



Pautas para la vacunación de perros y gatos 2024 – compilado por el Grupo de Directrices de Vacunación (GDV) de la Asociación Mundial de Veterinarios de Pequeños Animales (WSAVA)

AUTORES:

R. A. Squires *,¹, C. Crawford[†], M. MARCondeS[‡] And N. Whitley[§]

*Anteriormente, Disciplina de Ciencias Veterinarias, James Cook University, Townsville, QLD 4814, Australia

[†]College de Medicina Veterinaria, University of Florida, 2015 SW 16th Avenue, Gainesville, FL 32608, USA

[‡]Departamento de Medicina Clínica, Cirugía y Reproducción Animal, Universidad Estatal de São Paulo, Rua Sergipe 575, ap. 32, São Paulo, 01243-001, SP, Brazil

[§]Medicina Interna, Davies Veterinary Specialists, Manor Farm Business Park, Higham Gobion, Hertfordshire, SG5 3HR, UK

¹Correo electrónico del autor correspondiente: r.a.squires@hotmail.com

Contenidos

Resumen ejecutivo	3
Introducción	4
El Propósito de las Guías de Vacunación de WSAVA	5
Vacunas como Parte de la Atención Preventiva Integral en Salud	6
Tipos Diferentes de Vacunas	7
Efectos de Anticuerpos de Origen Materno en la Inmunización	8
Pruebas Serológicas en Perros y Gatos para Ayudar en la Toma de Decisiones Relacionadas con la Vacunación.....	10
Temas Actuales y Emergentes en Vacunología Clínica Canina y Felina	12
Pautas de Vacunación Canina	13
Pautas de Vacunación Felina	19
Vacunación de Perros y Gatos en Refugios y Santuarios	25
Eventos Adversos Después de la Vacunación (EADV)	28
Preguntas Frecuentes (FAQs)	32
Referencias	43

RESUMEN EJECUTIVO

El Grupo de Directrices de Vacunación (GDV) de la Asociación Mundial de Veterinarios de Pequeños Animales (WSAVA) fue convocado para desarrollar pautas para la vacunación de perros y gatos destinadas a ser útiles para los veterinarios de todo el mundo. Las pautas anteriores, publicadas en 2007, 2010 y 2016, han sido citadas en la literatura científica revisada por pares varios cientos de veces y descargadas decenas de miles de veces. El presente documento es una versión actualizada de estas directrices. El GDV reconoce que sus recomendaciones deben ser amplias y basarse en principios inmunológicos fundamentales porque las recomendaciones detalladas sobre vacunas y vacunación de perros y gatos que podrían ser adecuadas para algunos países o regiones pueden ser mucho menos aplicables en otros lugares.

Las pautas pretenden proporcionar una orientación amplia a los veterinarios en la toma de decisiones. No describen estándares de atención obligatorios o mínimos. Estas directrices pueden ser utilizadas por asociaciones veterinarias nacionales y regionales y por veterinarios o consultorios veterinarios individuales para desarrollar sus propios calendarios de vacunación adecuados a sus propias condiciones locales. A pesar de esto, la GDV recomienda encarecidamente que TODOS los perros y gatos reciban el beneficio de la vacunación. Esto no sólo protegerá a los animales individuales sino que mejorará la “inmunidad de rebaño” para ayudar a minimizar el riesgo de brotes de enfermedades contagiosas.

