeLV en la población general de gatos australianos seguía siendo alto y estaba justificada la realización de pruebas de detección, la vacunación y el manejo adecuado de las poblaciones infectadas o potencialmente infectadas (9).

La disponibilidad de vacunas frente al FIV es limitada en todo el mundo; sin embargo, en regiones como Australia, donde la prevalencia del FIV es elevada, la vacuna sigue estando disponible. En estas regiones, se recomienda vacunar a los gatitos con mayor riesgo de exposición al FIV (estilo de vida, localización) siempre que sea posible; la vacunación debe iniciarse a las 8 semanas de edad, con una segunda dosis a las 3-4 semanas y refuerzos anuales. Antes de vacunar se debe confirmar que el gatito sea negativo al retrovirus,



© Kelly A. St. Denis

Figura 2. La utilización de una manta caliente impregnada con feromonas tranquiliza al gato durante la consulta.

ya que se pueden producir falsos positivos a las pocas semanas de administrar la primera vacuna. La guía del 2020 proporciona información adicional sobre las pruebas y las recomendaciones de vacunación en función del estilo de vida y la ubicación geográfica (7).



Nutrición para la vida

La nutrición proporciona los pilares fundamentales para un crecimiento normal y saludable, además de sentar las bases para una vida sana en la etapa adulta. La recomendación nutricional del veterinario es muy valiosa, ya que mejora la relación veterinario-cliente y genera confianza para futuras visitas, incluyendo las consultas de vacunación. Incluso antes de la primera cita en la clínica, el equipo veterinario puede orientar al propietario del gatito sobre cómo realizar la transición alimentaria de la leche al alimento sólido. Para desarrollar las experiencias con diferentes texturas de

alimentos, lo ideal es exponer a los gatitos tanto al alimento húmedo como al seco, ofreciendo diversas texturas y sabores, particularmente durante el periodo de socialización. Esto facilitará la aceptación de cualquier cambio de alimentación necesario durante la edad adulta. A la hora de elegir, lo ideal es optar por un alimento equilibrado, de alta calidad formulado para gatitos, preferiblemente de un fabricante que cuente con veterinarios nutricionistas y con elevados estándares de calidad para el control tanto de los ingredientes como de los productos finales, lo que demuestra compromiso con la seguridad alimentaria.

Cuando los gatitos pasan a la etapa adulta, se puede realizar una "consulta de primer cumpleaños" con un miembro del equipo veterinario para valorar el peso corporal y la puntuación de la condición corporal, lo que ayudará a controlar el correcto desarrollo. Esta visita es una oportunidad perfecta para ayudar al propietario a realizar la transición al alimento de la etapa adulta y la importancia del control del peso, mejorando el vínculo veterinario-cliente-paciente. También puede ser una oportunidad para comprobar que todas las vacunas están al día y concertar la cita para la siguiente vacuna en caso necesario.



La visita "Cat Friendly": forjar un vínculo para toda la vida

En el 2012, la Sociedad Internacional de Medicina Felina (ISFM) y la Asociación Americana de Profesionales Felinos (AAFP) desarrollaron unos programas denominados Cat Friendly Clinic y Cat Friendly Practice (Clínica amables con los gatos). Desde entonces, la atención "Cat Friendly" se ha convertido en un concepto consolidado en medicina felina de todo el mundo y aplicable tanto a las visitas de los gatitos como a las de gatos de cualquier otra edad. El periodo de socialización del gato comienza en torno a las 2 o 3 semanas de edad y termina alrededor de las 9 o 10 semanas de edad (10), siendo un periodo crucial para desarrollar buenas experiencias en la clínica veterinaria. Dado el estrecho margen de tiempo

Tabla 2. Sugerencias sobre cómo aplicar los principios "Cat Friendly" en cada paso de la visita veterinaria empezando en la casa del propietario. Estos principios son esenciales para proporcionar experiencias veterinarias positivas y gratificantes en las primeras etapas de la vida del gato.

Lugar	Sugerencias
Casa	<ul style="list-style-type: none"> Elegir el transportín adecuado con la parte superior fácilmente extraíble Enseñar al gato a meterse en el transportín Preparar al gato y al transportín para el viaje Seguir las recomendaciones para viajar seguro en el coche
Sala de espera	<ul style="list-style-type: none"> Sala de espera exclusiva para gatos o un horario de atención exclusivo para gatos Considerar que el propietario y el gato entren directamente a la consulta nada más llegar Colocar mesas o lugares elevados para dejar el transportín Mantas impregnadas con feromonas para tapar el transportín. Minimizar el tiempo de espera
Consulta	<ul style="list-style-type: none"> Mayor duración de la consulta: >30 minutos Dejar el transportín con la puerta abierta en el suelo Dejar que el gato salga solo de su transportín Si el gato no sale voluntariamente abrir o destapar el transportín y sacarlo suavemente. Evitar empujar al gato, agitarlo o cualquier otra maniobra agresiva que pueda asustarlo. Utilizar mantas calientes impregnadas con feromonas para colocar por debajo y por encima del gato durante la exploración (Figura 2) Los pacientes demasiado asustados en la exploración deben recibir ansiolíticos o sedantes.
Inyecciones y muestras de sangre	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar comida o juguetes como distracción siempre que sea posible Considerar los ansiolíticos, analgésicos y/o sedantes Evitar cualquier método restrictivo, incluyendo la inmovilización sujetando la piel de la nuca, las extremidades o el cuerpo y el uso del bozal.

© Kelly A. St. Denis



Figura 3. Es importante conseguir que los gatitos se sientan cómodos en la clínica utilizando para ello métodos de distracción con comida, juguetes, caricias en la cabeza, así como otros refuerzos positivos.

© Ewan McNeill



Figura 4. Antes de vacunar al gatito a la altura o por debajo del codo se le puede distraer con comida.

disponible, es esencial que el gatito tenga una experiencia positiva durante sus visitas a la clínica. Los protocolos de vacunación comienzan a las 4-6 semanas de edad, por lo que el equipo veterinario quizás solo tenga una o tres oportunidades para crear una experiencia positiva *Cat Friendly*. Las visitas veterinarias deben incluir interacciones con mucho refuerzo positivo, con un mínimo de manipulación restrictiva o de sujeción, sentando las bases para que el paciente y el propietario estén cómodos en las futuras visitas veterinarias y forjando una relación veterinario-cliente-paciente más sólida. Para empezar a ofrecer una atención amable y respetuosa con los gatos se pueden realizar pequeños cambios en la clínica (11), y tanto la ISFM como la AAFP ofrecen programas de ayuda. Los miembros de la clínica también pueden optar por obtener la certificación individual "Cat Friendly Certified" a través de la AAFP.

Incluso los cambios más pequeños marcan la diferencia en la experiencia del gatito, del propietario y del equipo veterinario (Tabla 2). Los gatitos son muy activos y juguetones, por lo que el veterinario debe ser creativo al interactuar con ellos en el momento de la exploración física o la administración de una vacuna o medicamento. La contención forzada y la manipulación agresiva para "poder terminar el trabajo" o porque el "gatito no coopera" supone un fracaso para las futuras

visitas. La impaciencia del ser humano puede contribuir al comportamiento "rebelde" del gato. Se debe adoptar un enfoque centrado en el paciente, buscando maneras de tranquilizar al gatito, distrayéndolo con comida, juguetes, caricias en la cabeza o con otras formas de refuerzo positivo (Figura 3). La administración de las vacunas en los puntos de inyección apropiados es posible mediante las distracciones adecuadas para el gatito (Figura 4).



CONCLUSIÓN

La vacunación de los gatitos es esencial para garantizar una inmunidad adecuada frente a enfermedades infecciosas prevalentes y potencialmente peligrosas. Es un componente clave de la atención veterinaria preventiva del gatito, pero es igualmente importante para proporcionar al equipo veterinario oportunidades de interacción con el gatito y preparar el terreno para tener experiencias e interacciones positivas en el futuro. Mediante la aplicación de los principios *Cat Friendly* se pueden prevenir enfermedades proporcionando la vacunación adecuada basada en las necesidades del paciente y, al mismo tiempo, sentar las bases del futuro bienestar del gato.



REFERENCIAS

1. Stone AE, Brummett GO, Carozza EM, et al. 2020 AAHA/AAFP Feline Vaccination Guidelines. *J. Feline Med. Surg.* 2020;22(9):813-830.
2. Casal ML, Jezyk PF, Giger U. Transfer of colostral antibodies from queens to their kittens. *Am. J. Vet. Res.* 1996;57(11):1653-1658.
3. Claus MA, Levy JK, MacDonald K, et al. Immunoglobulin concentrations in feline colostrum and milk, and the requirement of colostrum for passive transfer of immunity to neonatal kittens. *J. Feline Med. Surg.* 2006;8(3):184-191.
4. DiGangi BA, Levy JK, Griffin B, et al. Effects of maternally derived antibodies on serologic responses to vaccination in kittens. *J. Feline Med. Surg.* 2011;14(2):118-123.
5. Day MJ, Horzinek MC, Schultz RD, et al. VGG of the WSAVA. WSAVA Guidelines for the vaccination of dogs and cats. *J. Small Anim. Pract.* 2016;57(1):E1-45.
6. Levy J, Crawford C, Hartmann K, et al. 2008 AAFP Feline Retrovirus Management Guidelines. *J. Feline Med. Surg.* [Internet]. 2008;10(3):300-316. Available from: <http://eutils.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/eutils/elink.fcgi?dbfrom=pubmed&id=18455463&retmode=ref&cmd=prlinks>
7. Little S, Levy J, Hartmann K, et al. 2020 AAFP Feline Retrovirus Testing and Management Guidelines. *J. Feline Med. Surg.* [Internet]. 2020;22(1):5-30. Available from: <http://eutils.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/eutils/elink.fcgi?dbfrom=pubmed&id=31916872&retmode=ref&cmd=prlinks>
8. Westman ME, Malik R, Hall E, et al. Determining the feline immunodeficiency virus (FIV) status of FIV-vaccinated cats using point-of-care antibody kits. *Comp. Immun. Microbiol. Infect. Dis.* [Internet]. 2015;42:43-52. Available from: <http://pubmed.gov/26459979>
9. Westman M, Norris J, Malik R, et al. The diagnosis of Feline Leukaemia Virus (FeLV) infection in owned and group-housed rescue cats in Australia. *Viruses* 2019;11(6):503.
10. Quimby J, Gowland S, Carney HC, et al. 2021 AAHA/AAFP Feline Life Stage Guidelines. *J. Feline Med. Surg.* 2021;23(3):211-233.
11. Rodan I, Sundahl E, Carney H. AAFP and ISFM feline-friendly handling guidelines. *J. Feline Med. Surg.* [Internet]. 2011;13:364-375. Available from: <http://jfm.sagepub.com/content/13/5/364.short>

USO DE ANTIMICROBIANOS EN CACHORROS Y GATITOS



J. Scott Weese

DVM, DVSc, Dip. ACVIM, FCAHS, Facultad de Veterinaria de Ontario, Universidad de Guelph, Canadá

Actualmente, J. Scott Weese es profesor de la Facultad Veterinaria de Ontario y Director del Centro para la Salud Pública y Zoonosis de la Universidad de Guelph. Es autor y coautor de más de 400 artículos publicados en revistas de rigor científico, ha editado tres libros y ha impartido numerosas conferencias sobre enfermedades infecciosas. Sus principales áreas de interés incluyen la evaluación del microbioma, las resistencias antimicrobianas y el control de las infecciones.

¿Cómo deberíamos abordar la difícil elección de un antibiótico para cachorros y gatitos? J. Scott Weese nos ofrece una orientación práctica para esta situación tan frecuente en la clínica de pequeños animales.

PUNTOS CLAVE



Introducción

Es bien sabido que los cachorros y los gatitos no son solo una versión más pequeña de los perros y gatos adultos, sino que, además, estos animales en crecimiento atraviesan un periodo de la vida muy dinámico, en el que se producen importantes cambios en varios factores que afectan a la farmacocinética de los fármacos y al riesgo de efectos adversos. La fisiología durante la etapa inicial de la vida es variable y se producen rápidos cambios que pueden afectar tanto a la eficacia como a la seguridad del tratamiento antimicrobiano. Además, la información disponible específica de especie y de fármacos para este crítico periodo neonatal es limitada. Apenas existen ensayos clínicos sobre pautas antimicrobianas óptimas para cachorros y gatitos, ni incluso hay datos que confirmen si los antimicrobianos son beneficiosos para ellos. Estos hechos dificultan el desarrollo de planes terapéuticos basados en la evidencia en los que se maximicen los beneficios potenciales y se minimicen

los riesgos. Además, tampoco se conoce bien el alcance de los posibles riesgos e, incluso conociendo estos riesgos, su comprensión muchas veces es limitada, puesto que existen pocos datos sobre la incidencia y los efectos a largo plazo en situaciones clínicamente relevantes.

El periodo neonatal también es muy variable y cambiante desde el punto de vista microbiológico debido al desarrollo de la esencial y compleja microbiota comensal. Los "efectos adversos" normalmente se consideran desde el punto de vista de la interacción entre los fármacos y los pacientes, considerando en menor medida, la interacción entre los fármacos y la microbiota. El efecto de los antimicrobianos en la microbiota comensal es un área de creciente interés y atención, pero los datos objetivos disponibles son muy escasos. Por tanto, valorar adecuadamente la relación coste-beneficio y el uso de tratamientos basados en la evidencia supone un reto en el manejo de las enfermedades infecciosas neonatales.



Figura 1. La edad del animal puede afectar a la absorción de un antimicrobiano; particularmente de los que se administran por vía oral.

●●○ Farmacocinética antimicrobiana en neonatos

La farmacocinética hace referencia a lo que el organismo hace con un fármaco tras su administración, lo que incluye su absorción, distribución, metabolismo y eliminación. Todos estos procesos pueden ser diferentes en el neonato respecto al adulto y cambian durante el periodo neonatal. Las consecuencias de estas diferencias en las propiedades farmacocinéticas del fármaco (*p. ej.*, vida media, biodisponibilidad, volumen de distribución) pueden afectar a la posible eficacia y al riesgo de eventos adversos.

Los antimicrobianos, una vez administrados, se deben absorber para llegar a la circulación, lo cual puede ser imprevisible o diferente en el neonato. En particular, la absorción oral puede verse afectada por la edad (**Figura 1**). En las primeras 24 horas de vida, la absorción puede ser muy elevada, dando lugar a una biodisponibilidad que no es la esperada ni potencialmente la deseada. Por tanto, en individuos muy jóvenes, se debe evitar el uso de fármacos potencialmente tóxicos diseñados para que su absorción no sea alta (*p. ej.*, neomicina). La lactancia también puede afectar a la absorción de algunos fármacos, ya sea porque el fármaco se una a componentes de la leche, o por la imposibilidad de administrar el fármaco con el estómago vacío (**Figura 2**). El vaciado gástrico lento también puede ser otro factor a tener en cuenta, ya que, aunque retrasa la absorción del fármaco, en última instancia puede aumentar su biodisponibilidad por el mayor tiempo de contacto con la mucosa (1). El pH gástrico más alto que el de los adultos, lo que es habitual en lactantes, puede disminuir la absorción de los fármacos con un pH ácido débil (*p. ej.*, las fluoroquinolonas); en un estudio se demostró el fracaso en alcanzar niveles terapéuticos de enrofloxacin tras la administración oral en gatitos lactantes de 6-8 semanas de edad, lo que pone de relieve los posibles problemas que pueden surgir (2). Así pues, aunque hay poca información sobre los fármacos que se suelen utilizar en cachorros y gatitos, hay factores que compiten entre sí y que pueden aumentar o disminuir la biodisponibilidad oral en este periodo de la vida.

También se pueden utilizar otras vías de administración. La administración por sonda gástrica puede ser necesaria en cachorros y gatitos cuando el tratamiento por vía oral no es eficaz, pero los animales deben

encontrarse estables y tener buena motilidad gastrointestinal. Con la administración subcutánea probablemente se obtiene una concentración de fármaco similar a la de la vía intravenosa u oral, pero la hidratación y la perfusión inadecuadas pueden afectar a la absorción, lo que es bastante probable en neonatos comprometidos. La vía intraósea también es una opción para administrar algunos fármacos.

Tras la absorción, los antimicrobianos se distribuyen a los tejidos a través de la sangre. Los neonatos tienen una mayor proporción de líquido extracelular (hasta el doble que los adultos), lo que, junto con la menor cantidad de tejido adiposo y muscular, da lugar a un mayor volumen de distribución de los fármacos hidrosolubles (*p. ej.*, penicilinas, cefalosporinas, aminoglucósidos) y la consecuente menor concentración tisular. En los neonatos, las menores concentraciones de proteínas séricas y la menor afinidad de unión a las proteínas pueden conducir a un aumento de la fracción libre de los fármacos (fracción activa) con alto grado de unión a proteínas, como la cefovecina, lo que también aumenta la velocidad de eliminación. La cantidad de antimicrobiano libre en el lugar afectado es el factor que influirá en la eficacia antibacteriana, por lo que el veterinario debe ser consciente de la posible necesidad de aumentar o disminuir la dosis en función del fármaco y del paciente a nivel individual.

El metabolismo también puede verse afectado por la menor cantidad de enzimas que participan en el metabolismo hepático de los fármacos, especialmente en las primeras cuatro semanas de vida. Los riñones son la vía de eliminación de muchos fármacos y la excreción renal depende de la tasa de filtración glomerular y de los mecanismos de transporte tubular renal, lo que cambia con el tiempo. Esto es relevante sobre todo en las primeras etapas de la vida, ya que la función renal y hepática probablemente sean similares a las del adulto a las 4-6 semanas de edad. Hasta entonces, puede haber un mayor riesgo de toxicidad, particularmente de fármacos como el cloranfenicol, cuyos márgenes de seguridad son más estrechos y dependen del metabolismo hepático. Se ha demostrado que la vida media de la enrofloxacin en cachorros de 2, 6 y 8 semanas de edad es significativamente inferior a la de los adultos debido a una mayor velocidad de eliminación, lo que da lugar a un menor pico de concentración del fármaco (2).



Figura 2. La lactancia puede afectar a la absorción de antibióticos en el neonato, porque algunos antibióticos se pueden unir a componentes lácteos y porque la lactancia impide la administración de fármacos con el estómago vacío.

●●● Ajuste de dosis en neonatos

Dada la falta de datos resulta complicado ajustar el tratamiento de los neonatos. Según lo expuesto anteriormente, se puede deducir que hay factores que pueden llevar a la necesidad de aumentar las dosis (*p. ej.*, el mayor volumen de distribución) o, por el contrario, de reducir las dosis o prolongar el intervalo de dosificación (*p. ej.*, aclaramiento retardado). Teniendo en cuenta que el metabolismo y la excreción pueden ser imprevisibles en individuos jóvenes y que existen muchas variaciones según la edad en el primer mes de vida, y entre individuos, es difícil predecir la farmacocinética a nivel del paciente y no existen recomendaciones basadas en la evidencia para cachorros y gatitos. En el caso de los fármacos altamente hidrosolubles con amplios márgenes de seguridad (*p. ej.*, los betalactámicos), resulta razonable ajustar las dosis según el valor más alto del intervalo de dosificación del adulto, especialmente en pacientes de cuatro o más semanas de edad. Las recomendaciones recogidas en bibliografía antigua, donde se aconseja reducir las dosis de adultos (a veces de forma sustancial) no están fundamentadas y se deben evitar. En la **Tabla 1** se muestran los antimicrobianos más frecuentes y se sugieren las posibles dosis para animales jóvenes. Una vez que los cachorros y los gatitos hayan alcanzado las 6 semanas de edad, probablemente se puedan utilizar

tranquilamente las dosis de adultos en la mayoría de los antimicrobianos.

●●● Problemas específicos de fármacos

Aminoglucósidos

Los aminoglucósidos tienen una excelente actividad frente a bacterias gram negativas (incluyendo la mayoría de las bacterias multirresistentes y *Pseudomonas spp.*), una buena actividad frente a estafilococos, una eficacia limitada frente a otros organismos gram positivos y ninguna actividad frente a anaerobios. Se deben administrar por vía parenteral y pueden estar asociados a nefrotoxicidad y ototoxicidad; la amikacina presenta menos riesgos que la gentamicina. Los riesgos de nefrotoxicidad son mayores con la deshidratación o la mala perfusión, aunque se desconoce la incidencia de la toxicidad. A pesar de que muchas veces se ha afirmado que los aminoglucósidos se deben evitar en cachorros y gatitos, no hay datos reales que respalden tal recomendación y esta clase de fármacos se utiliza, cuando es necesario, en neonatos de otras especies, incluyendo el ser humano. De hecho, la gentamicina es el segundo antimicrobiano más utilizado en las

Tabla 1. Posibles dosis y enfoques para cachorros y gatitos jóvenes.