Con estos antecedentes en mente, la GDV ha definido las *vacunas esenciales (core)* como aquellas que TODOS los perros y gatos deben recibir, después de considerar su estilo de vida y las áreas geográficas en las que viven o a las que viajan. Algunas vacunas esenciales protegen a los animales de enfermedades potencialmente mortales que tienen distribución mundial, mientras que otras protegen contra enfermedades potencialmente mortales que prevalecen sólo en determinados países o regiones. Las vacunas esenciales para perros *en todas partes del mundo* son aquellas que protegen contra el virus del distemper o moquillo canino (CDV), el adenovirus canino tipo 1 (CAV) y el parvovirus canino tipo 2 (CPV). Las vacunas esenciales para gatos en todas partes del mundo son aquellas que protegen contra el parvovirus felino (FPV), el calicivirus felino (FCV) y el herpesvirus felino-1 (FHV). En zonas del mundo donde la rabia es endémica, la vacunación contra el virus de la rabia debe considerarse esencial tanto para perros como para gatos (es decir, las vacunas contra la rabia son *esenciales (core)* en esos lugares), incluso si no existe ningún requisito legal para ello. La leptospirosis en perros es otra enfermedad zoonótica potencialmente mortal que está ampliamente distribuida en todo el mundo. En países o regiones donde la leptospirosis canina es endémica, donde se conocen los serogrupos implicados y donde se dispone de vacunas adecuadas, se recomienda encarecidamente la vacunación de todos los perros contra la leptospirosis y las vacunas deben considerarse *esenciales (core)* en esos lugares. En muchas partes del mundo, las enfermedades relacionadas con el virus de la leucemia felina (FeLV) son endémicas. En estos lugares, las vacunas FeLV deben considerarse *esenciales (core)* para gatos jóvenes (<1 año de edad) y para gatos adultos con acceso al exterior o que conviven con otros gatos que tienen acceso al exterior.

El GDV reconoce que los anticuerpos maternos (MDA) interfieren sustancialmente con la eficacia de la mayoría de las vacunas esenciales actualmente disponibles que se administran a cachorros y gatitos en una etapa temprana de su vida (protegen contra CDV, CAV y CPV en cachorros, FPV, FCV y FHV en gatitos). Como el nivel de MDA varía sustancialmente dentro y entre camadas, GDV recomienda la administración de múltiples dosis de la vacuna esencial a cachorros y gatitos, cada 2 a 4 semanas, y la dosis final se administra a las 16 semanas de edad o más. En situaciones en las que un cachorro o gatito solo puede recibir una única vacuna (por ejemplo, en el caso de restricciones de costos), la vacunación debe realizarse con las vacunas esenciales a partir de las 16 semanas de edad. Se recomienda la revacunación a las 26 semanas de edad o después (en lugar de esperar hasta los 12 a 16 meses de edad) para inmunizar sin demoras innecesarias a la minoría de animales que aún pueden haber tenido interferencias de MDA presentes en el momento de su vacunación de 16+ semanas.

El GDV apoya el uso de pruebas serológicas a partir de las 20 semanas de edad para detectar la seroconversión (a CDV, CAV y CPV en perros y FPV en gatos) tras la vacunación. Esto puede ayudar a confirmar la protección inmune activa en animales jóvenes y adultos jóvenes, ayudar a optimizar los intervalos de revacunación en animales adultos maduros y, en algunas situaciones, puede ayudar en el manejo de brotes de enfermedades contagiosas en los refugios.

Las vacunas no deben administrarse innecesariamente. Las vacunas esenciales no deben administrarse con más frecuencia de la necesaria en animales adultos. Hay abundante evidencia publicada y revisada por pares que muestra que la duración de la inmunidad (DOI) proporcionada por la mayoría de las vacunas esenciales modernas de virus vivos modificados (MLV) es de muchos años.

El GDV ha definido las *vacunas no esenciales (non core)* como aquellas que deberían ser altamente recomendadas en animales cuya ubicación geográfica y/o estilo de vida (por ejemplo, acceso interior o exterior, hogar con varias mascotas) los coloca en riesgo de contraer infecciones particulares no designadas como esenciales. Es necesaria una conversación cuidadosa entre el veterinario y el propietario para informar la decisión sobre qué vacunas no esenciales recomendar para cada paciente. El GDV ha clasificado algunas vacunas como no recomendadas cuando no hay evidencia científica suficiente que justifique recomendar su uso en ningún lugar. El GDV no ha considerado algunos productos de vacunas “menores” que tienen una disponibilidad o aplicabilidad geográfica muy restringida.

El GDV recomienda encarecidamente a los veterinarios que eduquen a sus clientes sobre el valor de los controles médicos periódicos (normalmente anuales, a veces más frecuentes) en lugar de hablar de “consultas sobre vacunación”. El control sanitario

anual es mucho más que una simple consulta sobre vacunación, aunque a menudo incluirá la administración de vacunas seleccionadas que deben administrarse anualmente. La duración de inmunidad (DOI) que proporcionan la mayoría de las vacunas complementarias es de aproximadamente 1 año.