Fármaco y dosis en adultos	Consideraciones en neonatos
Amikacina 10-15 (gatos) o 15-30 (perros) mg/kg IV/SC/IM cada 24h	Mayor distribución que en adultos. Eliminación renal reducida. Riesgo de ototoxicidad y nefrotoxicidad. Las dosis recomendadas en bebés son variables. Considerar la posibilidad de prolongar el intervalo entre dosis en cachorros/gatitos jóvenes. Lo ideal es monitorizar el fármaco. Reservar para infecciones graves.
Amoxicilina 11-20 mg/kg PO cada 8-12h	Mayor distribución y amplio margen de seguridad. En bebés el intervalo de dosificación es amplio (20-50 mg/kg cada 12h) pero se debe considerar la frecuencia cada 8h y dosis más bajas en individuos mayores (>1 mes).
Amoxicilina + Ácido clavulánico 13.75-20 mg/kg PO cada 12h	La farmacocinética del ácido clavulánico es poco conocida. Se recomiendan 15 mg/kg PO cada 12h en personas, pero se suelen utilizar dosis más altas de amoxicilina. Dado el potencial de efectos adversos del ácido clavulánico es razonable usar dosis más bajas que las de la amoxicilina sola (<i>p. ej.</i> , 15-20 mg/kg PO cada 12h).
Ampicilina 20-40 mg/kg IV cada 4-8h	Mayor distribución y amplio margen de seguridad. 50 mg/kg IV cada 4-6h. En algunas situaciones puede ser adecuado usar dosis más altas.
Ceftiofur sódico 2.2 mg/kg IV/SC/IM cada 12-24h	2.5 mg/kg SC q12h Ceftiofur se comercializa de diferentes formas. Es preferible evitar el ceftiofur como ácido libre cristalino porque se desconoce la farmacocinética de esta fórmula de liberación prolongada y puede ser impredecible en cachorros/gatitos jóvenes.
Cefalexina 22-30 mg/kg PO cada 12h	Probablemente las dosis de adultos son apropiadas; posiblemente la dosis ideal es la más alta del intervalo.
Cefotaxima 40-50 mg/kg IV/SC/IM cada 8h	Buena elección para cubrir sistémicamente un amplio espectro bacteriano en pacientes críticos. Probablemente sea apropiada la dosis más alta de adultos. Considerar una frecuencia más prolongada (cada 12h) en animales <1 semana de edad.
Clindamicina 10-15 mg/kg PO/IV cada 12h	Las dosis de adultos probablemente sean apropiadas, pero se debe considerar la dosis más baja en animales muy jóvenes (<1 semana)
Doxiciclina 5-10 mg/kg PO/IV cada 12-24h	La tinción dental no es un motivo de preocupación Probablemente sean apropiadas las dosis de adultos habituales.
Fluoroquinolonas Enrofloxacin Perros: 5-20 mg/kg PO/IV cada 24h Marbofloxacin 2.75-5.5 mg/kg PO cada 24h Orbifloxacin 2.5-7.5 mg/kg PO cada 24h Pradofloxacin Perros: 3-4.5 mg/kg PO cada 24h; Gatos: 7.5 mg/kg PO cada 24h	Mayor distribución. Eliminación renal reducida. Evitar en animales en crecimiento a menos que sea esencial. El uso a corto plazo de las dosis habituales probablemente conlleve un riesgo limitado, pero sigue existiendo el riesgo de artropatía o tendinopatía. Evitar la enrofloxacin en gatitos por la retinopatía. En individuos muy jóvenes (<1 semana), las dosis más bajas habituales del intervalo, cada 24h, pueden ser preferibles.

unidades de cuidados intensivos de neonatos humanos, después de la ampicilina (1). Aunque su uso no está recomendado de forma rutinaria, los aminoglucósidos pueden ser útiles en tratamientos basados en cultivos de muchas bacterias multirresistentes y como tratamiento empírico para cubrir organismos gram negativos en pacientes de especial riesgo (*p. ej.*, en sepsis), en los que el riesgo de toxicidad se puede asumir ante el riesgo de muerte inminente por infección. Asegurar una buena perfusión e hidratación reduce los riesgos. Un punto importante a señalar es que los primeros signos de toxicidad en adultos (presencia de cilindros granulares) no se observan de forma tan consistente en neonatos, lo que complica el seguimiento de estos casos.

La dosificación de esta clase de fármacos en cachorros y gatitos jóvenes no está del todo clara. Los neonatos tienen una distribución más amplia del fármaco, pero menor eliminación renal. Las dosis utilizadas en potros son más altas que las de los caballos adultos (*p. ej.*, amikacina 20-25 mg/kg cada 24h vs. 10-15 mg/kg cada 24h), pero las dosis en neonatos humanos tienden a ser similares a las de los adultos, aunque con un mayor intervalo de administración entre dosis: en bebés de peso normal al nacer y de menos de una semana de edad se han recomendado dosis cada 30-36h (1), aunque es el seguimiento de la concentración del fármaco lo que sirve como orientación tanto para la dosis como para la frecuencia de administración. Al menos en teoría, la determinación de la concentración máxima y mínima del fármaco permite ajustar mejor las dosis al individuo, quien podría requerir dosis más altas (debido a una mayor distribución), aunque con un mayor intervalo entre dosis (debido a la menor eliminación renal).

Doxiciclina

La doxiciclina es un antimicrobiano de amplio espectro con actividad frente a diversas bacterias patógenas gram positivas, gram negativas, atípicas y transmitidas por vectores. Si bien el uso de tetraciclinas en individuos en crecimiento puede provocar la aparición de manchas en los dientes (3), en el caso de la doxiciclina este riesgo no existe, debido a su menor afinidad por el calcio. Por tanto, su uso no está contraindicado en niños pequeños* y tampoco se debe evitar en cachorros y gatitos por problemas de desarrollo o de tinción de los dientes. Probablemente, la preocupación generada por la tinción dental en niños, haya contribuido a la menor investigación sobre el uso de la doxiciclina en neonatos, ya que la información disponible es escasa. En cuanto a la farmacocinética, no se han encontrado diferencias significativas en niños de 2-8 años de edad respecto a niños mayores (4), pero no hay datos en niños más pequeños. Como en términos generales se considera que es segura (la dosis en personas con compromiso renal es la misma), se considera razonable utilizar en gatitos y cachorros la dosis de adultos.

*www.cdc.gov/rmsf/doxycycline/index.html

Cefalosporinas

Las cefalosporinas suelen ser opciones seguras y eficaces en animales jóvenes. La cefalexina se utiliza bastante y proporciona una excelente cobertura frente a bacterias gram positivas (*p. ej.*, *Staphylococcus* y *Streptococcus* spp.), aunque tiene una actividad bastante limitada frente a gram negativas. Si se administra por vía oral y con un amplio margen de seguridad es una buena opción para actuar frente a patógenos gram positivos.

Las cefalosporinas de tercera generación, como la cefotaxima y el ceftiofur, son buenas opciones, "extra-label" (fuera de las indicaciones autorizadas) cuando se necesita cubrir un amplio espectro bacteriano. Esta clase de fármacos tiene una excelente actividad frente a organismos gram negativos manteniendo a la vez una buena actividad frente a gram positivos, pero no tiene actividad frente a enterococos y la mayoría son ineficaces contra *Pseudomonas* spp. (excepto las cefalosporinas antipseudomonas como la ceftazidima). Estos antibióticos son buenas opciones para el tratamiento basado en el resultado de cultivos y para el tratamiento empírico en pacientes graves que necesita una cobertura fiable de amplio espectro. La cefotaxima también se suele utilizar cuando se sospecha una infección del sistema nervioso central (SNC), debido a la capacidad aceptable de penetrar la barrera hematoencefálica y a la posibilidad de administrar dosis elevadas con seguridad. También se puede utilizar la cefpodoxima oral.

Al igual que ocurre con otros betalactámicos, la eliminación renal es reducida en individuos de temprana edad, aunque dado el amplio margen de seguridad, esto puede ser poco preocupante. Sin embargo, en pediatría humana, las dosis que se administran a los neonatos son más altas y a intervalos más prolongados (50 mg/kg cada 12h de 0 a 7 días de edad y cada 8h de 7 a 28 días de edad) respecto a las dosis de bebés de más de 28 días de edad (37,5 mg/kg cada 6h) (1).

No se recomienda utilizar cefovecina de forma rutinaria; es un fármaco con un alto grado de unión a proteínas, por lo que sus propiedades farmacocinéticas pueden ser muy diferentes en los neonatos. Tampoco es una buena elección para *E. coli*, excepto en infecciones del tracto urinario inferior. Dado que este fármaco es más adecuado para el tratamiento de la foliculitis superficial y de la cistitis bacteriana en pacientes con problemas de administración, la indicación para cachorros y gatitos es limitada.

Clindamicina

La clindamicina es otra opción para la administración oral con excelente actividad contra bacterias gram positivas y anaerobias. En medicina humana, la dosis diaria recomendada es de 15-20 mg/kg para bebés de menos de 28 días de edad, frente a 20-40 mg/kg para bebés mayores (en ambos casos, dividida en 3-4 dosis), aunque se ha sugerido una dosis de 9 mg/kg cada 8h para todos los bebés de peso normal al nacer (5). No se dispone de datos en perros y gatos y probablemente se pueda utilizar una dosificación similar a la de los adultos. Teniendo en cuenta el aclaramiento más lento de individuos muy jóvenes, se podría considerar la dosis más baja del intervalo de dosificación de los adultos.

Fluoroquinolonas

Las fluoroquinolonas tienen una actividad excelente frente a bacterias gram negativas, moderada frente a gram positivas y ninguna (excepto la pradofloxacin) frente a anaerobias. El principal motivo de preocupación de la administración de fluoroquinolonas en animales en crecimiento es la aparición de defectos en el cartílago. En estudios *in vitro* se han identificado efectos tóxicos de la enrofloxacin en condrocitos y células de los tendones de perros (6,7) y según el prospecto de la enrofloxacin en EE.UU. se produjeron cambios microscópicos en el cartílago articular de cachorros de mayor edad que

recibieron dosis de 5-25 mg/kg durante 30 días. Sin embargo, no se han detectado anomalías clínicas en cachorros de 2 semanas o de 29-34 semanas que recibieron 25 mg/kg/día durante 30 días. En dos estudios recientes no se identificaron lesiones en los cartílagos de potros de yeguas que recibieron tratamiento durante el final de la gestación (8,9), pero se identificaron erosiones graves en los cartílagos de 2/2 potros que, durante el periodo postnatal, recibieron un tratamiento con dosis estándar (9). Estos datos coinciden con los de un estudio anterior (publicado solo como resumen), en el que se observaron lesiones en el cartílago articular de 4/4 potros neonatos tratados con fluoroquinolonas (10). El número y el tamaño de los estudios es limitado, lo que complica la evaluación de la seguridad, así como la falta de estudios de campo con dosis clínicamente aplicables a rangos de edad. Otro motivo posible de preocupación es la rotura tendinosa (descrita en un estudio de cultivo celular canino (7)), pero su incidencia en personas adolescentes es muy baja (11) y se desconocen los riesgos en perros y gatos.

También se ha reconocido la retinopatía asociada a esta clase de fármacos y se ha descrito como un problema dependiente de la dosis en gatos tratados con enrofloxacin (12). Para reducir este riesgo se han recomendado dosis más bajas [5 mg/kg cada 24h]; sin embargo, en animales jóvenes, con un aclaramiento renal potencialmente reducido, puede no ser adecuado. Las dosis más bajas tampoco son deseables en fármacos dependientes de la concentración en los que para alcanzar la actividad bactericida es importante la concentración máxima de fármaco y la relación AUC:CMI*.

* AUC- área bajo la curva; CMI = concentración mínima inhibitoria

En términos generales, no están claros los riesgos asociados a pautas cortas de tratamiento con dosis clínicamente relevantes en cachorros y gatitos, aunque probablemente, en individuos muy jóvenes el riesgo es mayor. No obstante, las indicaciones de las fluoroquinolonas en cachorros y gatitos son pocas, ya que existen otros fármacos más seguros con un espectro antimicrobiano similar (*p. ej.*, las cefalosporinas de 3ª generación). Se podría considerar su uso, idealmente de corta duración, en situaciones puntuales cuando el uso de los antimicrobianos habituales no esté indicado por factores relacionados con las bacterias o con el paciente, puesto que los beneficios pueden superar los riesgos. Utilizar dosis más bajas podría reducir los riesgos, pero también podría verse afectada la eficacia bactericida, por lo que probablemente sea preferible minimizar la duración del tratamiento en lugar de reducir las dosis.

Penicilinas

Los antibióticos que pertenecen a esta categoría, incluyendo las penicilinas potenciadas, se utilizan mucho en neonatos, particularmente la amoxicilina y el ácido clavulánico por vía oral, y la ampicilina por vía parenteral. También se utilizan mucho en otras especies y, el fármaco más utilizado en las unidades de cuidados intensivos neonatales en medicina humana es la ampicilina (1). En neonatos la distribución puede ser mayor y la eliminación más lenta, lo que se ha demostrado en cachorros de 6 semanas tratados con ampicilina a dosis de 50 mg/kg IV cada 4-6h (13). En cachorros de menor edad se podrían considerar dosis más altas. En medicina



© Shutterstock

Figura 3. Desde el momento del parto (si no antes), la microbiota de un cachorro o gatito se puede ver afectada, y situaciones, como el parto con cesárea, pueden tener consecuencias a largo plazo en el microbioma del animal.

humana, la dosis neonatal es de hasta 200 mg/kg cada 6h, frente a la dosis de adultos de 20-40 mg/kg cada 4-6h. La ampicilina también se puede administrar por vía intraósea en cachorros y gatitos, cuando no se dispone de acceso venoso, a la misma dosis que la IV (13,14).

Se puede adoptar un enfoque parecido con la amoxicilina, que es en gran medida análogo a la ampicilina, pero con una excelente biodisponibilidad oral. Dado el mayor volumen de distribución y la seguridad, en neonatos humanos se han recomendado dosis más altas (50 mg/kg PO cada 12h) (15). Dado que la vida media es corta, se debe considerar una mayor frecuencia de dosificación (cada 8h) en cachorros y gatitos de más edad (*p. ej.*, >1 mes). La amoxicilina-ácido clavulánico es un fármaco muy utilizado en neonatos y está disponible en suspensión oral que es fácil de usar. Las propiedades farmacocinéticas de la amoxicilina son las descritas anteriormente, pero se conoce poco sobre el ácido clavulánico, por lo que sería razonable utilizar la dosis más alta del intervalo de dosificación normal.



Antimicrobianos y la microbiota comensal

En el organismo existe una amplia población microbiana (microbiota) con sus correspondientes genes (microbioma). Aunque se han realizado grandes avances en el estudio de esta población microbiana tan compleja presente en el intestino, el tracto respiratorio, la piel, así como en otras localizaciones, todavía no se comprende del todo la interacción de esta población con el huésped y cómo se ve afectada tanto la microbiota como el huésped. No obstante, es incuestionable que la microbiota (especialmente la fracción intestinal) mantiene una interacción íntima y compleja con el organismo, tanto a nivel local, dentro del intestino, como fuera de él.

En el momento del nacimiento, el cachorro o gatito está totalmente expuesto a la población microbiana, desde el momento del parto (si no antes) y continuando durante toda la vida. Los neonatos están expuestos a la microbiota de la madre de la vagina, la

piel, la leche, el tracto respiratorio y el tracto intestinal, así como a la microbiota del entorno, de las personas que los cuidan y de cualquier otro contacto (Figura 3). Estas exposiciones tempranas moldean el desarrollo de la microbiota y en algunos casos las consecuencias son duraderas. Por ejemplo, los bebés nacidos por cesárea desarrollan una microbiota diferente a la de los nacidos por vía vaginal, y estos cambios pueden persistir durante meses (16). Sin embargo, el factor que probablemente influye más en la microbiota es la exposición a los antimicrobianos, ya que el tratamiento antimicrobiano puede impactar significativamente en la microbiota intestinal (17-19). El impacto del tratamiento puede persistir mucho después de la finalización del mismo y puede interrumpir el importante desarrollo de la microbiota comensal e influir en sus complejas interacciones con el organismo.

Un aspecto clave del desarrollo inmunitario es la tolerancia, donde el organismo aprende a regular la respuesta inmune y a no responder (o responder excesivamente) a la enorme carga antigénica comensal. Por ejemplo, el uso de antibióticos en bebés se ha asociado a un mayor riesgo de asma, relacionado con cambios en la microbiota intestinal (20). En otros estudios también se ha descrito la asociación entre el uso de antimicrobianos en niños y el riesgo posterior de trastornos alérgicos, como el asma, la atopía y la alergia alimentaria (21-23). Aunque en los perros y los gatos esto no se ha estudiado, es razonable sospechar que los cambios en la microbiota intestinal debidos al uso de antimicrobianos a edades tempranas podrían igualmente tener un efecto en el riesgo de enfermedades inmunomediadas, como la atopía y la alergia alimentaria. En el ser humano (y presumiblemente en otras especies), la administración de antimicrobianos durante el embarazo también puede afectar a la microbiota y se ha encontrado que la exposición prenatal a antimicrobianos conlleva un mayor riesgo de enfermedades alérgicas en el ser humano (23). Aunque los antimicrobianos son necesarios para el tratamiento de las enfermedades bacterianas, estos problemas ponen de manifiesto la necesidad de realizar un buen uso de los antimicrobianos. La implementación de medidas para reducir el riesgo de enfermedad (p. ej., la manipulación correcta, los cuidados postnatales adecuados) junto con el uso limitado de antimicrobianos donde esté claramente indicado, posiblemente aporten beneficios duraderos para la salud de los cachorros y gatitos.

●●● Ejemplos de usos de antimicrobianos en neonatos

Enfermedad del tracto respiratorio

Las enfermedades infecciosas del tracto respiratorio son frecuentes, especialmente en perreras y protectoras donde hay mucho movimiento y mezcla de animales. Pueden estar causadas por diversos patógenos, de los cuales solo un pequeño grupo son bacterias. Incluso cuando la causa sea bacteriana, no siempre será necesario el tratamiento antimicrobiano y la decisión dependerá de la gravedad y la cronicidad de la enfermedad, de la posible afectación del tracto respiratorio inferior y de la edad del animal.



“Las penicilinas tienen un amplio margen de seguridad en neonatos.”

J. Scott Weese

La doxiciclina es una buena elección para las infecciones del tracto respiratorio superior ante la posible implicación de un componente bacteriano o cuando se teme la evolución hacia una neumonía bacteriana. Este fármaco también está indicado cuando se sospecha de *Mycoplasma* spp., aunque determinar la relevancia de este organismo puede ser un reto. La amoxicilina/ácido clavulánico se puede considerar en casos leves o moderados, pero no es una opción mejor que la doxiciclina, debido a la resistencia de algunos patógenos importantes (p. ej., *Bordetella* spp.), a la nula actividad frente a *Mycoplasma*, a la relativa escasa actividad frente a bacterias gram negativas productoras de betalactamasas y a la relativa escasa penetración en el líquido de revestimiento epitelial.

En casos más graves o de progresión rápida, está indicado proporcionar una cobertura de amplio espectro. En estos casos el tratamiento parenteral suele estar indicado (p. ej., cefotaxima, ceftiofur, ampicilina + amikacina, clindamicina + amikacina); sin embargo, de estos antimicrobianos, la clindamicina es el único con cierta actividad frente a *Mycoplasma* y dicha actividad solo es marginal. No obstante, como probablemente el papel de *Mycoplasma* sea el de coinfección en pacientes con enfermedad grave, las demás opciones siguen siendo buenas si se evidencia una neumonía bacteriana grave, con o sin sepsis. El tratamiento oral se puede utilizar en pacientes con buena motilidad gastrointestinal; las opciones incluyen la cefpodoxima, aunque se debe evitar en pacientes gravemente enfermos. Si el principal problema clínico es la afectación ocular, el tratamiento antimicrobiano tópico podría ser suficiente.

Septicemia

La septicemia es una afección aguda que pone en riesgo la vida del paciente, siendo necesaria la rápida instauración de un tratamiento antimicrobiano eficaz. Aunque lo ideal es que el tratamiento se base en los resultados del cultivo de muestras de sangre o de otras áreas afectadas, dichos resultados tardan días en obtenerse. Por tanto, se necesita instaurar un tratamiento empírico rápido y eficaz, y salvo que exista una firme sospecha de la causa (p. ej., sepsis a partir de un foco séptico conocido y con los resultados del cultivo), se debe proporcionar una cobertura empírica de amplio espectro, particularmente eficaz frente a enterobacterias, estafilococos y estreptococos spp. La administración parenteral está indicada

debido a la posible mala absorción oral, siendo preferible utilizar la vía intravenosa siempre que sea posible. Entre las opciones de antimicrobianos de amplio espectro se encuentran las cefalosporinas de 3ª generación (p. ej., cefotaxima, ceftiofur), o la combinación de clíndamicina y amikacina o ampicilina y amikacina. La cefotaxima o el ceftiofur probablemente sean inicialmente las opciones más seguras para pacientes muy comprometidos, considerando el mayor riesgo de nefrotoxicidad y ototoxicidad en pacientes deshidratados o con mala perfusión, y en neonatología humana se suelen recomendar, ya sea con o sin ampicilina. La cefovecina no está indicada debido a la inactividad frente a *E. coli* en los tejidos y a que su farmacocinética no está clara en los neonatos. Ante la sospecha de una implicación enterocócica, que suele ser motivo de preocupación en infecciones hospitalarias, la ampicilina debe formar parte del tratamiento elegido (p. ej., ampicilina + cefotaxima, ampicilina + amikacina).

Diarrea neonatal

La diarrea neonatal es un problema frecuente en la mayoría de las especies y puede tener múltiples causas infecciosas y no infecciosas (p. ej., la dieta). La diarrea, en sí misma, no es una indicación de tratamiento antimicrobiano y, de hecho, podría estar contraindicado, ya que su impacto en la microbiota puede ser perjudicial. La decisión de instaurar un tratamiento antimicrobiano se debe basar en el estado sistémico del paciente y en la posibilidad razonable de que el paciente presente o tenga alto riesgo de sepsis. La alteración del estado mental, la temperatura corporal

anormal y la diarrea sanguinolenta deben levantar la sospecha de translocación bacteriana y sepsis, siendo todos estos signos, indicativos de la necesidad de iniciar el tratamiento antimicrobiano. Como el objetivo de los antimicrobianos en este caso es tratar o prevenir la sepsis, el enfoque es el mismo que el de la sepsis (p. ej., cefotaxima, ceftiofur).



CONCLUSIÓN

Los antimicrobianos son fármacos que pueden salvar vidas, pero que también las pueden alterar por sus efectos adversos y consecuencias a largo plazo en el desarrollo. El uso adecuado y eficaz de los antimicrobianos en cachorros y gatitos recién nacidos es complicado debido a la falta de datos, lo que lleva a realizar suposiciones sobre la pauta de dosificación. A la hora de elegir el antimicrobiano y la pauta de administración hay que tener en cuenta las diferencias entre el animal joven y el adulto para maximizar la probabilidad de eficacia y minimizar el riesgo de efectos adversos. Ante todo, hay que intentar optimizar la salud de la madre y del recién nacido para reducir la necesidad de antimicrobianos y evitar preocupaciones relacionadas con las dosis y los efectos a largo plazo.



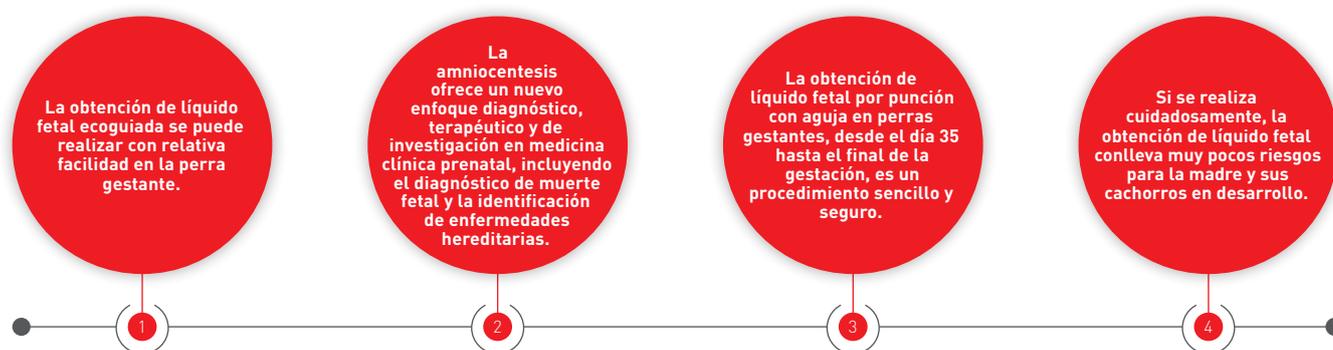
REFERENCIAS

- Rivera-Chaparro ND, Cohen-Wolkowicz M, Greenberg RG. Dosing antibiotics in neonates: review of the pharmacokinetic data. *Future Microbiol.* 2017;12:1001-1016.
- Seguin MA, Papich MG, Sigle KJ, et al. Pharmacokinetics of enrofloxacin in neonatal kittens. *Am. J. Vet. Res.* 2004;65:350-356.
- Toaff R, Ravid R. Tetracyclines and the teeth. *Lancet* 1966;2:281-282.
- Thompson EJ, Wu H, Melloni C, et al. Population pharmacokinetics of doxycycline in children. *Antimicrob. Agents Chemother.* 2019;63:1508-1519.
- Gonzalez D, Delmore P, Bloom BT, et al. Clindamycin pharmacokinetics and safety in pre-term and term infants. *Antimicrob. Agents Chemother.* 2016;60:2888-2894.
- Egerbacher M, Edinger J, Tschulenk W. Effects of enrofloxacin and ciprofloxacin hydrochloride on canine and equine chondrocytes in culture. *Am. J. Vet. Res.* 2001;62:704-708.
- Lim S, Hossain MA, Park J, et al. The effects of enrofloxacin on canine tendon cells and chondrocytes proliferation *in vitro*. *Vet. Res. Commun.* 2008;32:243-253.
- Ellerbrock RE, Canisso IF, Podico G, et al. Diffusion of fluoroquinolones into equine fetal fluids did not induce fetal lesions after enrofloxacin treatment in early gestation. *Vet. J.* 2019;253:105376.
- Ellerbrock RE, Canisso IF, Roady PJ, et al. Administration of enrofloxacin during late pregnancy failed to induce lesions in the resulting newborn foals. *Equine Vet. J.* 2020;52:136-143.
- Vivrette SL, Bostian A, Bermingham EN, et al. Quinolone-induced arthropathy in neonatal foals. In: *Proceedings, American Association of Equine Practitioners Convention 2001*;376-377.
- Ross RK, Kinlaw AC, Herzog MM, et al. Fluoroquinolone antibiotics and tendon injury in adolescents. *Pediatrics* 2021;147(6):e2020033316
- Gelatt KN, van der Woerd A, Ketring KL, et al. Enrofloxacin-associated retinal degeneration in cats. *Vet. Ophthalmol.* 2001;4:99-106.
- Lavy E, Goldstein R, Shem-Tov M, et al. Disposition kinetics of ampicillin administered intravenously and intraosseously to canine puppies. *J. Vet. Pharmacol. Ther.* 1995;18:379-381.
- Goldstein R, Lavy E, Shem-Tov M, et al. Pharmacokinetics of ampicillin administered intravenously and intraosseously to kittens. *Res. Vet. Sci.* 1995;59:186-187.
- Weingartner L, Sitka U, Patsch R, et al. Experience with amoxicillin in neonates and premature babies. *Int. J. Clin. Pharmacol. Biopharm.* 1977;15:184-188.
- Princival L, Rebelo F, Williams BL, et al. Association between the mode of delivery and infant gut microbiota composition up to 6 months of age: A systematic literature review considering the role of breastfeeding. *Nutr. Rev.* 2021;80(1):113-127.
- Manchester AC, Webb CB, Blake AB, et al. Long-term impact of tylosin on fecal microbiota and fecal bile acids of healthy dogs. *J. Vet. Intern. Med.* 2019;33:2605-2617.
- Werner M, Suchodolski JS, Straubinger RK, et al. Effect of amoxicillin-clavulanic acid on clinical scores, intestinal microbiome, and amoxicillin-resistant *Escherichia coli* in dogs with uncomplicated acute diarrhea. *J. Vet. Intern. Med.* 2020;34:1166-1176.
- Pilla R, Gaschen FP, Barr JW, et al. Effects of metronidazole on the fecal microbiome and metabolome in healthy dogs. *J. Vet. Intern. Med.* 2020;34:1853-1866.
- Patrick DM, Sbihi H, Dai DLY, et al. Decreasing antibiotic use, the gut microbiota, and asthma incidence in children: evidence from population-based and prospective cohort studies. *Lancet Respir. Med.* 2020;8:1094-1105.
- Hsu YL, Lin CL, Wei CC. Association between vesicoureteral reflux, urinary tract infection and antibiotics exposure in infancy and risk of childhood asthma. *PLoS One* 2021;16:e0257531.
- Li Y, Jing D, Huang Y, et al. Association of antibiotics use in preschool age with atopic and allergic skin diseases in young adulthood: a population-based retrospective cohort study. *BMJ Open* 2021;11:e047768.
- Mubanga M, Lundholm C, D'Onofrio BM, et al. Association of early life exposure to antibiotics with risk of atopic dermatitis in Sweden. *J. Am. Med. Assoc. Netw. Open* 2021;4:e215245.

CENTESIS DE LÍQUIDOS FETALES EN LA PERRA

La amniocentesis es una técnica que, de momento, se utiliza muy poco en medicina veterinaria, a pesar su enorme potencial de aplicación tanto en la clínica como en la investigación; en este artículo se describe un método para la obtención de muestras de líquido fetal en perras.

PUNTOS CLAVE



Introducción

Los criadores invierten mucho tiempo y esfuerzo para elaborar los mejores protocolos de cría que garanticen la salud de sus camadas, pero actualmente existe muy poca información relativa al entorno inmediato de la "unidad" fetal canina. Las membranas fetales, donde se desarrolla el cachorro durante toda la gestación, junto con la placenta, desempeñan un papel fundamental en el crecimiento y desarrollo del feto (1), puesto que son esenciales para el intercambio metabólico, gaseoso y hormonal entre la madre y el feto (2). Las membranas fetales de la especie canina son el alantoides, el amnios, el corion y el saco vitelino (3), aunque para la obtención de muestras de líquido fetal las membranas implicadas son el amnios y la alantoides (Figura 1).

¿Qué son los líquidos fetales?

La cavidad amniótica proporciona protección mecánica al feto, y a su desarrollo, en un medio líquido (4), el líquido amniótico. Se trata de un biofluido complejo que proporciona al feto protección mecánica y antimicrobiana, además de lubricación, nutrición y factores de crecimiento, lo que es esencial para su desarrollo normal (5). La composición del líquido amniótico cuenta con la aportación de las secreciones orales, nasofaríngeas, traqueales y pulmonares, así como de la orina del feto (6).

En los carnívoros, el líquido alantoideo se acumula en la membrana alantoidea que rodea al amnios (7). El saco alantoideo se expande alineándose casi por completo con el saco coriónico y persiste hasta el parto. Se comunica con el aparato urinario del feto y actúa como depósito de residuos de los productos metabólicos fetales (4). Los principales mecanismos implicados en la acumulación inicial de líquido alantoideo probablemente sean el transporte transmembrana y la actividad secretora de las membranas extraembrionarias y, a medida que la gestación avanza, las secreciones del mesonefros, metanefros o riñones (8).

Por tanto, en la especie canina, se puede obtener líquido fetal tanto de la cavidad amniótica como de la cavidad alantoidea (Figura 2). Cualquier cambio en el volumen y la composición de cualquiera de estos líquidos puede indicar el estado metabólico, patológico o del desarrollo del feto en una fase gestacional determinada (8). La obtención de líquido fetal en la perra es factible a partir de la segunda mitad de la gestación, ya que existe suficiente volumen de líquido y la membrana amniótica y alantoidea se pueden diferenciar en la ecografía (9). La centesis se realiza con aguja por vía transabdominal y bajo guía ecográfica en todo momento (10).

¿Por qué obtener líquidos fetales?

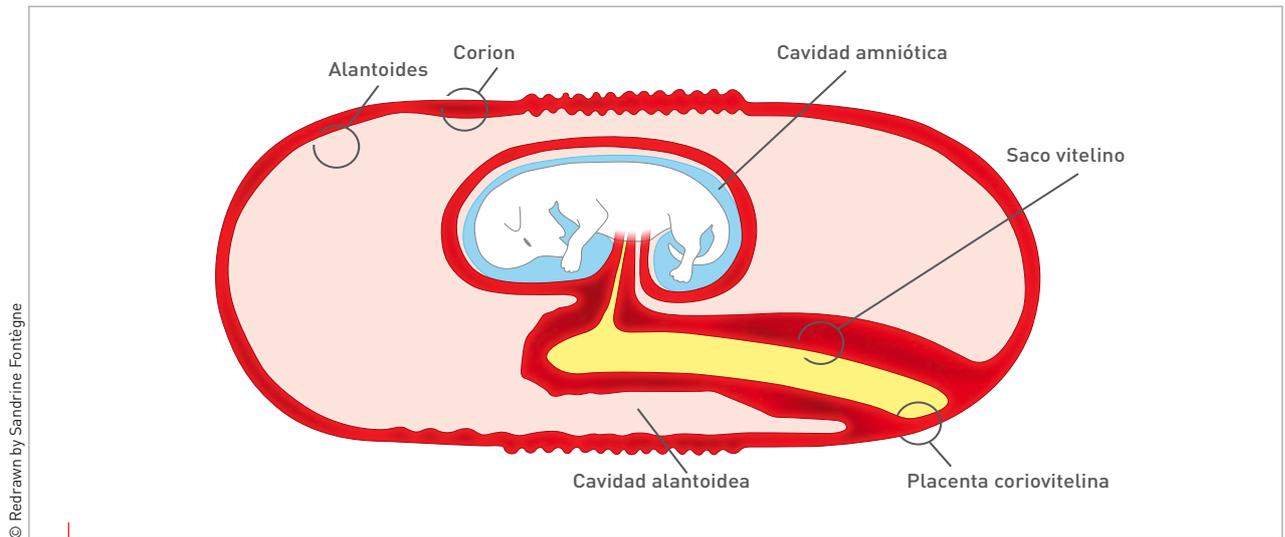
El principal motivo por el que se extrae líquido fetal es para evaluar la viabilidad fetal antes del



Smadar Tal

DVM, Dip. ACT, Dip. ECAR, Facultad de Veterinaria Koret, Universidad Hebrea de Jerusalén, Israel

La Dra. Tal se licenció con honores en la Facultad de Veterinaria de Ontario en 1992 y trabajó durante varios años en una clínica privada de Canadá antes de trasladarse a Israel, donde montó con éxito una clínica privada de pequeños animales cerca de Tel Aviv, siendo su propietaria durante 22 años. En el 2011 se diplomó por el Colegio Americano de Teriogenología y en el 2014 se diplomó por el Colegio Europeo de Reproducción Veterinaria. Actualmente dirige el departamento de Teriogenología de Pequeños Animales en la Facultad de Veterinaria Koret y se está preparando el doctorado en la Universidad Hebrea de Israel. Sus principales áreas de interés en investigación incluyen diferentes aspectos de la gestación y la neonatología canina, así como la investigación clínica con animales salvajes.

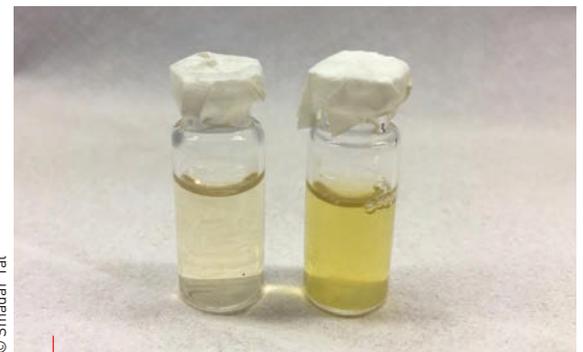


© Redrawn by Sandrine Fontégne

Figura 1. Dibujo esquemático de la estructura de la placenta canina en la gestación avanzada

parto y detectar enfermedades (11-13). En medicina humana el análisis de líquido amniótico es una prueba ampliamente utilizada para el diagnóstico de anomalías cromosómicas o trastornos de un solo gen, así como para evaluar la madurez pulmonar del feto, la invasión microbiana de la cavidad amniótica, la inflamación intraamniótica, las infecciones fetales y la determinación del sexo (14-16). En medicina veterinaria, la detección precoz de anomalías es importante para el bienestar de los animales, pero también es útil para el criador, tanto desde el punto de vista de la cría, para obtener cachorros sanos (y mantener sana a la madre), como desde el punto de vista financiero. Hasta ahora, en solo unos pocos estudios se han analizado los líquidos fetales de perras a término (17,18); en un estudio, de presentación de un caso, se demostró la viabilidad del análisis para determinar el sexo en la especie canina, a partir de células amnióticas en gestación única (19). En la especie canina también se ha realizado la punción de la cavidad amniótica o alantoidea con fines de investigación (20,21), para la terapia génica y la inducción del aborto (22), y existe interés en esta técnica por su contribución al concepto *One Health* "Una Salud", puesto que los perros, al compartir el mismo entorno y estar expuestos a las mismas condiciones ambientales que sus propietarios, pueden servir de modelo para el estudio de ciertos efectos del entorno, como el de las toxinas (Figura 3).

En el futuro, la obtención de líquido fetal será esencial para establecer una base de datos que permita



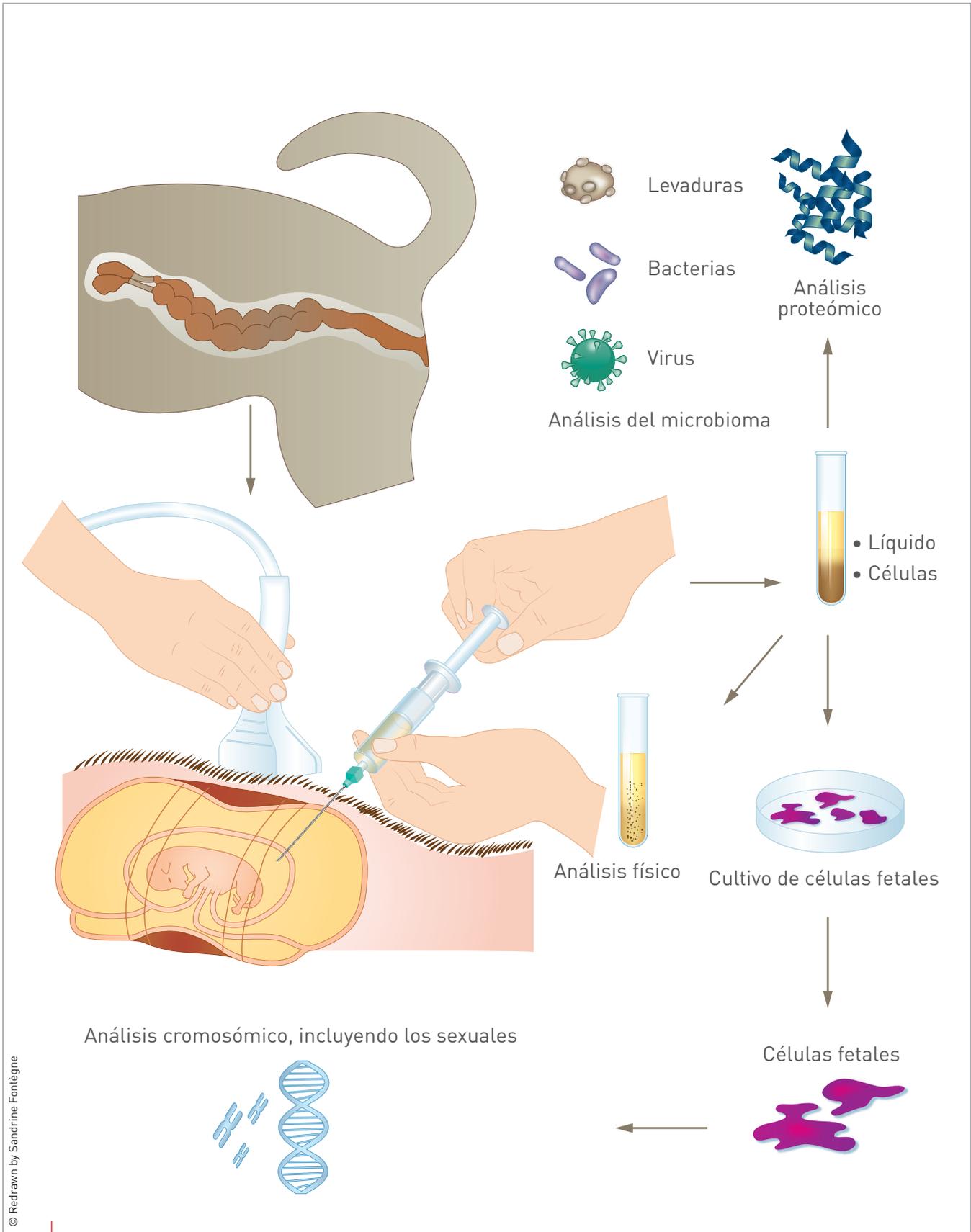
© Smadar Tal

Figura 2. Líquido amniótico (transparente) y alantoideo (amarillo) normales obtenidos por centesis.

caracterizar el líquido amniótico y alantoideo de perras gestantes sanas; de esta manera se podrán definir biomarcadores capaces de predecir el pronóstico perinatal.