También se anima a los veterinarios a recibir formación destinada a mejorar la experiencia de las mascotas, los propietarios y el personal veterinario antes y durante las visitas de control médico de las mascotas. El programa de formación Free Fear (Libre de Miedo) (<https://fearfreepets.com/fear-free-certification-overview/>) y el programa Cat Friendly Certificate (Certificado de Amigabilidad con el Gato) (<https://catvets.com/cfp/cat-friendly-certificate-program/>) son ejemplos.

El GDV ha considerado el uso de vacunas en refugios y santuarios, reconociendo nuevamente las limitaciones financieras bajo las cuales operan algunas de estas instalaciones. Las pautas mínimas para los refugios de GDV establecen que todos los perros y gatos que ingresan a dichos establecimientos deben ser vacunados antes o en el momento de su ingreso con las vacunas esenciales MLV. Cuando las finanzas lo permitan, estas vacunas deben administrarse cada 2 o 3 semanas, comenzando a las 4 semanas de edad y continuando hasta los 5 meses de edad. Las vacunas contra las enfermedades respiratorias se consideran no esenciales para los perros que viven en hogares típicos, pero deberían considerarse esenciales para los perros alojados en refugios.

El GDV reconoce la importancia de los sistemas de notificación de reacciones adversas, pero entiende que se desarrollan de forma variable en los distintos países. Se recomienda encarecidamente a los veterinarios que informen de todos los posibles efectos adversos al fabricante y a la autoridad reguladora para ampliar la base de conocimientos que impulsa el desarrollo de vacunas mejoradas y más seguras.

Los conceptos más fundamentales propuestos por el GDV se recogen en la siguiente breve declaración:

Deberíamos intentar vacunar a todos los perros y gatos con las vacunas core.

Se pueden recomendar vacunas no core seleccionadas después de una cuidadosa consideración del estilo de vida de cada mascota y la prevalencia local de enfermedades manejables con vacunas.

Las vacunas core y noncore deben almacenarse y administrarse correctamente, y usarse sólo con la frecuencia necesaria para brindar protección de por vida contra las enfermedades que amenazan a nuestros perros y gatos, dondequiera que vivan o viajen.

INTRODUCCIÓN

El GDV de WSAVA fue convocado en 2006 para desarrollar pautas para la vacunación de perros y gatos con el objetivo de ser útiles para los veterinarios de todo el mundo. Las directrices anteriores se publicaron en 2007 (Day, Horzinek y Schultz 2007a), 2010 (Day et al., 2010) y 2016 (Day et al., 2016). Las versiones anteriores de las directrices han sido citadas en la literatura científica revisada por pares varios cientos de veces y descargadas de los sitios web de los editores decenas de miles de veces. El presente documento es una versión actualizada de las directrices. El GDV reconoce que, dada su ambición de producir pautas con aplicabilidad global, sus recomendaciones deben ser amplias y basadas en principios inmunológicos fundamentales. Las recomendaciones detalladas sobre vacunas y vacunación de perros y gatos que podrían ser adecuadas para algunas regiones pueden ser mucho menos aplicables en otras. En algunos países donde ya se han publicado excelentes pautas de vacunación nacionales o regionales, estas pautas de WSAVA pueden ser menos pertinentes que las que ya están disponibles. Por ejemplo, se han elaborado directrices para veterinarios israelíes que se ocupan de la vacunación tanto de perros (Harrus, 2020) como de gatos (Baneth, 2020) en ese país. Los veterinarios de Sri Lanka pueden disponer de pautas para la vacunación de perros (Silva, 2016). La Asociación Estadounidense de Hospitales de Animales (AAHA) y la Asociación Estadounidense de Practicantes Felinos (AAFP) han elaborado pautas de vacunación felina particularmente relevantes para América del Norte (Stone et al., 2020). La AAHA también ha elaborado directrices de vacunación canina particularmente relevantes para América del Norte (Ellis et al., 2022). El Consejo Asesor sobre Enfermedades de los Gatos (ABCD) ha elaborado directrices de vacunación felina más pertinentes para Europa (ABCD., 2020a, 2020b, 2022; Hosie et al., 2015).