¿Cuándo se puede realizar una centesis?

La autora ha definido una técnica eficaz y viable para la centesis de líquido fetal en perras durante la segunda



© Redrawn by Sandrine Fontègne

Figura 3. La centesis del líquido fetal puede tener diversas aplicaciones diagnósticas y para la investigación, como el análisis de organismos microbianos, la caracterización genética, el cultivo de células fetales y el análisis físico del líquido.

mitad de gestación (9). El procedimiento es similar al que se utiliza en mujeres embarazadas y se realiza bajo guía ecográfica (9). En la perra, antes del día 35 postconcepción, el volumen de líquidos fetales es pequeño, por lo que el riesgo potencial de lesionar al feto es mayor. Es de esperar que, a partir del día 35 y hasta el final de la gestación, el procedimiento para obtener líquidos fetales mediante punción con aguja sea seguro (17,19).

●●●○ Método

Una vez programada la intervención, se debe realizar un examen general y ginecológico completo a la perra, incluyendo como mínimo, un análisis de orina, un análisis de sangre (hemograma y bioquímica) y una ecografía abdominal, para obtener sus datos de base sobre la salud y estado de la gestación.

Primero se debe rasurar y desinfectar el abdomen con una solución quirúrgica de povidona yodada y una solución de etanol al 70 %. Entre 30 y 60 minutos antes del procedimiento, se aplica crema anestésica local tópica (lidocaína/prilocaína), un máximo de 0,4 ml/kg, sobre el área de la piel donde se vaya a insertar la aguja. A continuación, se cubre el área con un vendaje adhesivo hasta el momento de iniciar la obtención de la muestra (23).

Para obtener la muestra se pueden emplear dos técnicas y en ambas se utiliza una aguja espinal desechable (18-21G x 9 cm).

Técnica de manos libres

Este método se realiza sin la guía de la aguja. En primer lugar, se realiza una exploración ecográfica de la cavidad uterina y gestacional, así como del feto y se selecciona el lugar aparentemente óptimo para la obtención de líquido sin lesionar al feto o a las membranas fetales. Al mismo tiempo, se valora la ubicación del feto (cuerno uterino izquierdo o derecho) y el lugar de donde obtener la muestra (alantoides o amnios). Posteriormente, se introduce la aguja espinal, con un ángulo de casi 90°, a través de la pared abdominal, avanzando primero a través de la cavidad



“Cualquier cambio en el volumen y la composición del líquido amniótico o alantoideo puede indicar el estado metabólico, patológico o del desarrollo del feto, en una fase gestacional determinada.”

Smadar Tal



© Smadar Tal/Koret School of Veterinary Medicine

Figura 4. Realización de una centesis mediante la técnica de “manos libres”.



© Smadar Tal/Koret School of Veterinary Medicine

Figura 5. Centesis utilizando una guía en la ecografía.

uterina y después, en el saco gestacional (amnios o alantoides). Tanto la membrana amniótica como la alantoidea suelen visualizarse ecográficamente, pero no siempre es posible identificar la posición exacta de la punta de la aguja (**Figura 4**). Una vez colocada correctamente la aguja, se aspira el líquido con una jeringa de 3 o 5 ml y se transfiere inmediatamente a un tubo estéril para congelarlo a -20 °C o -80 °C para futuros análisis.

Técnica con la guía de la aguja

Este método conlleva el uso de un dispositivo que se acopla al transductor curvilíneo para guiar la aguja. Antes de obtener la muestra, la guía se debe esterilizar en el autoclave, y (si se van a tomar varias muestras en una perra) se debe desinfectar con etanol al 70 % entre una muestra y otra, de cada saco gestacional. La guía se acopla al transductor siguiendo las instrucciones del fabricante y la aguja espinal se inserta a través de un pequeño orificio en la posición preestablecida con la guía (**Figura 5**). La penetración de las membranas fetales, la obtención de líquido y el procesamiento siguen el mismo

procedimiento descrito en la técnica de "manos libres".

Utilizar la guía de la aguja puede ser una opción más segura y fácil para el operador menos experimentado, aunque el principal inconveniente es la necesidad de esterilizar el dispositivo entre múltiples muestreos de líquido fetal de los diferentes fetos en una perra. La técnica de "manos libres" es la técnica de elección para el operador experimentado.

El volumen de líquido de la muestra varía entre 0,5 y 5,0 ml, dependiendo del tamaño de la perra, del día de gestación y de la posición del feto. Tras obtener la muestra y antes de retirar la aguja espinal, el volumen del líquido extraído se debe sustituir por un volumen equivalente de solución estéril de cloruro sódico al 0,9 %. Tras finalizar el procedimiento, la perra debe estar en un ambiente tranquilo durante al menos 24 horas para evitar cualquier posible complicación a corto plazo.

secundarias al traumatismo de la aguja. Hasta la fecha, la autora no ha identificado ninguna lesión fetal macroscópica tras realizar la centesis en perras, aunque podrían haberse producido lesiones microscópicas (podrían pasar desapercibidos algunos puntos de punción microscópicos en el útero, las membranas fetales o en el propio feto), pero en caso de producirse, dichas lesiones no han tenido relevancia clínica (9).



CONCLUSIÓN

Aunque todavía está en sus inicios, la técnica para la obtención de líquido fetal en la perra puede ofrecer varios beneficios a los veterinarios, a los criadores y a los propietarios en los próximos años. Un veterinario clínico experimentado, debería ser capaz de tomar una muestra de líquido alantoideo o amniótico sin demasiada dificultad y con un riesgo mínimo para el feto y el análisis debería ayudar a la detección temprana de anomalías y trastornos genéticos, defectos placentarios, infección microbiana de la madre o el feto y determinación del sexo.

¿Cuáles son los riesgos?

En medicina humana, las posibles complicaciones de la amniocentesis incluyen la infección del saco amniótico, la inducción de parto prematuro, el sufrimiento respiratorio en la madre, las deformidades fetales, la aloimmunización y la mala cicatrización de la herida causada por la punción [24]. Aunque en medicina humana es muy poco frecuente, se pueden producir lesiones fetales



REFERENCIAS

1. Gude NM, Roberts CT, Kalionis B, et al. Growth and function of the normal human placenta. *Thromb. Res.* 2004;114:397-407.
2. Minazaki CK, Gaglioti S, Zago D, et al. Acid phosphatase and cathepsin D are active expressed enzymes in the placenta of the cat. *Res. Vet. Sci.* 2008;84:326-334.
3. Carter AM. IFPA Senior Award Lecture: Mammalian fetal membranes. *Placenta* 2016;48 Suppl 1:S21-S30.
4. Chavatte-Palmer P, Tarrade A. Placentation in different mammalian species. *Ann. Endocrinol. (Paris)* 2016;77:67-74.
5. Underwood MA, Gilbert WM, Sherman MP. Amniotic fluid: not just fetal urine anymore. *J. Perinatol.* 2005;25:341-348.
6. Brace RA. Physiology of amniotic fluid volume regulation. *Clin. Obstet. Gynecol.* 1997;40:280-289.
7. Leiser R, Kaufmann P. Placental structure: in a comparative aspect. *Exp. Clin. Endocrinol.* 1994;102:122-134.
8. Li N, Wells DN, Peterson AJ, et al. Perturbations in the biochemical composition of fetal fluids are apparent in surviving bovine somatic cell nuclear transfer pregnancies in the first half of gestation. *Biol. Reprod.* 2005;73:139-148.
9. Tal S, Kahila Bar-Gal G, Arlt SP. Evaluation of short-term safety of ultrasound-guided foetal fluid sampling in the dog (*Canis lupus familiaris*) *Vet. Rec.* 2021;188(7):e31.
10. Nizard J. Amniocentesis: technique and education. *Curr. Opin. Obstet. Gynecol.* 2010; 22:152-154.
11. Shulman LP and Elias S. Amniocentesis and chorionic villus sampling. *West. J. Med.* 1993;159:260-268.
12. Tseng JJ, Chou MM, Lo FC, et al. Detection of chromosome aberrations in the second trimester using genetic amniocentesis: experience during 1995-2004. *Taiwan J. Obstet. Gynecol.* 2006;45:39-41.
13. Connolly KA, Eddleman KA. Amniocentesis: A contemporary review. *World J. Obstet. Gynecol.* 2016;5:58-65.
14. Cruz-Lemini M, Parra-Saavedra M, Borobio V, et al. How to perform an amniocentesis. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2014;44:727-731.
15. Musilova I, Bestvina T, Stranjic J, et al. Transabdominal amniocentesis is a feasible and safe procedure in preterm prelabor rupture of membranes. *Fetal Diagn. Ther.* 2017;42:257-261.
16. Wood PL, Ball BA, Scoggin K, et al. Lipidomics of equine amniotic fluid: Identification of amphiphilic [O-acyl]-omega-hydroxy-fatty acids. *Theriogenology* 2018;105:120-125.
17. Bonte T, Del Carro A, Paquette J, et al. Foetal pulmonary maturity in dogs: Estimated from bubble tests in amniotic fluid obtained via amniocentesis. *Reprod. Domest. Anim.* 2017;52:1025-1029.
18. Veronesi MC, Bolis B, Faustini M, et al. Biochemical composition of fetal fluids in at term, normal developed, healthy, viable dogs and preliminary data from pathologic littermates. *Theriogenology* 2018;108:277-283.
19. Layssol D PAC-MS. Fetal sex determination by amniocentesis in the canine species: a case report. In: *Proceedings, 21st EVSSAR Congress* 2018, Venice, Italy;173.
20. Lutzko C, Omori F, Abrams-Ogg AC, et al. Gene therapy for canine alpha-L-iduronidase deficiency: *in utero* adoptive transfer of genetically corrected hematopoietic progenitors results in engraftment but not amelioration of disease. *Hum. Gene Ther.* 1999;10:1521-1532.
21. Hayashita-Kinoh H, Yugeta N, Okada H, et al. Intra-amniotic rAAV-mediated microdystrophin gene transfer improves canine X-linked muscular dystrophy and may induce immune tolerance. *Mol. Ther.* 2015;23:627-637.
22. Manca R, Rizzo A, Trisolini C, et al. Intra-vesicle administration of D-cloprostenol for induction of abortion in mid-gestation bitches. *Anim. Reprod. Sci.* 2008;106:133-142.
23. van Oostrom H, Knowles TG. The clinical efficacy of EMLA cream for intravenous catheter placement in client-owned dogs. *Vet. Anaesth. Analg.* 2018;45(5):604-608.
24. Hayat M, Hill M, Kelly D, et al. A very unusual complication of amniocentesis. *Clin. Case Rep.* 2015;3:345-348.

CÓMO TRATAR AL CACHORRO RECIÉN NACIDO ENFERMO



Sylvie Chastant

DMV, PhD, Dip. ECAR, NeoCare, École Nationale Vétérinaire de Toulouse, Francia

La Dra. Chastant-Maillard se licenció por la Facultad de Veterinaria de Alfort (Francia) en 1990 y obtuvo el doctorado de investigación sobre preimplantación de los embriones mamíferos en 1995. Es diplomada por el Colegio Europeo de Reproducción Animal y actualmente es Profesora de Reproducción de Pequeños Animales y Directora del Centro Neocare, dedicado a la neonatología y pediatría de cachorros y gatitos, en la Facultad de Veterinaria de Toulouse.

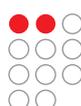
El “Síndrome del cachorro debilitado” es bien conocido en veterinaria clínica; este artículo proporciona un enfoque práctico a este problema.

PUNTOS CLAVE



Introducción

Los pacientes de menos de tres semanas de edad son frágiles y si su salud no es buena pueden empeorar rápidamente por diferentes motivos. Los signos clínicos del 85 % de los cachorros que fallecen durante el primer mes de vida, aparecen en los cinco días antes de la muerte, por lo que todo neonato que no muestre un buen estado de salud debe ser atendido urgentemente, en cuanto el propietario contacte con la clínica y el tratamiento se debe instaurar incluso antes de obtener el diagnóstico preciso (la mayoría de las veces no se obtiene dicho diagnóstico). Los signos clínicos de los neonatos suelen ser inespecíficos y pueden incluir dificultad respiratoria, llanto, distensión y dolor abdominal, anorexia, ausencia de ganancia e incluso pérdida de peso, debilidad e hipotermia, pero ninguno de estos signos es patognomónico de una causa subyacente concreta.



Consideraciones iniciales

Primero, se debe pedir al propietario que acuda a la clínica no solo con el cachorro enfermo, sino también con el resto de la camada y la madre; entre otros motivos, al explorar al resto de la camada se pueden detectar precozmente otros cachorros enfermos y al explorar a la madre, se pueden identificar problemas que afecten a la salud del cachorro, como la metritis, la mastitis, la agalactia/hipogalactia, los pezones invaginados (que imposibilitan la lactancia) o, en raras ocasiones, la presencia de vesículas en la vulva indicativas de una infección por herpesvirus. Si el propietario está controlando el peso de los cachorros, es útil que también acuda a la clínica con los datos de los pesos o las curvas de crecimiento. Además, es vital asesorar correctamente al propietario sobre la forma de transportar a los neonatos; los neonatos tienen una deficiente capacidad para regular la temperatura, por lo que es importante que durante el transporte la temperatura ambiente se mantenga en torno a los 28 °C. No obstante, también hay que evitar



© Sylvie Chastant

Figura 1. El veterinario no debe pasar por alto la exploración de la madre; lo que incluye comprobar que la producción de leche sea suficiente como para alimentar adecuadamente a los cachorros, que los pezones sean accesibles al recién nacido y no estén invaginados.

el exceso de calor, ya que los neonatos son incapaces de alejarse de superficies demasiado calientes. Los cojines térmicos que se calientan en el microondas o las bolsas de agua caliente se deben utilizar con cuidado para evitar la hipertermia inducida y las quemaduras (además, las botellas cilíndricas pueden rodar y lesionar a los neonatos). La hipertermia no solo dificulta la exploración clínica de los neonatos, ya que suelen gemir más y estar más hiperactivos, sino que también aumenta el metabolismo y, por tanto, el gasto energético.

Una vez en la clínica, se deben tomar ciertas precauciones higiénicas. El sistema inmune de los neonatos es inmaduro y se deben evitar las infecciones nosocomiales, por lo que los neonatos tienen que permanecer en la sala de espera el menor tiempo posible y sin tocar ninguna superficie ni otros animales. La exploración se debe realizar sobre una superficie limpia y seca, preferiblemente caliente (p. ej., con un cojín térmico ajustando la temperatura a 28-35 °C) y utilizando guantes desinfectados. Lo ideal es que el veterinario se ponga en ese momento una bata o uniforme limpios.

Exploración de la madre

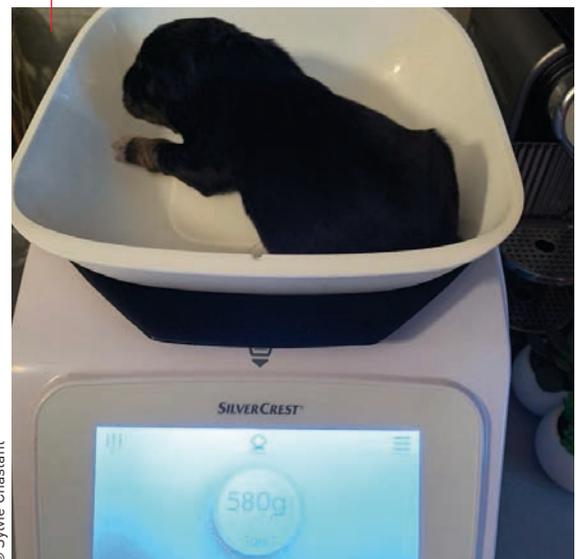
La exploración general de la madre debe incluir la evaluación de posibles signos de bacteriemia; por ejemplo, ¿hay alguna evidencia de infección en la piel, las orejas o la boca (incluyendo la presencia de sarro dental) que pueda ser una fuente de bacterias? ¿Hay alguna secreción vaginal maloliente sugestiva de metritis? Se deben revisar las glándulas mamarias en busca de signos de mastitis o de desarrollo inadecuado del tejido mamario y comprobar si la anatomía de los pezones permite que los neonatos puedan mamar fácilmente (**Figura 1**). También se debe evaluar la puntuación de la condición corporal de la madre para comprobar si puede producir suficiente leche y se debe preguntar sobre el comportamiento maternal ¿se interesa la madre por los cachorros que gimen? Es importante explorar a la camada con cuidado, puesto que las madres excesivamente maternales pueden morder al veterinario cuando manipula a sus cachorros.

Exploración del neonato

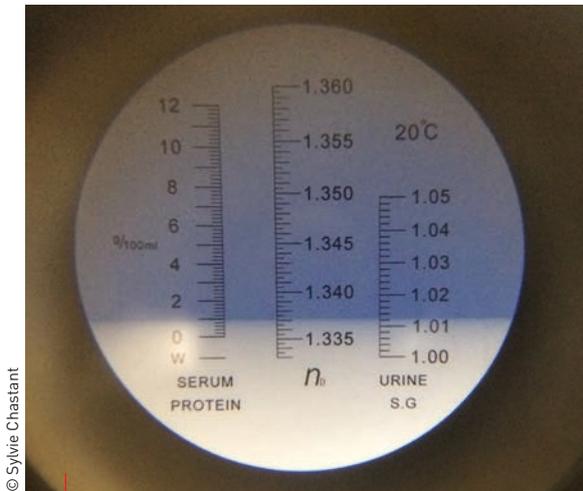
El veterinario primero debe recopilar información clave sobre la nutrición durante los días anteriores, averiguando cómo se alimentó el neonato durante las primeras 8 horas de vida (momento en el que la barrera intestinal permite la transferencia pasiva de anticuerpos calostrales) (1) y si le dieron biberón (por la posible aspiración con complicaciones respiratorias). La evolución del peso desde el nacimiento hasta los dos días de edad proporciona información útil: en el 96 % de los cachorros que sufrieron pérdida de peso en dicho periodo la transferencia de inmunidad pasiva fue deficiente (2). Lo ideal es que no se produzca pérdida de peso en los dos primeros días de vida. Posteriormente, la curva de peso del cachorro se debe comparar con la de referencia para la raza (**Figura 2**) (3). El objetivo es que la ganancia diaria sea de unos 2-4 g por kilogramo de peso adulto estimado, ganando un mínimo de 1,5 veces el peso al nacer el día 7 y el triple del peso al nacer el día 21.

La temperatura del cachorro se debe medir con un termómetro electrónico pediátrico de punta suave; los termómetros de infrarrojos que miden la temperatura a distancia, sin contacto, todavía no se han validado para neonatos. La temperatura normal del neonato es inferior a la del adulto. A título orientativo, la temperatura media de la mayoría de los neonatos es de 36,5±1 °C el primer día de vida, de 37,0±1,3 °C el séptimo día y de 37,2±0,5 °C los días 14-21 (4). Se deben tener en cuenta dos puntos críticos respecto a la temperatura de los cachorros. En primer lugar, el aumento de temperatura en un cachorro con hipotermia debe ser gradual (aumentando un máximo de 1 °C por hora); si se calienta de forma brusca se puede provocar la muerte debido a la vasodilatación periférica y a la sobreactivación del metabolismo celular. Lo ideal es utilizar una incubadora y aumentar progresivamente la temperatura, primero un grado más de la que tenía al nacer, hasta alcanzar los 37 °C. La humedad de la incubadora se debe ajustar al 55-65 %. En segundo lugar, la alimentación se debe retrasar hasta la temperatura del neonato sea de 35 °C: si la temperatura es inferior se produce estasis intestinal e inhibición de la actividad enzimática digestiva. Por tanto, la leche se

Figura 2. El peso es un dato fundamental para la exploración clínica y para el seguimiento del neonato.