Una característica clave de estas y otras directrices es la categorización de las vacunas como core, non core o no recomendadas. En esta última versión de las directrices, la definición de vacunas core se ha ajustado ligeramente para evitar contradicciones y mejorar la claridad. Esto también ha dado lugar a la recategorización de algunas vacunas. Las vacunas core o esenciales son aquellas que TODOS los perros y gatos deben recibir, después de considerar su estilo de vida y las ubicaciones geográficas donde viven o a donde viajan. Las vacunas core para perros en *todos los países del mundo* son aquellas que protegen contra las variantes CDV, CAV y CPV. Las vacunas core para gatos en *todos los países del mundo* son aquellas que protegen contra FPV, FCV y FHV. Tanto para gatos como para perros, las vacunas contra el virus de la rabia deben considerarse core en todos los países o regiones donde la enfermedad es endémica. La leptospirosis en perros es otra enfermedad zoonótica potencialmente mortal que está ampliamente distribuida en todo el mundo. Las vacunas para proteger a los perros contra la leptospirosis se clasificaron como non core en versiones anteriores de estas directrices. En los países o regiones donde ocurre la leptospirosis canina, donde se conocen los serogrupos implicados y donde se dispone de vacunas adecuadas, se recomienda encarecidamente la vacunación de todos los

perros contra la leptospirosis y las vacunas deben considerarse esenciales en esos lugares. El virus de la leucemia felina (FeLV) sigue siendo una causa importante de morbilidad y mortalidad en gatos en muchas partes del mundo, pero no en todas. En lugares donde el FeLV es prevalente o sigue siendo motivo de preocupación, las vacunas FeLV deben considerarse esenciales en gatos menores de 1 año de edad y en gatos adultos que tienen actividades al aire libre, acceden o conviven con otros gatos que tengan acceso al exterior.

Las vacunas non core se recomiendan encarecidamente sólo para aquellos animales cuya ubicación geográfica y/o estilo de vida (por ejemplo, acceso interior y exterior, hogar con varias mascotas) los ponen en riesgo de contraer infecciones específicas no designadas como core. Las vacunas no recomendadas son aquellas para las que no existe evidencia científica suficiente que justifique recomendar su uso en cualquier lugar.

La estructura básica de esta última revisión de las directrices es similar a la de la versión anterior más reciente (Day et al., 2016).

Sin embargo, este documento ha sido ampliamente actualizado e incluye numerosas citas de referencia nuevas.

Los cambios específicos en el documento actual incluyen:

1. Una definición revisada de vacunas “core” con una explicación de por qué se consideró útil este cambio.
2. Una nueva sección que trata específicamente de los MDA.
3. Una sección renovada sobre temas actuales y emergentes en vacunología clínica canina y felina.
4. Una sección actualizada sobre “tipos de vacuna”.
5. Una sección reescrita sobre “vacunas en refugios y santuarios”.
6. Eliminación de la sección incluida anteriormente sobre “inmunización pasiva” para centrar más la atención en las vacunas profilácticas.
7. Inclusión de muchas referencias nuevas y eliminación de algunas referencias más antiguas.
8. Interrupción del uso de notaciones de evidencia base (EB) EB1 a EB4 en todas las directrices (Day et al., 2016). La evidencia EB2 anteriormente se refería a estudios no publicados y comercialmente sensibles presentados como parte de paquetes regulatorios para la concesión de licencias para vacunas veterinarias. La evidencia EB3 se refería a estudios similares que no se presentaron como parte de paquetes regulatorios. Se han citado muy pocas fuentes de referencia de EB2 y EB3 en versiones anteriores de estas pautas de WSAVA.
9. Mayor discusión sobre la recomendación de vacunar a los cachorros y gatitos con vacunas core seleccionadas a partir de las 26 semanas de edad en lugar de esperar hasta los 12 a 16 meses de edad.
10. Inclusión de cierta información sobre las vacunas publicadas desde que se redactó la última versión de estas pautas.
11. Consideración adicional de los sitios anatómicos para la vacunación de gatos.
12. Una nueva lista de preguntas frecuentes (FAQ).