© Sylvie Chastant



© Sylvie Chastant

Figura 3. El refractómetro es la única herramienta precisa que permite comprobar el estado de hidratación de un cachorro mediante el valor de la densidad de la orina; cualquier valor superior a 1,030 es indicativo de deshidratación.

queda en el estómago y/o permanece sin digerir, creando las condiciones favorables para la proliferación bacteriana y la consecuente bacteriemia y muerte del neonato.

El estado de hidratación de un cachorro recién nacido puede ser difícil de determinar, puesto que, a esa edad, la elasticidad o tensión de la piel no proporciona ninguna información. La deshidratación se puede determinar subjetivamente, evaluando la sequedad de las mucosas orales, y objetivamente, determinando la densidad urinaria (DU) con un refractómetro (**Figura 3**). La orina se puede obtener masajeando la región perineal con un bastoncillo de algodón humedecido con agua tibia, recogiendo en un tubo de plástico pequeño. Cualquier valor de la densidad urinaria superior a 1,030 se considera significativo. En caso de no tener un refractómetro, el color de la orina puede proporcionar información útil; la orina de los neonatos suele ser prácticamente incolora y un color amarillo oscuro es indicativo de deshidratación.

Se debe prestar especial atención al ombligo, ya que es una vía importante de penetración bacteriana; la vena umbilical conecta directamente con el hígado y las arterias umbilicales con la arteria ilíaca. Si la reminiscencia del cordón no se ha secado y caído a la semana del nacimiento, se podría sospechar una onfalitis/onfaloflebitis y posiblemente una bacteriemia.

Aunque el cachorro ya tenga varios días de vida, es importante evaluar la presencia de anomalías congénitas; incluyendo, hidrocefalia, paladar hendido y atresia anal. Se debe preguntar al propietario si ha observado la eliminación de meconio o de heces, aunque esto puede ser difícil de determinar debido a que la madre limpia continuamente a sus cachorros. La exploración cardiaca puede revelar bradicardia (100-150 lpm); suele ser un reflejo de protección asociado a la hipotermia y no está indicado administrar ningún fármaco cardiaco.



Otras pruebas de diagnóstico

Obtención de muestras de sangre

La extracción de sangre se puede realizar en cachorros de cualquier edad mediante la punción de la vena yugular (con una aguja de 23-25 G), aunque en neonatos es importante evitar el uso de alcohol en la piel (para limitar la hemorragia posterior a la extracción y la disminución de la temperatura). Tras la extracción se debe presionar el lugar de la punción durante al menos un minuto. Es una técnica más fácil de lo que puede parecer y es bastante segura para el neonato. Los valores de referencia de los neonatos son diferentes a los de los adultos (**Tabla 1**). La glucemia es el parámetro más fácil (y útil) de medir con un glucómetro para pacientes diabéticos y solo se necesita realizar un pequeño pinchazo en la oreja o en la pata para obtener una gota de sangre; la aplicación de vaselina en la piel facilita la obtención de la muestra.

Pruebas de diagnóstico por imagen

Los resultados de las radiografías y de la exploración ecográfica pueden ser confusos, ya que varios de los hallazgos que serían anormales en los adultos, carecen de importancia en los neonatos (**Figura 4**). Por ejemplo, en el 60 % de los cachorros con menos de 15 días de vida se observa derrame peritoneal (y en el 30% cuando tienen un mes), lo que no tiene ninguna consecuencia clínica; la presencia de líquido se resuelve espontáneamente. Del mismo modo, en la exploración ecográfica, se observa dilatación de la pelvis renal en el 40 % de los cachorros con 2 días de vida, en el 25 % con 7 días de vida y en el 5 % con dos meses de edad, sin presentar ningún signo clínico. Hasta el día 14, se puede observar la corteza renal con dos capas diferenciadas (una capa externa hipocogénica y una capa interna más ecogénica). Hasta el día 21, el parénquima esplénico puede mostrar una ecotextura de "leopardo" muy característica, que se sospecha que está asociada a la activación del sistema inmune del neonato (datos inéditos de la autora).

Tabla 1. Valores de referencia de los parámetros sanguíneos en cachorros recién nacidos (adaptado de 5-8).

Edad en semanas	1	2	3
Urea (g/l)	0,35-1,01	0,12-0,6	0,19-0,49
Creatinina (mg/l)	<1-7	2-10	2-7
Fosfatasa alcalina (UI/l)	3000-7000	600-1300	110-260
Proteínas totales (g/l)	32-45	25-42	33-43
Glucosa (g/l)	0,7-1,5	0,7-1,4	0,5-1,6
Hematocrito (%)	21-46	18-33	21-37
Recuento eritrocitario (x106/μl)	3,6-5,9	3,4-4,4	2,8-4,3
Recuento leucocitario (x103/μl)	4-23	1,7-19	2,1-21



© Sylvie Chastant

Figura 4. Radiografía torácica DV de un cachorro mestizo de 7 días de vida. El lóbulo pulmonar del pulmón derecho se visualiza de forma anormal radiopaco, indicando hepatización. El cachorro mostraba una disnea grave que se pudo resolver tras el tratamiento antibiótico sistémico y la nebulización con corticoides.

Se pueden consultar más detalles sobre la exploración del neonato en la página web <https://neocare.pro/le-developpement-du-chiot/> de acceso libre (en francés, inglés y alemán).

●●● Hospitalización: por qué, quién y dónde

¿Por qué hospitalizar?

La hospitalización no solo permite instaurar determinados tratamientos (colocación de una sonda orogástrica, fluidoterapia y administración de fármacos), sino que también ayuda a garantizar la continua monitorización y atención del cachorro: el neonato enfermo puede empeorar rápidamente y, muchas veces, sin previo aviso. Aunque en la gran mayoría de las afecciones existe un componente bacteriano, la situación del cachorro se agrava en gran medida cuando se combinan estos tres signos: hipotermia, hipoglucemia y deshidratación. La hospitalización ayuda a controlar estos signos, pero si no se proporcionan los cuidados adecuados, incluyendo la nutrición, el tratamiento farmacológico no será eficaz. La hospitalización también puede ayudar al propietario cuando está muy preocupado por la salud del cachorro y, en caso de fallecer, se podrá realizar rápidamente la necropsia (ver pág. 37).

¿A quién se debe hospitalizar?

Hospitalizar a la madre tiene la ventaja de evitar la carga adicional de la lactancia artificial en un cachorro enfermo, pero esto implica tener que hospitalizar a toda la camada, incluyendo a los cachorros sanos, exponiéndolos innecesariamente al riesgo de enfermedad nosocomial. Además, la presencia de

la madre puede interferir en los cuidados intensivos de los cachorros ya que, al lamerlos, puede dañar el sistema de goteo de fluidoterapia u otro dispositivo. En términos generales, se debe hospitalizar únicamente al neonato y en caso de hospitalizar a varios cachorros se deben utilizar collares identificativos de diferentes colores. Si parte de la camada, o toda, está en la clínica es importante evitar la mastitis en la madre debido a la falta de succión.

¿Dónde hospitalizar?

Lo ideal es que el neonato esté en una sala separada de otros pacientes hospitalizados, dentro de un espacio cerrado, termostáticamente controlado y con posibilidad de suministro de oxígeno. Puede ser una incubadora específica para cachorros, una incubadora de segunda mano para bebés (Figura 5), una incubadora de aves o incluso una de fabricación casera, utilizando un recipiente de plástico grande o acuario con una tapa (pero que permita la circulación del aire). Las incubadoras pequeñas tienen la ventaja de ser portátiles: en caso de no disponer de personal que atienda la clínica por la noche, el veterinario se puede llevar la incubadora a casa, aunque esto no es lo ideal. Las incubadoras normalmente permiten mantener una humedad elevada (60 %): el neonato se puede deshidratar significativamente al perder humedad a través de la piel y del tracto respiratorio, especialmente cuando respiran con la boca abierta. La temperatura de la incubadora normalmente debe ser de unos 28-30 °C durante la primera semana de vida del cachorro y de 26-28 °C durante la siguiente semana, pero se debe adaptar a la temperatura del neonato, con el objetivo de que se mantenga entre 36 y 38 °C. Hay que recordar que las incubadoras solo proporcionan calor y no pueden reducir la temperatura por debajo de la del ambiente. Si no se dispone de una incubadora con control termostático, se pueden utilizar alfombrillas térmicas o cojines para microondas (comprobando antes la temperatura en la superficie de contacto con el neonato); las lámparas de infrarrojos no son recomendables.

Tanto la incubadora como las superficies de la sala se deben limpiar y desinfectar con regularidad para garantizar que el cachorro no se pueda contaminar de bacterias procedentes de los animales adultos hospitalizados. La elección del desinfectante es importante ya que algunos agentes pueden lesionar la delicada piel del neonato. También se debe desinfectar el material necesario para alimentar al cachorro, como biberones, tetinas y jeringuillas. Si se



“Lo ideal es hospitalizar al neonato en una incubadora para mantener la temperatura y la humedad óptimas.”

Sylvie Chastant



© Sylvie Chastant

Figura 5. Los cachorros hospitalizados se deben mantener en una incubadora específica, que permita controlar con precisión tanto la temperatura como la humedad.

utiliza leche maternizada se deben seguir las instrucciones del fabricante respecto a su conservación y almacenamiento (incluso al hospitalizar pacientes de forma continuada).



Tratamiento farmacológico y cuidados intensivos

La rehidratación del neonato se puede realizar por vía subcutánea (SC), intravenosa (IV) o intraósea (IO) (fémur). Si se utiliza la vía IV o IO es importante eliminar la presencia de aire en todo el sistema antes de conectarlo al cachorro. Hay que tener en cuenta el elevado riesgo de sobrecarga de fluidos en el neonato, con el consecuente edema pulmonar, por lo que, en caso de deshidratación de moderada a grave, se debe administrar un bolo de solución isotónica de Ringer Lactato (30-45 ml/kg), seguido de la infusión continua a ritmo de 3-4 ml/kg/h (añadiendo dextrosa en caso necesario) como mantenimiento (9). Es preferible utilizar la vía IV (10) y, en caso de usar la vía IO, el catéter no se debe dejar durante más de 3 días debido al riesgo de osteomielitis. No es necesario calentar el suero, ya que, dada la baja velocidad de infusión, el suero enfriará al pasar por el sistema de administración.

Para tratar la hipoglucemia se debe administrar un bolo IV de dextrosa al 12,5 % (dextrosa al 50 % diluida 1:4) a dosis de 1 ml/kg, seguido de infusión continua con una solución isotónica (Ringer) con dextrosa añadida (1,25-5 %). Si el estado del neonato es menos crítico y su temperatura corporal es normal, se puede administrar una solución de glucosa al 5-10 % a 0,25 ml/30g (9, 10). Para evitar la hipoglucemia, se pueden aplicar unas gotas de una solución azucarada (con miel o glucosa al 30 %) en la lengua o el interior de la boca.

El tratamiento farmacológico puede ser potencialmente problemático en neonatos; antes de administrar cualquier fármaco se debe valorar la seguridad para el cachorro, por lo que se debe consultar la bibliografía correspondiente (*p.ej.*, 11) en lugar de seguir las indicaciones del fabricante, ya que la mayoría de los fármacos no se han evaluado en neonatos antes de su aprobación. En la mayoría de las enfermedades del neonato, existe un componente bacteriano, por lo que el tratamiento antibiótico se suele instaurar de forma rutinaria. Siempre que sea

posible, los antibióticos se deben administrar por vía SC o IV, puesto que en animales tan pequeños es necesario realizar preparaciones líquidas, con el riesgo de no controlar bien la dosificación y administrar una dosis errónea. Además, algunos antibióticos administrados por vía oral (especialmente la ampicilina, el metronidazol y la amoxicilina) pueden modificar (al menos temporalmente) la flora digestiva, aumentando el riesgo de diarrea. Los antibióticos de primera elección de la autora son la ampicilina/amoxicilina y la amoxicilina-ácido clavulánico, seguidos de algunos macrólidos (eritromicina, tilosina) y la cefalexina o el ceftiofur. También se pueden considerar otros antibióticos con efectos secundarios conocidos (*p.ej.*, aminoglucósidos que pueden causar nefrotoxicidad o tetraciclinas que pueden decolorar el esmalte dental), pero únicamente cuando se utilicen durante un breve periodo de tiempo, cuando ningún otro antibiótico sea eficaz (*p. ej.*, ante la falta de mejoría clínica tras tres días de tratamiento), o cuando estén indicados según los resultados del antibiograma.



Cuidados del cachorro y lactancia

El éxito tanto del tratamiento farmacológico como del quirúrgico, depende de la calidad de los cuidados del cachorro. Los cachorros, además de necesitar la aplicación de inyecciones, la administración de fluidoterapia u otros tratamientos similares, requieren unos cuidados mucho más intensivos que los animales de mayor edad, incluyendo el seguimiento diario del peso, la alimentación frecuente y la inducción de la defecación/micción, sin olvidar los tratamientos preventivos rutinarios, como el seguimiento de programas antiparasitarios. La formación específica sobre la evaluación y los cuidados de los neonatos será útil para el personal auxiliar de la clínica. Proporcionar una nutrición adecuada es especialmente importante; ya sea mediante biberón o sonda (**Tabla 2**), aunque antes se debe comprobar la temperatura rectal y el estado del estómago (solo se debe administrar alimento cuando la temperatura sea superior a 35 °C y el estómago esté vacío). Si el estómago no se ha vaciado 4 horas después de la última toma, se debe comprobar si existe hipotermia y si el cachorro ha defecado; si el recto está lleno, se puede estimular la defecación con la punta de un termómetro.

Tabla 2. Opciones para la alimentación del neonato.

	Ventajas	Inconvenientes
Biberón	<ul style="list-style-type: none"> El neonato se puede alimentar <i>ad libitum</i> Actividad relajante para el neonato Estimula la digestión 	<ul style="list-style-type: none"> Requiere tiempo Riesgo de aspiración Imposible en ausencia de reflejo de succión Contraindicado en caso de paladar hendido
Sonda	<ul style="list-style-type: none"> Rapidez Posible en ausencia del reflejo de succión Alimentación segura en caso de paladar hendido 	<ul style="list-style-type: none"> Riesgo de administración en el tracto respiratorio (limitado) Requiere formación (pero es sencillo) Riesgo de sobrecarga gástrica, de vómitos/regurgitación

Recuadro 1. Alimentación por sonda de forma segura.

- Seleccionar una sonda de 1,5 mm de diámetro para cachorros de menos de 300 g, y de 2,6-3,3 mm para los de un peso mayor.
- Determinar la longitud correcta de la sonda que se debe introducir, midiendo la distancia desde la barbilla del cachorro hasta la punta del codo; marcar la distancia con un rotulador.
- Rellenar la jeringuilla de leche caliente a 37 °C para administrar 4-5 ml/100g de peso corporal.
- Conectar la sonda a la jeringuilla y rellenarla con leche, asegurándose de eliminar el aire.
- Colocar al neonato en posición decúbito ventral, con la cabeza alineada con el cuerpo. Abrir ligeramente la boca presionando los laterales. Mantener la cabeza recta e introducir la sonda en la boca (**Figura 6**).
- Hacer avanzar la sonda hacia la faringe y dejar que el cachorro la trague (esto debe ocurrir incluso en cachorros débiles). Tener en cuenta que no hay reflejo de tos, incluso aunque la sonda entre en la tráquea, hasta los 6-10 días de edad.
- Para evitar la regurgitación, el volumen de leche debe ser limitado (4-5 ml por 100g de peso corporal) y administrarse durante 1-2 minutos para que el estómago se llene de forma gradual.
- Una vez finalizada la alimentación, se dobla la sonda (para detener el flujo de leche) antes de sacarla.
- La sonda se debe lavar inmediatamente después con agua caliente y detergente, aclarándola y secándola antes de dejarla en un lugar limpio hasta el siguiente uso.
- El lactorreemplazante se debe preparar en el momento de cada toma.



Figura 6. Posición correcta del neonato para la colocación de una sonda de alimentación.

La mejoría clínica de un cachorro enfermo se suele manifestar inicialmente mediante el cese del llanto constante, la mayor vitalidad y la normalización de la temperatura rectal; la mejoría es más evidente cuando el cachorro hospitalizado empieza a ganar peso en aproximadamente un día. También es esencial mantener informados a los propietarios, quienes estarán muy preocupados y deben conocer el estado del paciente al menos una vez, o mejor dos, al día. Se les puede enviar curvas de peso, fotos o vídeos cortos del cachorro comiendo para mantenerlos al día sin perder mucho tiempo. El personal auxiliar de la clínica puede desempeñar un papel fundamental en la comunicación con el propietario.

Tratamiento continuado: ¿hospitalizar en casa?

Incluso en el caso de cachorros con pedigrí, potencialmente valiosos, muchas veces resulta complicado incluir en la factura todo el tiempo dedicado y los cuidados recibidos durante la hospitalización (y puede que esto sea aún más difícil en el caso de cachorros mestizos). Una vez instaurado el tratamiento inicial en la clínica, una alternativa es continuar con la hospitalización en casa. Para ello, se pueden impartir varias formaciones a los propietarios, lo que resulta especialmente útil en el caso de criadores, ya que

disponen de más tiempo, tienen una fuerte motivación y muchas veces disponen de su propia incubadora. Esto permite reducir costes, así como disminuir el riesgo de infección nosocomial. Se debe enseñar al propietario cómo realizar procedimientos básicos (aplicación de inyecciones subcutáneas, medición de la densidad urinaria y la alimentación por sonda (**Recuadro 1**)) y, una vez que el cachorro esté en casa, el personal auxiliar de la clínica podrá realizar un seguimiento diario de la evolución del cachorro mediante llamada telefónica.

Principales causas de mortalidad neonatal

Si se produce la muerte del neonato puede ser útil realizar una necropsia, seguida de un examen bacteriológico, histológico y/o test de PCR, para identificar la causa subyacente, que muchas veces es multifactorial (**Recuadro 2**). Se han implicado varios patógenos específicos (**Tabla 3**), pero se considera que las infecciones bacterianas oportunistas inespecíficas que dan lugar a septicemia son responsables del 40-65 % de todas las muertes neonatales (12,13). Los neonatos se infectan principalmente por vía oral y/o a través de los vasos umbilicales abiertos, desarrollando septicemia si la exposición a la carga bacteriana (del entorno o de la madre) es importante y/o si su estado es débil y presentan el denominado "síndrome de las 4H" (hipotermia-hipoglucemia-hipoxia-hipovolemia). Además, pueden estar implicados otros factores. La carga parasitaria elevada (especialmente de *áscaris*, *anquilostomas* y *coccidios*) puede ser un factor importante, ya sea por competencia directa por los nutrientes y/o, indirectamente, por causar diarrea. Las parasitosis también pueden ser responsables indirectas de bacteriemia cuando las larvas de *Toxocara* migran desde el tracto digestivo a los pulmones, pasando por el hígado, diseminando las bacterias del tracto

Recuadro 2. Factores predisponentes de la muerte neonatal.

Bacterias oportunistas → septicemia
Síndrome de las "4H" Hipotermia-hipovolemia-hipoglucemia-hipoxia
Patógenos específicos
Accidentes
Anomalías congénitas
Carga parasitaria

Tabla 3. Causas infecciosas específicas de mortalidad neonatal (0-21 días de vida).

Virus	Bacterias	Parásitos
<ul style="list-style-type: none"> • CHV1 (Herpesvirus canino) • CPV1 (Parvovirus canino tipo 1) • CDV (Virus del moquillo canino) • CCoV (Coronavirus canino) • CAV2 (Adenovirus canino tipo 2) 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Brucella</i> spp. • <i>Salmonella</i> spp. • <i>Campylobacter jejuni</i> • <i>Bordetella bronchiseptica</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Neospora caninum</i> • <i>Toxocara canis</i> • <i>Ancylostoma</i> spp.

gastrointestinal. Por último, también pueden estar implicadas las causas accidentales o traumáticas. Por ejemplo, cuando el propietario alimenta con biberón al cachorro de forma "brusca" o impaciente; particularmente en el caso de neonatos débiles con un reflejo de deglución ineficaz y aspiran la leche. La madre también puede aplastar o morder a los cachorros por un comportamiento maternal inadecuado, aunque la debilidad del propio neonato (por hipoglucemia e hipotermia) suele ser el primer desencadenante.

Necropsia y exámenes complementarios

Cuando se produce la muerte del neonato es importante realizar la necropsia teniendo en cuenta ciertos factores claves en la calidad de los resultados: si la necropsia no se puede realizar inmediatamente después de la muerte, el cadáver se debe mantener refrigerado a +4 °C. La congelación no es adecuada, ya que interfiere con la histopatología y puede confundir incluso los resultados del examen macroscópico tras la descongelación. Muchas veces es necesario fomentar la realización de necropsias por parte del veterinario, posiblemente porque piensan que las posibles diferencias entre neonatos y adultos les pueden confundir. No obstante, la evaluación macroscópica muchas veces aporta evidencias sobre la causa de la muerte. Por ejemplo, se puede observar la falta de ingestión de leche (estómago e intestinos vacíos, vesícula biliar llena, retención de meconio), una anomalía congénita importante (*p.ej.*, atresia yeyunal) o una gran carga parasitaria (parásitos visibles en el intestino o cisticercos hepáticos de *Toxocara migrans*). La obtención de fotografías de los órganos también puede permitir un análisis retrospectivo. Aunque frecuentemente, en la necropsia no se observan lesiones evidentes en los órganos, se deben tomar muestras para realizar exámenes complementarios (bacteriológicos, histológicos, pruebas de PCR y parasitarios) que pueden ayudar a determinar la causa de la muerte.

El cultivo bacteriológico solo es informativo cuando la necropsia se realiza antes de 6 horas tras la muerte del animal, ya que de lo contrario las bacterias se escapan del tubo digestivo y contaminan otros órganos. Para tomar la muestra, se introduce profundamente un hisopo estéril en el parénquima esplénico y se transfiere a un recipiente estéril, teniendo cuidado para evitar la

contaminación de la cavidad abdominal. También se puede recoger todo el bazo de forma estéril. En caso necesario, las muestras se deben mantener refrigeradas para enviarlas después al laboratorio, teniendo en cuenta que las debe recibir para su análisis antes de 24 horas.

Las muestras de tejido para el análisis histológico se deben fijar en formalina al 10 % (3,4 % de formaldehído). Las muestras no deben tener más de 5 mm de grosor y se deben procesar (con una técnica de inclusión en parafina) en los 7 días siguientes a su recogida para su óptima interpretación por parte del laboratorio de patología.

Los parásitos se pueden identificar al examinar macroscópicamente el contenido intestinal y rectal, aunque también es útil realizar el examen microscópico de muestras histológicas (*p. ej.*, para *Neospora* y *Toxoplasma*).

Por último, si el cadáver se ha congelado antes de la necropsia y/o hay signos de autólisis, la prueba de la PCR es la única fiable; la PCR cuantitativa (en tiempo real) puede proporcionar información útil para la mayoría de los agentes infecciosos.

CONCLUSIÓN

El tratamiento del neonato enfermo se basa más en proporcionar cuidados y la lactancia adecuada, la fluidoterapia de apoyo y la antibioterapia, que en la administración de un fármaco determinado. La instauración rápida del tratamiento es esencial para el éxito, además de adoptar las medidas preventivas adecuadas en todos los miembros de la camada. En la mayoría de los casos, los signos clínicos que preceden a la muerte son de corta duración y muy similares independientemente de la causa subyacente, no siendo raro el fracaso del tratamiento. Se debe adoptar un enfoque proactivo para controlar la mortalidad neonatal y visitar las instalaciones de cría es la mejor manera de evaluar la organización del parto, prestando especial atención en el manejo de la gestación y el parto, la reanimación y la nutrición de los neonatos, las medidas de higiene y las condiciones ambientales.



REFERENCIAS

1. Chastant-Maillard S, Freyburger L, Marcheteau E, *et al.* Timing of the intestinal barrier closure in puppies. *Reprod. Dom. Anim.* 2012;47(6):190-193.
2. Chastant-Maillard S, Mila H. Passive immune transfer in puppies. *Anim. Reprod. Sci.* 2019;207:162-170.
3. Lecarpentier M, Martinez C. La croissance du chiot entre 0 et 2 mois: établissement de courbes de croissance de référence par race. *Thesis, École Nationale Vétérinaire De Toulouse*, 2017
4. Mila H, Grellet A, Delebarre M, *et al.* Monitoring of the newborn dog and prediction of neonatal mortality. *Prev. Vet. Med.* 2017;143:11-20.
5. Levy JK, Crawford PC, Werner LL. Effect of age on reference intervals of serum biochemical values in kittens. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2006;228(7):1033-1037.
6. Rørtveit R, Saevik BK, Eggertsdóttir AV, *et al.* Age-related changes in hematologic and serum biochemical variables in dogs aged 16-60 days. *Vet. Clin. Pathol.* 2015;44(1):47-57.
7. Rosset E, Rannou B, Casseleux G, *et al.* Age-related changes in biochemical and hematologic variables in Borzoi and Beagle puppies from birth to 8 weeks. *Vet. Clin. Pathol.* 2012;41(2):272-282.
8. Von Dehn B. Pediatric clinical pathology. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 2014;44(2):205-219.
9. Bowles D. Care Of The Canine And Feline Neonate: Part 2. 2010. <https://www.Dvm360.Com/View/Care-Canine-And-Feline-Neonate-Part-2-Proceedings>
10. Wilborn RR. Small animal neonatal health. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 2018;48(4):683-699.
11. Petersen ME, Kutzler MA. *Small Animal Pediatrics; The First 12 Months Of Life.* 2011. St. Louis, MI, WB Saunders.
12. Meloni T, Martino P, Grieco V, *et al.* A survey on bacterial involvement in neonatal mortality in dogs. *Vet. Ital.* 2014;50(4):293-299.
13. Munnich A, Kuchenmeister U. Causes, diagnosis and therapy of common diseases in neonatal puppies in the first days of life: cornerstones of practical approach. *Reprod. Dom. Anim.* 2014;49 (Suppl. 2):64-74; DOI: 10.1111/Rda.12329

CONSULTAS DE ÉXITO PARA GATITOS

Tal y como explica Liz O'Brien, el éxito en las consultas de gatitos sentará las bases para ofrecer al paciente la atención veterinaria necesaria durante toda su vida.

PUNTOS CLAVE



Introducción

Según Leonardo Da Vinci, "el más pequeño de los felinos es una obra maestra", por lo que no nos debería sorprender que los gatitos sean tan populares entre los amantes de los animales y, por tanto, representen un porcentaje significativo de los pacientes de las clínicas veterinarias, incluyendo tanto a las clínicas generalistas de pequeños animales como a las especializadas en gatos. En la clínica, es fundamental ofrecer una experiencia positiva a cada propietario y a cada gatito, tanto en su primera visita como en las sucesivas, ya que la etapa inicial de la vida del gato brinda al equipo veterinario la oportunidad de educar al cliente y de desarrollar una relación duradera y de confianza, que sentará las bases para ofrecer una atención veterinaria preventiva durante toda la vida del gato.

Comprender al paciente felino

Entender al paciente felino y comprender no solo sus necesidades, sino también cómo perciben, él y su propietario, la visita a la clínica veterinaria es esencial. El gato, más que ninguna otra especie, necesita buenos cuidados preventivos y la detección precoz de enfermedades, lo que solo se puede conseguir visitando regularmente al veterinario. Los gatos son expertos en ocultar las enfermedades y, además, los signos clínicos pueden ser muy sutiles. Aunque los gatos necesitan una atención veterinaria preventiva regularmente, los propietarios de gatos visitan la clínica veterinaria con mucha menor frecuencia que los propietarios de perros, a pesar de que, según una encuesta realizada en el 2006 en EE.UU., un 78% de los propietarios considera a sus gatos como un miembro más de la familia (1). El motivo de visitar menos la clínica se debe, en parte, al "estrés" de la visita, tanto para el gato como para su propietario. En un estudio reciente se indicó que el 58,2% de los clientes odiaba llevar

a su gato al veterinario y el 38% se estresaba con solo pensarlo (2) y, de hecho, la consulta muchas veces supone un gran reto para el gato, su propietario y para el equipo veterinario. Otro factor a tener en cuenta es la percepción del propietario; en Norteamérica, la mayoría de los gatos viven exclusivamente en el interior de las casas y los propietarios piensan, erróneamente, que no tienen riesgo de padecer enfermedades. Debido a este "mito del gato de interior" puede ser más complicado que el equipo veterinario consiga que los propietarios acudan con su gato a la revisión anual o bianual. Sin embargo, en la etapa de gatito, las diversas visitas necesarias para completar los programas preventivos de salud son una oportunidad para crear una gran experiencia "enfocada en el gato", que sea agradable para el propietario y sin estrés para el gatito. Además, cada visita o momento de comunicación, supone una oportunidad para formar al cliente y sembrar una atención veterinaria, con regularidad, en el futuro.

Es esencial reconocer que, para el gato y su propietario, el tiempo dedicado a visitar la clínica es mayor que el reservado únicamente para la cita. La visita empieza mucho antes de llegar a la clínica y termina mucho tiempo después, incluso días después de regresar a casa con un gato poco contento e inquieto. Para el gato, meterse en el transportín y hacer el trayecto a la clínica, así como estar expuesto en la clínica a olores, imágenes y sonidos extraños, son muchos motivos de desconfianza y estrés. Su naturaleza solitaria y su evolución como posible presa de otros depredadores, le lleva a estar naturalmente a la defensiva, necesitando protegerse en todo momento. Además, los gatos tienen una buena memoria a largo plazo y las experiencias negativas anteriores pueden afectar al modo de responder ante una situación similar futura, por lo que una mala experiencia en la clínica puede tener un impacto negativo en el bienestar del gato, tanto a corto como a largo plazo (3,4). Por lo tanto, es fundamental



Elizabeth O'Brien

DVM, Dip. ABVP (Clínica felina), The Cat Clinic, Hamilton, ON, Canadá

La Dra. Elizabeth O'Brien es directora veterinaria de las dos únicas clínicas exclusivas para gatos de Ontario, donde trabaja como veterinaria clínica y defensora del bienestar de los gatos. Se licenció en veterinaria en 1985 por la Facultad de Veterinaria de Ontario y se diplomó por el Colegio Americano de Veterinarios (Clínica felina) en 1999. Forma parte, como visionaria, de Cat Healthy, una organización cuya misión es promover el valor del gato en Canadá. En el 2014 fue galardonada con el prestigioso premio CVMA al veterinario de pequeños animales del año.

que, para el equipo de la clínica, la experiencia enfocada en el gato, sea una prioridad. Afortunadamente, existe mucha información disponible, como la del programa Cat Friendly Practice® de la AAFP¹/ISFM² y la del programa de certificación personal "Cat Friendly" de la AAFP, que permite al equipo de la clínica veterinaria conocer mucho mejor a esta increíble especie y adoptar diferentes medidas para evitar el estrés asociado al entorno y a la manipulación en la consulta, favoreciendo una mejor experiencia para los pacientes y los propietarios.

Tener un gatito, ya sea por primera vez o como compañero de otro gato, es muy emocionante y la comunicación inicial de la clínica con el nuevo propietario es fundamental. La comunicación debe ser atractiva, educativa y comprensiva. Incluso aunque ya exista con el cliente una relación desde hace mucho tiempo, esta es la oportunidad de compartir la emoción y de crear o reforzar un vínculo con él. Los clientes deben sentir, desde el primer momento, que todo el personal de la clínica conoce bien a su gato y se preocupa por él. El personal de recepción, por ejemplo, debe mostrar interés realizando varias preguntas al propietario sobre cómo consiguió al gatito, cómo eligió su nombre y averiguar detalles únicos sobre el nuevo miembro de la familia. Incluir esta información en la ficha del gato puede ser útil, ya que todo el equipo de la clínica podrá relacionarse con el cliente de forma más personal.



Facilitar el desplazamiento a la clínica

Como se ha mencionado antes, para el gato y su propietario, la visita a la clínica comienza mucho antes de llegar a la consulta. El primer obstáculo para tener éxito en la consulta y con el que se encuentran muchos gatos es el transportín. Aunque la primera vez, puede no ser muy complicado meter al gatito en el transportín, es muy probable que se convierta en un problema a medida que se repitan las visitas. Según la opinión de la autora, los mejores transportines son los de paredes rígidas que se pueden abrir por la parte de arriba y por delante, además de desmontarse por la mitad (**Figura 1**). Otra opción son los transportines blandos "tipo vaina", que tienen en su interior un cojín suave para dormir y cuya parte superior es extraíble abriendo una cremallera. En ambas opciones la parte superior se puede desmontar fácilmente, evitando tener que sacar al gato del transportín por la fuerza, tirando de él o arrastrándolo. También permite que el gato con miedo, dolor o nervioso se pueda quedar en la mitad inferior durante la consulta. Aunque la parte superior sea fácilmente desmontable, debe ser lo suficientemente sólida como para garantizar que no se abra al sujetar el transportín. Antes de utilizar cualquier transportín se debe comprobar bien su estabilidad. Además, hay que informar al cliente que sostenga al transportín por la parte inferior y que lo lleve al ras del suelo en el coche para disminuir



© Shutterstock

Figura 1. El transportín ideal para un gato se debe cerrar de forma segura y debe tener la parte superior extraíble para que el gato tímido o miedoso pueda permanecer en la parte inferior del transportín durante la exploración.

el estrés y el posible mareo del gatito. Además, se debe colocar una manta o toalla en el transportín para que sea más cómodo y evitar que el gatito se deslice. El interior se puede rociar con análogos sintéticos de feromonas 30 minutos antes del viaje para tranquilizar al gatito. La primera consulta de gatitos también proporciona la oportunidad de aconsejar al cliente que no guarde el transportín en el fondo de un armario, trastero o garaje, donde permanezca olvidado y cogiendo polvo hasta la siguiente visita veterinaria.

Lo ideal es enseñar a los gatos a usar el transportín para que les guste y se acostumbren a viajar en él. Dada su naturaleza defensiva, los gatos desconfían de cualquier novedad en el entorno y, muchas veces, ver un transportín es para ellos la señal de salir rápidamente, lo más lejos posible o de esconderse debajo de la cama. Afortunadamente, los gatitos son de naturaleza curiosa y más atrevidos que los gatos adultos, por lo que, al principio, la presencia del transportín no es motivo de preocupación y los propietarios pueden aprovechar esta situación. Se debe aconsejar al propietario que deje el transportín abierto en una habitación que el gatito frecuente y coloque en su interior una cama cómoda, una manta gruesa, juguetes y premios de comida. También es buena idea aconsejar al propietario que acostumbre al gatito a realizar trayectos cortos en coche, en su transportín, insistiendo en la importancia de no dejar nunca al gato suelto dentro del coche sin vigilar. El lugar más seguro para dejar el transportín es el suelo, detrás de los asientos delanteros; si no se puede colocar en dicho lugar, el transportín se debe sujetar con el cinturón de seguridad.

1 AAFP: American Association of Feline Practitioners
2 ISFM: International Society for Feline Medicine

Para que el gatito se sienta más cómodo se puede tapar parcialmente el transportín con una toalla rociada con feromonas sintéticas.

La regla general es utilizar un transportín para cada gato adulto, aunque a la autora le parece apropiado juntar a dos gatitos o incluso a toda la camada en el mismo transportín para hacer el trayecto a la clínica durante las primeras visitas. Una vez que los gatitos son más grandes e independientes es fundamental que cada uno tenga su propio transportín. En el caso de los gatos adultos es preferible que estén en ayunas antes de la visita, para que sientan una mayor atracción por los premios ofrecidos, los consuman fácilmente y sean una grata distracción para ellos. Sin embargo, los gatitos son tan curiosos que se distraen mucho con juguetes, de manera que los premios visuales son tan atractivos para ellos como la comida. Por tanto, no es útil que el gatito esté en ayunas y, de hecho, no es recomendable dada su elevado ritmo metabólico.

Con la formación adecuada, el personal de recepción puede hacer que la primera y las siguientes visitas de los gatitos sean un éxito. Antes de que el propietario acuda a la consulta con el gatito es muy útil enviarle por correo postal o electrónico una carta de bienvenida con información sobre cómo realizar el viaje a la clínica, incluyendo los puntos más importantes mencionados anteriormente, así como fotos o imágenes de los transportines más recomendables.

●●● Experiencias “Cat friendly” y el enfoque felino en la clínica

La sala de espera/recepción

Cuando el paciente nuevo llega a la clínica en un transportín que le encanta y no se ha estresado durante el trayecto a la clínica, el objetivo es intentar mantener el éxito. Los gatos se sienten inseguros en el suelo, por lo que todas las clínicas deberían disponer de una zona claramente identificada en la sala de espera, que esté alejada de perros y otros gatos y con posibilidad de dejar el transportín en un sitio elevado, idealmente a 120 cm o más del suelo. A los gatos les gustan las alturas para poder observar lo que les rodea desde arriba, y los gatitos no son una excepción (Figura 2). En la clínica es útil disponer de toallas impregnadas con feromonas sintéticas para cubrir parte del transportín cuando el propietario no lo haya hecho ya; una buena idea es ofrecer las toallas en



“El gato, más que ninguna otra especie, necesita buenos cuidados preventivos y la detección precoz de enfermedades, lo que solo se puede conseguir visitando regularmente al veterinario”

Elizabeth O'Brien



© Royal Canin

Figura 2. En todas las clínicas debería haber, en la sala de espera, un área claramente identificada para gatos, alejada de los perros y con un mueble para dejar el transportín.

una cesta, como las de un spa, con un cartel informativo y atractivo. Este es un detalle que será muy bien recibido por los propietarios y que demuestra el profundo compromiso del equipo de la clínica con el paciente felino.

Sorprendentemente, muchas clínicas parecen estar más centradas en el perro que en el gato. Es aconsejable que el personal de la clínica realice el camino que haría un cliente al entrar en la clínica y observe la recepción, la sala de espera y las consultas; ¿la clínica y el personal reflejan su gusto por los gatos ante los ojos de un nuevo propietario de gato? La recepción y las salas de exploración de la clínica deberían transmitir este mensaje, de manera que los gatos estén al menos tan representados como los perros en términos de material informativo y productos (p. ej., juguetes, transportines y collares para gatos) (Figura 3). Obviamente, esto impacta sobre el cliente y no sobre el gato, pero la clínica y su personal se tienen que ganar al propietario para poder atender a su gato. Es fundamental mantener un enfoque “Cat Centric”, orientado al gato, en donde todo gire en torno al gatito y al cliente. Incluso las imágenes de pósters o cuadros de la clínica deberían reflejar más la especie felina, aunque es recomendable evitar imágenes reales de gatos, que el paciente pueda ver desde la mesa de exploración o desde donde se deje el transportín, ya que se sabe que estas imágenes pueden provocar una reacción negativa en algunos gatos; es preferible utilizar cuadros tipo *art déco* o abstracto.

© Elizabeth O'Brien



Figura 3. La presencia de juguetes y collares de gato en la recepción, la imagen general de clínica “enfocada en el gato”, junto con la asignación de un miembro del equipo como “embajador felino” demuestran que el personal de la clínica está orientado y enfocado en los gatos.



Figura 4. Consulta para gatos bien diseñada, en la que la mesa de exploración se cubre con una manta rociada con feromonas, se ofrecen premios al gato para crear una experiencia positiva para el gatito y su propietario y se utilizan cuadros o pósteres de temática felina en las paredes.

Inicio de la consulta

Lo ideal es que el gatito pase a la consulta lo antes posible, en parte porque la recepción y la sala de espera suelen ser áreas muy concurridas y ruidosas. Las salas de exploración o consultas "exclusivas para gatos" son ideales y deberían disponer de un difusor de feromonas. Una vez en la sala, el transportín se debe dejar en el suelo o en un asiento bajo y, tras abrirlo, se espera a que el gato salga por sí mismo. Para animarlo a salir se pueden utilizar premios, comida y/o juguetes. La autora también prefiere colocar una manta en la mesa de exploración; como los gatos son maniáticos del control, el gatito se puede sentir más seguro con una superficie que proporcione mayor tracción. Además, así el gatito podrá jugar mientras el veterinario realiza la anamnesis antes de explorarlo (**Figura 4**).

Si el gatito es tímido y no sale del transportín, se puede retirar la parte superior del mismo para que el gatito pueda sentirse más seguro permaneciendo en la mitad inferior. A partir de ese momento, la mayoría de los gatitos suelen decidir explorar su alrededor, pero hay que tener especial cuidado si el gatito está encima de la mesa de exploración. Hay que evitar que salte al suelo, ya que podría lesionarse; más bien, se debería ayudar al gatito para que baje al suelo con suavidad. El gatito debe poder pasear libremente por la sala, jugando o persiguiendo un juguete antes de explorarlo, y si hay más de un gatito, todos se deben poder sentir cómodos en la sala. Los gatos y los gatitos necesitan sentirse los "dueños de la sala de exploración" y estar "al mando". Lo ideal es permitir que jueguen y marquen la sala con sus propias feromonas faciales, frotándose contra la mesa, las esquinas, los armarios e incluso el veterinario. También debe haber un sitio en donde se puedan esconder, ya que algunos gatitos son muy tímidos; la tapa del transportín o las tiendas de campaña para mascotas son ideales para este fin. Para mantener el éxito en la relación con el cliente/paciente es fundamental llamar al gatito por su nombre y utilizar el género correspondiente (masculino o femenino).

La exploración

La sala de exploración debe estar equipada con todo lo que el veterinario necesite para la consulta, pero también debe ser una sala agradable y educativa. En una mesa y/o en el suelo debe haber básculas pediátricas o para gatos para determinar el peso del animal de forma sencilla y precisa (**Figura 5**). La mesa de la consulta se debe cubrir

con una manta o toalla gruesa para dar seguridad y tracción al gatito, colocando debajo de la misma una esterilla de yoga o una alfombrilla de goma. Es importante recordar que, incluso los gatitos, son fanáticos del control; resbalar en una mesa de acero inoxidable es una experiencia aterradora para ellos. Lo ideal es utilizar difusores de feromonas en la sala, pero en caso de no disponer de ellos, antes de la consulta se puede rociar con feromonas el tejido que cubra la mesa para que el gatito esté más tranquilo. Por supuesto, la manta o toalla también pueden ser útiles para envolver suavemente al gatito si está inquieto o nervioso; después de la visita, la mesa y la alfombrilla se deben desinfectar y la manta/toalla se deben echar a lavar.

Normalmente, la autora elabora mentalmente la lista de lo que necesita para comprobar que no falte nada y deja que el gatito camine libremente por la sala, realizando la consulta en diferentes lugares de la sala: la alfombra, la mesa de exploración, la encimera, el alféizar de la ventana o donde el gatito haya escalado y se sienta más cómodo.

La inyección de las vacunas necesarias, la desparasitación y la realización de las pruebas de retrovirus pueden llevarse a cabo de este modo: el gatito controla dónde y cómo se realizan. Los protocolos de salud preventiva de la organización Cat Healthy y, particularmente, los protocolos simplificados, son una excelente referencia para conocer las necesidades de los gatitos, en cuanto a atención sanitaria, en su primer año de vida³.

³ <https://www.cathealthy.ca/>

Es fundamental manipular al gatito con suavidad durante la realización de cualquier procedimiento y utilizar una manta previamente rociada con feromonas, así como premios, comida húmeda o, a veces, juguetes para distraer al gatito. El veterinario debe permanecer en silencio y moverse lentamente ya que "menos es siempre más". Los gatitos, al igual que los niños, tienen una breve capacidad de atención, por lo que hay que introducir alguna sesión de juego mientras se realice el procedimiento. Es fundamental que la experiencia en la clínica, tanto del gatito como del cliente, sea excelente. Por ejemplo, mientras se administra una vacuna, con una aguja nueva estéril de 25 G en uno de los puntos de inyección recomendados por la AAFP, el auxiliar



Figura 5. En la consulta se debe tener fácilmente al alcance una báscula pediátrica, junto con el material necesario para la exploración del gatito.

veterinario puede sujetar suavemente al gatito ofreciéndole un premio o una pequeña cantidad de comida en un platito o en un depresor lingual. Si está distraído, la inyección pasará desapercibida para la mayoría de los gatitos y el cliente estará encantado. A todos los gatitos se les puede cortar las uñas en cada visita, enseñando y animando a sus propietarios a hacerlo de forma rutinaria en casa. Por último, se debe evitar la constante interrupción por parte del personal de la clínica: la entrada y salida de gente en la sala impedirá que el gatito se relaje.

Formar a los propietarios de gatitos

La base del éxito comienza con una buena comunicación y la formación adecuada al cliente. El momento de la consulta ofrece la oportunidad de hablar de diversos temas con el cliente. Por ejemplo, un momento perfecto para hablar de la importancia de la nutrición en la consulta es cuando se le está ofreciendo al gatito comida húmeda o premios. Los propietarios se suelen sorprender de que los gatitos y los gatos adultos puedan comer alimento húmedo como parte importante de su alimentación diaria. La autora considera que estas conversaciones “educativas” que surgen durante la consulta, mientras el gatito está jugando, favorecen el cumplimiento por parte de los propietarios de por vida, ya que están entusiasmados, emocionados y dispuestos a comprometerse durante el futuro con su nuevo miembro de la familia. No obstante, la conversación debe ser estructurada. Los propietarios que adquieren por primera vez un gatito suelen tener una larga lista de preguntas, en parte porque muchas veces reciben consejos confusos o contradictorios de protectoras, criadores, amigos, vecinos e internet. Por tanto, el equipo veterinario debe ser flexible y responder primero a las preguntas prioritarias del cliente, pero al mismo tiempo, evitar el desorden de preguntas, siguiendo una lista de temas previstos que se deberían tratar durante las diferentes consultas del gatito.

Elaborar una lista de referencia con los temas a tratar es ideal para no omitir nada. Además, en cada consulta se pueden cubrir diferentes aspectos. Indicar al propietario un tema que se va a tratar en la siguiente visita puede ser útil. Por ejemplo, se puede hablar sobre la dentición e informar al propietario que su gatito tiene 26 dientes de leche que pronto serán sustituidos por la dentición permanente para introducir la conversación sobre la importancia de la higiene dental. Es muy importante que el propietario entienda las necesidades, respecto al entorno, de los gatitos y los gatos adultos, por lo que hay que hablar de rascadores (tipos y ubicación en el hogar), bebederos, zonas para dormir, sesiones de juego, modo de alimentación, así como de las bandejas de arena (tipo, ubicación, número e higiene). Cada gato necesita su momento para jugar. Es muy gratificante animar a los propietarios a utilizar premios para “adiestrar” a su gato, ya que a menudo, los propietarios mostrarán con orgullo en las siguientes visitas, lo que su gatito ha aprendido, como “chocar los cinco” u otros trucos. Es importante recordar siempre a los propietarios que los premios de comida no deben representar más del 10% de las calorías de su alimento diario, así como comprobar la ingesta de calorías del gatito. El mejor momento para iniciar la actividad de “cazar comida”, mediante

comederos tipo puzle o juegos de búsqueda de comida, es durante la etapa de gatito.

Además de enviar una carta de bienvenida antes de la consulta, una buena idea es enviar a cada gatito, después de la consulta, un paquete de regalo de bienvenida. Este paquete puede incluir información adicional o folletos, junto con una lista de comprobación de lo que se ha realizado en la consulta y de lo que queda pendiente. Además, se puede incluir el juguete con el que el gato jugó en la consulta (son ideales las pelotas de papel arrugado o similares) así como otros artículos para gatitos. Al personal de la clínica le puede gustar preparar los paquetes de regalo con diversos objetos, por ejemplo, collares que se sueltan automáticamente en caso de que se tire de ellos, tapas de plástico para mantener las latas abiertas en la nevera, golosinas, comederos tipo puzle, mantitas u otros objetos similares que muchas veces las empresas del sector las regalan para este fin.

A medida que el gatito crece se deben elaborar planes de salud para preparar la transición a la etapa adulta. Estos planes deben incluir el calendario de desparasitación con productos de amplio espectro e información sobre las vacunas que necesitará el gato adulto durante los siguientes años. En cada visita se debe hacer un seguimiento estrecho del peso y de la condición corporal del gato, compartiendo las conclusiones y aconsejando sobre la alimentación, tanto la actual como la futura, así como la cantidad de alimento que se debe dar. Además, es importante no descuidar el tema de la alimentación en la consulta sobre la esterilización, ya que es un momento ideal para reforzar las recomendaciones nutricionales, advirtiendo al propietario que las necesidades metabólicas del gato esterilizado se reducen en torno a un 25-30%.



CONCLUSIÓN

La etapa de gatito supone para el equipo veterinario, la oportunidad de educar al propietario y de sentar las bases para ofrecer al gato una atención sanitaria preventiva durante toda su vida. Además, esta etapa también es agradable y gratificante para el personal de la clínica, por lo que hay que aprovechar y disfrutar de esta experiencia. Los propietarios de los gatos suelen ser diferentes a los de los perros; es necesario trabajar duro para ganarse su confianza y conseguir su conformidad, al igual que las de sus gatos. Sin embargo, al igual que ocurre con los gatos, una vez ganada la confianza y el respeto, en la mayoría de los casos, seguirán manteniéndolos de por vida.



REFERENCIAS

1. Taylor P, Funk, Craighill P. Gauging family intimacy: dogs edge cats (dads trail both). Washington DC: Pew Research Center; 2006
2. Volk JO, Felsted KE, Thomas JG, et al. Bayer Veterinary Care Usage Study. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2011;238(10):1275-1282.
3. Fiset S, Dore FY. Duration of cats' (*Felis catus*) working memory for disappearing objects. *Anim. Cogn.* 2006;9:62-70.
4. Vitale Shreve KR, Udell MA. What's inside your cat's head? A review of cat (*Felis sylvestris catus*) cognition research past, present and future. *Anim. Cogn.* 2015;18(6):1195-1206.

COMPORTAMIENTO MATERNAL DE LA PERRA



Natalia Ribeiro dos Santos

DVM, PhD, Dip. ACT, Facultad de Veterinaria de Alfort, Francia

La Dra. Natalia Santos se licenció en veterinaria por la Universidad de Uberlândia y obtuvo el grado de máster y el doctorado en Ciencia Animal (Reproducción) por la Universidad de Minas Gerais en Brasil. Tras realizar una residencia en Estados Unidos, se dedicó al ámbito académico, trabajando entre otros, en el departamento de Reproducción de la Universidad de Cornell, en la Universidad de Pensilvania y en la Universidad de Guelph. Sus principales áreas de interés incluyen la reproducción en general y, más recientemente, el comportamiento maternal de la perra y la gata. Actualmente es la directora del servicio de Medicina Preventiva de la Facultad de Veterinaria de Alfort en Francia.

El comportamiento maternal desempeña un importante papel en la supervivencia de los cachorros durante las primeras semanas de vida y, además, puede influir a largo plazo en su desarrollo cognitivo. Este artículo ofrece algunas claves que pueden ayudar al veterinario durante la consulta del neonato.

PUNTOS CLAVE



Introducción

Gracias al estudio del comportamiento maternal de los mamíferos, conocemos las interacciones necesarias entre la madre y sus crías, el nivel de dependencia entre ambas y el diferente comportamiento de las especies precociales respecto a las altriciales. En la perra, el comportamiento maternal adecuado es importante por dos motivos principales. En primer lugar, porque los cachorros nacen indefensos, sordos, ciegos y sus movimientos son limitados (como especies altriciales), dependiendo totalmente de una fuente externa para sobrevivir. En el caso de los perros domésticos, en comparación con los perros callejeros y algunos cánidos salvajes, la madre es la principal responsable de los cuidados parentales, por lo que la calidad del cuidado maternal (suponiendo la ausencia

de intervención humana) influye directamente en la supervivencia de los cachorros. En segundo lugar, porque el comportamiento de la madre puede afectar al futuro desarrollo de sus crías; aunque los estudios recientes no son concluyentes, las cualidades maternas parecen tener un impacto directo en el desarrollo cognitivo y en la evolución del cachorro [1-3].

El comportamiento maternal de la perra se ha estudiado durante muchas décadas [4-6] y se ha aceptado la idea de que dicho comportamiento es una respuesta a las necesidades de los cachorros. Los principales elementos involucrados en el comportamiento maternal incluyen el contacto directo con los cachorros (para su termorregulación), la interacción oral (mediante el lamido), la lactancia, la educación y el juego. El efecto de los cuidados

maternales en el desarrollo cognitivo es un concepto reciente y se han realizado varios estudios (1-3,7,8) para comprender y predecir cómo las interacciones tempranas entre la madre y sus cachorros pueden afectar a la capacidad cognitiva, la duración de los efectos y su impacto en la evolución y el futuro comportamiento del perro adulto. Por tanto, el comportamiento maternal inadecuado podría ser el origen de un comportamiento no deseado en el futuro. Este artículo de revisión se centra en los aspectos generales del comportamiento maternal durante el periodo cercano al parto, el parto y las primeras semanas de vida, analizando la influencia del cuidado maternal en la capacidad cognitiva y el temperamento del perro.



Proximidad al parto

La perra puede mostrar cambios de comportamiento uno o dos días antes de la fecha de parto [9], pero estos cambios pueden ser más o menos evidentes, dependiendo de si la perra es primípara o multípara. En la mayoría de los casos, la perra muestra intranquilidad y disminución del apetito entre 12-24 horas antes del parto. El comportamiento de anidación y de escarbar en el suelo es variable y depende de factores individuales y ambientales, así como del nivel de contacto con el ser humano [10]. No se ha establecido ninguna correlación entre la intensidad de los signos de preparación para el parto y la calidad del comportamiento maternal. También se han descrito otros signos como falta de atención, somnolencia, agresividad, ansiedad, imprevisibilidad, irritabilidad y una mayor tendencia a buscar la atención del propietario, aunque algunas perras prefieren aislarse. A medida que se acerca el parto, la perra pasa más tiempo en la zona elegida para parir. El descenso de la temperatura corporal puede dar lugar a la aparición de escalofríos [9] y podría explicar otros cambios comportamentales, pero el uso de este parámetro como indicador del momento de parto sigue siendo discutible. El descenso de en torno a 1,0 °C se ha utilizado como signo indicativo del parto inminente [11], pero según los datos registrados de la temperatura vaginal, este descenso no tiene valor predictivo para el inicio del parto [12].



“Es importante controlar el desarrollo del parto, en particular, en madres primerizas nerviosas ya que, debido a la falta de experiencia, estas perras pueden no manifestar las características maternales adecuadas.”

Natalia Ribeiro dos Santos



© Shutterstock

Figura 1. Segunda fase del parto; la madre debe romper la bolsa amniótica para que el cachorro pueda respirar nada más nacer.



Parto

El parto normal (eutócico) consiste en la combinación de una serie de cambios fisiológicos, endocrinológicos y comportamentales que culminan con el nacimiento de los cachorros. El parto se desarrolla en tres fases con diferentes características comportamentales. En la primera fase se producen las contracciones uterinas subclínicas, junto con la relajación vaginal y la dilatación del cérvix, pero todavía no se producen las contracciones abdominales. Algunas hembras no muestran signos evidentes en esta fase, pero en caso de observarse, los cambios de comportamiento son similares a los de la proximidad al parto, como la reorganización del material de la cama para intentar construir el nido. La duración de esta fase puede variar en función de los partos previos de la perra, llegando a prolongarse incluso hasta 36 horas en una hembra primeriza nerviosa [9], aunque normalmente esta fase dura entre 6 y 12 horas. La segunda fase consiste en el trabajo de parto activo con el nacimiento de los cachorros. Se caracteriza por la presencia de contracciones abdominales fuertes y coordinadas, seguidas de la vocalización de la perra y la expulsión de líquidos fetales. Una vez que el cuello uterino se ha dilatado completamente, la presencia del primer cachorro en el cuello uterino provoca la aparición del reflejo de Ferguson que desencadena la liberación de oxitocina y, por tanto, la contracción de músculos abdominales, dando lugar a la expulsión de los cachorros.

En cuanto nace el cachorro, la madre debe romper la bolsa amniótica (si no se ha roto antes) (**Figura 1**); los cachorros que están dentro de las membranas fetales pueden morir en cuestión de minutos si no se liberan rápidamente de ellas. La perra también debe romper el cordón umbilical y lamer enérgicamente al neonato [9], lo que es importante tanto para estimular la respiración como para secar al cachorro, además de ser esencial para establecer el vínculo materno. La inexperiencia (en primerizas) y un alto nivel de estrés durante el parto pueden alterar el comportamiento maternal y dar lugar a un aumento de la mortalidad de los cachorros. Todo el proceso se repite hasta que nacen todos los cachorros, de manera que la perra deja de lamer al cachorro en cuanto se reanudan las

contracciones de parto del siguiente nacimiento. De hecho, una perra puede centrarse exclusivamente en el proceso del parto y parecer insensible al llanto de los cachorros (4), descuidando a la camada hasta finalizar esta fase (5). Generalmente, el primer cachorro nace 1-2 horas después de iniciarse la segunda fase, aunque pueden pasar hasta 4 horas. La duración total de esta segunda fase varía en función del tamaño de la camada, puede durar hasta 12 horas y se puede retrasar o incluso detener ante cualquier fuente de estrés o perturbación (4,5).

La tercera fase consiste en la expulsión de las membranas fetales, lo que puede ocurrir tras el nacimiento de cada cachorro o cada dos o tres cachorros. Si no se interviene, la perra se comerá las placentas, lo que es importante en los carnívoros por varias razones; como medida de higiene, como fuente de energía para la madre (4) y, posiblemente, para reducir la atracción de los depredadores.

●●● Comportamiento maternal durante el inicio del posparto

Una vez finalizado el parto, la perra debe presentar una serie de comportamientos que permitan la supervivencia, el crecimiento y el desarrollo de los cachorros (13). Los estudios sobre el comportamiento maternal suelen centrarse en interacciones fáciles de medir, como la interacción oronasal (lamido de los cachorros), el tiempo que pasa la madre con la camada (tanto en contacto estrecho como en la zona del parto), así como la duración de la lactancia y la posición de la madre durante la misma. Aunque el comportamiento maternal es importante hasta el destete, en este artículo se hace especial hincapié en el periodo neonatal y de transición; que es cuando los cachorros son más dependientes de la madre y es esencial observar cómo el carácter y la habilidad maternal afectan al desarrollo de los cachorros. El periodo neonatal (definido como los días 1-16) es el de adaptación a la vida extrauterina, mientras que el periodo de transición comienza cuando los cachorros abren los ojos, caracterizándose por el desarrollo de la capacidad auditiva y de las habilidades neurológicas (10). Cuando este periodo finaliza, los sentidos del cachorro son completamente funcionales y el nivel de dependencia comenzará a disminuir a medida que aumente el comportamiento exploratorio.

Interacción oronasal

La primera interacción de la perra con el neonato consiste en el acicalamiento mediante el lamido (4,6,9). Como ya se ha comentado anteriormente, esto es crucial no solo para la supervivencia del cachorro, sino también para que se produzca la conexión maternal. Se cree que el lamido provoca la micción y la defecación durante las tres primeras semanas de vida (6,9,14) y también lo utiliza la madre para despertar a los cachorros cuando está preparada para amamantarlos, así como para dirigirlos hacia las mamas. La madre continuará lamiendo a los cachorros al menos hasta el destete, aunque con el tiempo, disminuye la frecuencia y, en torno a los 21 días, los cachorros ya pueden orinar y defecar de manera autosuficiente.

Es posible que la frecuencia y/o el tiempo dedicado al acicalamiento de los cachorros influya en el

comportamiento cognitivo de los perros. Aunque la actividad de lamido se ha utilizado para clasificar el comportamiento maternal (1-3,7), no se ha determinado que exista una correlación directa, aunque según estudios en roedores, se ha demostrado que las crías lamidas frecuentemente por su madre están mejor adaptadas al estrés y tienen una mayor señalización de los genes relacionados con el aprendizaje y la memoria.

Tiempo de contacto

Otro comportamiento maternal importante es el de permanecer en contacto estrecho con los cachorros. Las madres primerizas son reacias a abandonar el nido (Figura 2) hasta al menos tres días después del parto (5,6,8,14) y, a partir de entonces, retomarán gradualmente sus actividades diarias, dejando con más frecuencia solos a los cachorros. Durante esta etapa, las madres pueden ser extremadamente protectoras, especialmente con los extraños (4). El contacto estrecho entre la madre y los cachorros es muy importante para evitar la hipotermia; los neonatos tienen una deficiente capacidad de termorregulación, por lo que es vital proporcionarles calor (a través de la madre y/o de una fuente del entorno) para mantener su temperatura. La hipotermia puede suprimir en el neonato ciertas funciones del organismo, como la digestión y la respiración. Inmediatamente después del nacimiento se produce un descenso fisiológico de la temperatura corporal (15) y después, la temperatura aumenta gradualmente, alcanzando el rango normal de 35-37 °C el séptimo día de vida. La dependencia de una fuente de calor externa disminuye con el tiempo, pero parece ser importante para mantener una temperatura corporal estable hasta la cuarta semana de vida de los cachorros (16).

Actividad de crianza

En los mamíferos, la crianza se basa fundamentalmente en el comportamiento de lactancia de la madre. El acto de dar de mamar por parte de la madre y el de mamar por parte de los cachorros están conectados, de manera que, ante la madre lactante, el cachorro responde mamando. La lactancia es esencial para la supervivencia de las crías, ya que además de alimento, proporciona anticuerpos calostrales (en las primeras



© Shutterstock

Figura 2. Durante los primeros días del posparto la madre permanecerá casi constantemente con sus cachorros.



Figura 3. Perra amamantando a sus cachorros sentada, lo que suele observarse con mayor frecuencia durante el día.

24 horas después del nacimiento). La lactancia es una manifestación del cuidado materno controlada tanto por el estado hormonal como por el sistema nervioso central (17). La madre puede empezar a dar leche a los primeros cachorros antes de terminar el parto, pero para ella, no es una prioridad hasta finalizar el parto (4). Los primeros días después del parto, la perra está prácticamente todo el tiempo amamantando a sus cachorros (8,14). Durante los primeros 21 días tras el parto, la perra se tumba y lame a los cachorros para estimular la lactancia; esta interacción es mayor por la noche (14). Cuando los cachorros son completamente capaces de desplazarse, ellos son los que inician el comportamiento de mamar (8,14) de manera que su duración y frecuencia van disminuyendo gradualmente. La posición preferida de la perra

para amamantar a sus cachorros también varía; durante el día se ha observado con más frecuencia la posición sentada (**Figura 3**), mientras que, por la noche, es más frecuente la posición tumbada (**Figura 4**) (14). Esto parece que puede influir en el desarrollo de los cachorros, pero se necesitan más investigaciones. En estudios realizados con perros guía se observó que los cachorros de perras que con mayor frecuencia se tumbaban para amamantar tenían menos probabilidades de ser seleccionados para el adiestramiento que aquellos cuya madre amamantaba principalmente sentada o en estación (2).

El cachorro regula la frecuencia y el tiempo dedicado a mamar, aunque no se ha demostrado que exista una preferencia individual por una mama determinada. Cuando los cachorros terminan de mamar, simplemente sueltan el pezón, pero mientras estén mamando, la madre rara vez abandona el nido, al menos durante la etapa inicial del posparto. Después del día 13, la perra interrumpirá activamente la actividad de amamantar (17).



Figura 4. Perra amamantando a sus cachorros tumbada; esta postura suele observarse durante la noche.

●●● Cronología del comportamiento materno

A medida que los cachorros se desarrollan, la frecuencia e intensidad del comportamiento materno disminuyen (3,4,11). El tiempo que la madre dedica a lamer a los cachorros disminuye (6,17), al igual que el contacto materno: la madre pasa más tiempo alejada de los cachorros al disminuir su dependencia como fuente de calor (14). La duración y la frecuencia del amamantamiento también disminuyen gradualmente

(1,14), y a medida que los cachorros tienen más fuerza y maman de forma más eficaz, la madre los dejará solos más a menudo.

En torno a las 3-4 semanas de edad se debe ofrecer alimento húmedo a los cachorros para que se acostumbren a la alimentación sólida y para complementar su dieta, ya que la producción de leche empieza a disminuir. A esa edad, los cachorros pueden abandonar el nido y, aunque desde el punto de vista nutricional, la lactancia no sea necesaria, los cachorros seguirán mamando, probablemente, por la gratificación emocional que conlleva (18).

●●●● Comportamiento del neonato hacia la madre

Durante el periodo neonatal, las actividades del cachorro consisten principalmente en mamar y dormir. Tras el nacimiento, los cachorros buscan un lugar cálido e intentan alcanzar una mama (parece que la atracción se ve favorecida por señales olfativas) para alimentarse lo antes posible. La actividad del neonato es mínima durante las dos primeras semanas de vida, permaneciendo cerca de su madre y de los demás cachorros (o de una fuente externa de calor), presumiblemente para mantener la temperatura corporal; como ya se ha señalado antes, la interacción normalmente es iniciada por la madre (14).

Quando los cachorros abren los ojos y sus movimientos son más coordinados, la interacción entre la madre y la camada se vuelve más dinámica (6,8,14). Los cachorros empiezan a buscar activamente a la madre (6), los patrones de lactancia son más variables (14) y se observa una mayor interacción con diferentes actores (la madre, otro miembro de la camada, los juguetes y las personas). El gemido y/o el llanto de los cachorros indican malestar (*p. ej.*, frío, hambre) y normalmente instan a la madre a responder a sus necesidades. Los criadores utilizan los niveles de ruido para valorar el nivel de indiferencia de la madre (**Figura 5**) (8), de manera que el llanto regular de una camada podría indicar un comportamiento maternal deficiente; por ejemplo, la madre no permanece el suficiente tiempo con sus cachorros y/o no dedica el suficiente tiempo a la lactancia o al lamido.

●●●● Factores que determinan el comportamiento maternal

El comportamiento maternal se puede dividir en dos fases. Una fase crítica o sensible, asociada a importantes cambios hormonales durante el parto, seguida de una fase de mantenimiento, con un componente más psicosensoorial y que dura hasta el destete (19). Aunque existe poca información disponible sobre lo que suscita el comportamiento maternal en la especie canina y las variaciones individuales, existen varios factores posiblemente implicados.

Factores hormonales y el estrés

Varias hormonas son las responsables del parto en la perra y, probablemente, también estén implicadas en el comportamiento maternal, aunque todavía no



© Shutterstock

Figura 5. Si la madre presenta un buen comportamiento maternal, los cachorros deberían ser tranquilos y silenciosos

se conoce bien cómo lo regula cada hormona. Como consecuencia de una cascada de procesos hormonales se produce la caída brusca de progesterona que inicia el parto, el aumento de la secreción de estrógenos, oxitocina, relaxina, prolactina y prostaglandinas, así como el aumento o la disminución de determinados receptores. Concretamente, todavía no está claro el papel de la prolactina y la oxitocina en la regulación del comportamiento maternal. La oxitocina favorece las contracciones uterinas y parece tener un papel importante en las características maternas; en otras especies su influencia está bien descrita y en un estudio se ha asociado el nivel bajo de esta hormona con el canibalismo (20). El nivel de oxitocina en la saliva no es predictivo de la calidad del comportamiento maternal en la perra (21), sin embargo, la administración de oxitocina intranasal parece favorecer la expresión del comportamiento maternal después de la cesárea (22). No obstante, no existen estudios controlados que determinen los efectos de esta hormona ni el intervalo de tiempo en el que es eficaz. La prolactina, además de promover la lactancia, probablemente también contribuya al comportamiento maternal, aunque su mecanismo de acción no está claro. La caída de progesterona también parece desempeñar un papel, ya que explica los cambios comportamentales observados en la pseudogestación.

El parto y la maternidad se pueden percibir como una situación de estrés. Las perras muy estresadas parecen tener más dificultades para adaptarse a la maternidad y a los cambios que ésta requiere. Las feromonas tranquilizantes caninas pueden reducir el estrés y favorecer los cuidados maternos; se ha demostrado que su uso aumenta la disposición de la perra a permanecer con los cachorros durante más tiempo y mejora la relación general entre la madre y sus crías (8).

Estimulación vaginocervical y líquido amniótico

La estimulación vaginocervical parece ser importante en el comportamiento maternal, ya que las perras sometidas a cesárea, sin que el parto se haya iniciado, pueden tener problemas para interaccionar adecuadamente con sus cachorros, aunque todavía no se ha demostrado la importancia de esta estimulación (**Figura 6**).



Figura 6. Tras la realización de una cesárea y en cuanto hayan pasado los efectos de la anestesia, los cachorros se deben presentar a la madre para aumentar la posibilidad de que su comportamiento maternal sea adecuado.

El líquido amniótico también parece desempeñar un papel fundamental en la aceptación de los cachorros por parte de la madre [4,23]. Una perra rechazará al cachorro una vez lavado, pero al cubrirlo de líquido amniótico, lo aceptará de nuevo [23], por lo que el líquido amniótico puede ayudar a mejorar el reconocimiento materno de la camada nacida por cesárea.

Paridad y tamaño de la camada

El efecto de la paridad sobre el comportamiento parece ser relativamente poco importante, al no observarse grandes diferencias entre las perras primerizas y las múltiparas (1,4). La experiencia del parto mejora el reconocimiento de las necesidades del neonato por parte de la madre y reduce el nerviosismo asociado a los cambios fisiológicos durante el periodo que rodea al parto (1). Las perras múltiparas tienden a mostrar un cuidado maternal constante, mientras que las primerizas mejoran su comportamiento maternal con el tiempo (7). En un estudio con criadores se encontró una sobrerrepresentación de problemas de comportamiento maternal en perras primíparas [24], por lo que es importante controlar el desarrollo del parto, en particular, en madres primerizas nerviosas ya que, debido a la falta de experiencia, el comportamiento maternal puede no ser adecuado o incluso ser anormal, como en el caso del canibalismo. Las madres de camadas pequeñas tienen un mayor contacto con cada uno de los cachorros y una valoración más alta del comportamiento maternal (1).

Genética y raza

La genética puede desempeñar un importante papel en el comportamiento maternal, pero todavía no se ha estudiado bien y, para muchos criadores, el cuidado maternal no es una prioridad en cuanto a la selección. La intervención del ser humano podría afectar negativamente a la interacción de la madre con sus cachorros, aunque podría ser recomendable

evitar el cruce de perros cuyas madres mostraron un comportamiento maternal deficiente. Aunque existen informes anecdóticos sobre cómo las cualidades maternas pueden variar entre las razas, esto no se ha investigado en profundidad, y en un estudio no se señaló a ninguna raza como particularmente problemática en cuanto al comportamiento maternal [24]. Sin embargo, en un estudio en el que se evaluaba el comportamiento maternal y el éxito en la selección de cachorros como perros guía, se observó que la raza Golden Retriever era mejor que la raza Pastor Alemán [2].

●●●● Comportamiento maternal inadecuado

La calidad del cuidado maternal se puede manifestar durante el parto. Una madre inexperta puede no saber cómo romper la bolsa amniótica o el cordón umbilical, lo que aumenta la probabilidad de que surjan complicaciones. Además, las perras que muestran poco interés en lamer a sus cachorros también pueden tener un deficiente comportamiento maternal durante el posparto. La perra normalmente elige un entorno tranquilo y seguro para parir y, si se siente amenazada, puede volverse agresiva. La agresividad hacia los cachorros es rara y, generalmente, está dirigida hacia los extraños y otras mascotas del hogar. Incluso una madre muy dócil puede mostrar agresividad si percibe una amenaza para sus cachorros. El comportamiento agresivo hacia los cachorros, en caso de observarse, suele aparecer en los primeros días después del parto, normalmente en perras primerizas, pudiendo producirse canibalismo. Las posibles causas incluyen el exceso de estrés, el hacinamiento y la desnutrición y, en perros de raza Kangal con historial de canibalismo materno, se ha descrito el bajo nivel de oxitocina y de lípidos en sangre [20]. Por otra parte, según la experiencia de la autora, es posible que una perra primeriza nerviosa, al cortar el cordón umbilical, mate involuntariamente a sus cachorros y se los coma. La agalactia (falta de producción de leche) también se puede observar normalmente en madres primerizas sometidas a una cesárea prematura o con una enfermedad sistémica, aunque no se han realizado estudios que correlacionen la agalactia con el deficiente comportamiento maternal.

●●●● Efectos del cuidado maternal en el desarrollo cognitivo

Los estudios en ratas confirman que la calidad y la cantidad de interacciones maternas durante el inicio del posparto pueden influir en el desarrollo fisiológico, cognitivo y comportamental de las crías. Sin embargo, no está claro si esto mismo se puede extrapolar a la especie canina y, de ser así, en qué medida. En el perro, el periodo neonatal y el de transición se caracterizan por el rápido desarrollo neurológico y los resultados de varios estudios en los que se analiza el impacto del comportamiento materno en el desarrollo del animal son contradictorios [1-3], pareciendo existir dependencia según la raza y/o la principal función del animal. Así, en el caso de cachorros militares de raza Pastor Alemán, la elevada puntuación en el comportamiento de la madre influía positivamente en las características cognitivas necesarias para

desempeñar el trabajo (1), mientras que en la selección de perros guía, los cachorros de madres con un mayor nivel de comportamiento maternal presentaban unas características que disminuían las probabilidades de ser elegidos. Por ejemplo, en estos cachorros era más probable que su nivel de actividad fuera más alto al quedarse solos, el periodo de espera antes de vocalizar era más corto al presentarles un objeto nuevo y mostraban un bajo rendimiento y poca constancia en la resolución de problemas (2). Además, en cachorros jóvenes (de dos meses de edad) también se obtuvieron resultados paradójicos en las pruebas sobre el manejo de las situaciones de estrés; en condiciones de laboratorio se observó que el mayor cuidado maternal afectaba positivamente a la capacidad de los cachorros (25), mientras que en cachorros criados en un entorno doméstico dicha influencia era negativa (3).

No hay duda de que la interacción precoz de la madre con los cachorros puede afectar a su capacidad cognitiva. Sin embargo, existen varias incógnitas; ¿cuál es la ventana crucial durante el posparto?, ¿cuál es el efecto a largo plazo en el rendimiento y el comportamiento de los perros?, ¿se puede compensar el deficiente comportamiento materno en una etapa posterior y cuál sería su eficacia en caso de ser posible? El periodo de socialización, que empieza en torno a las 3 semanas de edad y finaliza a las 12-14 semanas aproximadamente, puede ser de gran importancia, ya que los cachorros son más maduros en

este periodo y, por tanto, más susceptibles a los efectos positivos y negativos de las interacciones con su madre, sus hermanos de camada, otros perros y personas. Debido a los numerosos factores implicados, es necesario investigar más sobre los efectos de las primeras experiencias de la vida para comprender mejor su impacto en el desarrollo del perro.



CONCLUSIÓN

Aunque se deben seguir estudiando muchos aspectos del comportamiento maternal de la perra, el veterinario debe saber que ciertos factores pueden influir en gran medida en el periparto. Tal vez, lo más importante sea cuantificar los factores asociados a nivel individual y saber cómo se relacionan con el comportamiento maternal. Las perras primerizas nerviosas, así como las que se han sometido a una cesárea, requieren una mayor atención durante los primeros días del posparto. El comportamiento maternal deficiente se debe abordar cuanto antes para evitar cualquier efecto negativo duradero en el cachorro y minimizar la aparición de comportamientos no deseados en el futuro.

Agradecimientos

La autora quiere expresar su agradecimiento a Cindy Maenhoudt por su ayuda en la edición de este artículo, así como a los numerosos criadores caninos que le han ayudado a comprender mejor el comportamiento maternal de la perra.



REFERENCIAS

- Foyer P, Wilson E, Jensen P. Levels of maternal care in dogs affect adult offspring temperament. *Sci. Rep.* 2016;6:1-8. 10.1038/srep19253
- Bray EE, Sammel MD, Cheney DL, et al. Effects of maternal investment, temperament, and cognition on guide dog success. In *Proceedings, National Academy of Sciences of the United States of America* 2017;114:9128-9133.
- Guardini G, Bowen J, Mariti C, et al. Influence of maternal care on behavioural development of domestic dogs (*Canis familiaris*) living in a home environment. *Animals* 2017;7:93 10.3390/ani7120093
- Bleicher N. Behavior of the bitch during parturition. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1962;140:1076-1082.
- Freak MJ. Abnormal conditions associated with pregnancy and parturition in the bitch. *Vet. Rec.* 1962;74:1323-1339.
- Rheingold HL. Maternal behavior in the dog. In: *Maternal Behavior. Mammals I*, Rheingold HL (eds). John Wiley & Sons, New York, USA, 1963;169-202.
- Guardini G, Bowen J, Raviglione S, et al. Maternal behaviour in domestic dogs: a comparison between primiparous and multiparous dogs. *Dog Behavior* 2015;1:23-33. 10.4454/db.v1i1.4
- Santos NR, Beck A, Blondel T, et al. Influence of dog-appeasing pheromone on canine maternal behaviour during the peripartum and neonatal periods. *Vet. Rec.* 2020;186(14):449. DOI: 10.1136/vr.105603. Epub 2019 Dec 26. PMID: 31879321; PMCID: PMC7279134.
- Linde-Forsberg C. Pregnancy diagnosis, normal pregnancy and parturition in the bitch. England G, von Heimendahl A (eds.), *BSAVA Manual of Canine and Feline Reproduction and Neonatology*, BSAVA, Gloucester, 2010;89-97.
- Udell MA, Dorey NR, Wynne CDL. What did domestication do to dogs? A new account of dogs' sensitivity to human actions. *Biol. Rev. Camb. Philos. Soc.* 2010;85:327-345.
- Verstegen-Onclin K, Verstegen J. Endocrinology of pregnancy in the dog: a review. *Theriogenology* 2008;70(3):291-9. DOI: 10.1016/j.theriogenology.2008.04.038. Epub 2008 Jun 16. PMID: 18556055
- Geiser B, Burfeind O, Heuwieser W, et al. Prediction of parturition in bitches utilizing continuous vaginal temperature measurement. *Reprod. Domest. Anim.* 2014;49(1):109-14. DOI: 10.1111/rda.12236. Epub 2013 Sep 16. PMID: 24102957.
- Battaglia CL. Periods of early development and the effects of stimulation and social experiences in the canine. *J. Vet. Behav. Clin. Appl. Res.* 2009;4:203-210.
- Grant TR. A behavioural study of a beagle bitch and her litter during the first three weeks of lactation. *J. Small Anim. Pract.* 1987;28:992-1003. 10.1111/j.1748-5827.1987.tb01323.x
- van der Weyden GC, Taverne MA, Dieleman SJ, et al. Physiological aspects of pregnancy and parturition in dogs. *J. Reprod. Fertil. Suppl.* 1989;39:211-224.
- Walker CD. Maternal touch and feed as critical regulators of behavioral and stress responses in the offspring. *Dev. Psychobiol.* 2010;52:638-650.
- Korda P, Brewinska J. The effect of stimuli emitted by sucklings on tactile contact of the bitches with sucklings and on number of licking acts. *Acta Neurobiologiae Experimentalis* 1977;37:99-115.
- Grundy SA. Clinically relevant physiology of the neonate. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 2006;36:443-459. 10.1016/j.cvsm.2005.12.002
- Kristal MB. The biopsychology of maternal behavior in nonhuman mammals. *Inst. Lab. Anim. Res. J.* 2009;50:51-63. 10.1093/ilar.50.1.51
- Kockaya M, Ercan N, Salgırlı Demırbaş Y, et al. Serum oxytocin and lipid levels of dogs with maternal cannibalism. *J. Vet. Behav. Clin. Appl. Res.* 2018;27:23-26.
- Ogi A, Mariti C, Pirrone F, et al. The influence of oxytocin on maternal care in lactating dogs. *Animals* [Basel]. 2021;11(4):1130. DOI: 10.3390/ani11041130. PMID: 33920905; PMCID: PMC8071241.
- Mason S. The use of intranasal oxytocin therapy for bitches post caesarean section. In *Proceedings, Australian Reproduction Veterinarians Seminar, Queensland* 2016. <http://www.applecrossvet.com.au/Portals/applecrossvet/Intranasa%20oxytocin.pdf>. Accessed September 30, 2021
- Abitbol ML, Inglis SR. Role of amniotic fluid in newborn acceptance and bonding in canines. *J. Matern. Fetal. Med.* 1997;6(1):49-52. DOI: 10.1002/(SICI)1520-6661(199701/02)6:1<49::AID-MFM10>3.0.CO;2-H. PMID: 9029386
- Santos NR, Beck A, Maenhoudt C, et al. Profile of dogs' breeders and their considerations on female reproduction, maternal care and the peripartum stress – an international survey. *Animals* [Basel]. 2021;11(8):2372. DOI: 10.3390/ani11082372. PMID: 34438828; PMCID: PMC8388678.
- Guardini G, Mariti C, Bowen J, et al. Influence of morning maternal care on the behavioural responses of 8-week-old beagle puppies to new environmental and social stimuli. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 2016;181:137-144. 10.1016/j.applanim.2016.05.006



EUROPEAN VETERINARY
DERMATOLOGY CONGRESS
ORGANIZED BY ESVD-ECVD
PORTO - PORTUGAL
29 SEPTEMBER - 1 OCTOBER 2022

SAVE THE DATE
29 SEPT - 1 OCT 2022
PORTO - PORTUGAL



SCIENTIFIC AND CONTINUING EDUCATION PROGRAMME
FREE COMMUNICATIONS AND POSTERS



THE EUROPEAN
COLLEGE
OF VETERINARY
DERMATOLOGY



THE LONG-TERM PARTNERS OF ESVD/ECVD

WWW.ESVD-ECVDCONGRESS.COM