EL PROPÓSITO DE LAS GUÍAS DE VACUNACIÓN DE WSAVA

Estas pautas tienen como objetivo proporcionar a las asociaciones veterinarias nacionales de pequeños animales, a las clínicas veterinarias y a los veterinarios individuales asesoramiento amplio, actualizado y con respaldo científico sobre la vacunación de perros y gatos. Ofrecen buenos consejos en algunas áreas, pero no son un conjunto de reglas. Sería imposible producir un conjunto útil de reglas de guía que pudieran aplicarse a las más de 100 asociaciones miembro en otros tantos países y a los más de 200.000 veterinarios individuales que componen WSAVA. Entre las asociaciones miembro de WSAVA, existen grandes diferencias entre países y regiones geográficas en términos de prevalencia de enfermedades infecciosas, cuánto se sabe sobre la prevalencia de enfermedades, productos de vacunas disponibles, tamaño de las poblaciones de perros y gatos con dueño versus en libertad, práctica y economía del cliente, y actitudes sociales hacia las mascotas. Una vacuna que los veterinarios consideran de crucial importancia en un país o región podría justificadamente considerarse inútil e innecesaria en otros lugares. Alternativamente, es posible que simplemente no esté disponible. Corresponde a las asociaciones nacionales, los líderes académicos locales y los veterinarios individuales leer, discutir y adaptar estas pautas generales, en el contexto de la prevalencia local de enfermedades infecciosas y otros factores, para sus propios veterinarios y consultorios miembros. En algunos países y regiones esto ya se ha hecho en los últimos años.

A los profesionales a veces les preocupa que algunas recomendaciones de las pautas sean contrarias a la información contenida en el prospecto o la hoja de datos del producto (denominado “Resumen de las características del producto” [SPC] en Europa). Por lo tanto, a algunos les preocupa que, si adoptan las recomendaciones de las pautas, por ejemplo si revacunan a los animales adultos con menos frecuencia de lo sugerido en el prospecto del producto, o si administran dosis adicionales de vacuna a animales de entre 12 y 20 semanas de edad, puedan quedar expuestos a una dura crítica. En general, este no es el caso (Thiry y Horzinek, 2007); sin embargo, los profesionales deben asegurarse de mantenerse actualizados sobre cualquier reglamentación local o nacional que pueda

impedirles seguir las pautas. Si dichas regulaciones van en contra de las pautas basadas en la evidencia y el conocimiento científicos actuales, las organizaciones veterinarias locales o nacionales podrían considerar la posibilidad de ejercer presión sobre las autoridades con el objetivo de modificar las regulaciones.

El prospecto/ficha técnica/SPC del producto es un documento legal que forma parte del paquete de registro de una vacuna. Este documento proporciona detalles sobre la seguridad y eficacia del producto y establece el DOI mínimo que se puede esperar después de una vacunación adecuada. Las pautas se basan en toda la evidencia disponible sobre el DOI inducido por vacunas para perros y gatos, no solo en los datos mínimos de DOI generados por los fabricantes. Por lo tanto, las pautas pueden recomendar una revacunación trienal o menos frecuente con productos de vacunas principales que aún pueden tener una declaración DOI de 1 año en algunos países. Aunque los consejos de las pautas a veces difieren de la información contenida en el prospecto del producto, los veterinarios generalmente pueden usar una vacuna de acuerdo con las pautas (y, por lo tanto, el pensamiento científico actual) obteniendo el consentimiento informado del propietario para esta desviación de las recomendaciones del prospecto del producto (“uso no indicado en la etiqueta”). Es aconsejable la documentación del consentimiento informado en la historia clínica. Una posible y rara excepción serían los países donde las regulaciones gubernamentales podrían obligar a los veterinarios a cumplir con las recomendaciones de la etiqueta. Por lo tanto, es importante conocer las regulaciones locales que limitan la libertad de los veterinarios para desviarse de las instrucciones del prospecto del producto. Los veterinarios también deben tener en cuenta que los representantes de la empresa generalmente seguirán aconsejando al veterinario que siga las instrucciones proporcionadas en sus folletos. Están obligados a hacer esto, a veces por ley, incluso si preferirían apoyar las recomendaciones de las pautas.

Estas directrices se basan en evidencia publicada y revisada por pares siempre que sea posible, pero también, inevitablemente, en evidencia científica no publicada o no revisada por pares y en opiniones de expertos. Dada la notable amplitud del material que debe cubrirse en un solo documento, se ha vuelto a adoptar un formato de revisión narrativa como el único adecuado para la tarea (Baethge et al., 2019). El mismo formato ha sido elegido por todos los demás equipos de redacción de directrices internacionales sobre vacunación de animales de compañía (Ellis et al., 2022; Hosie et al., 2015; Stone et al., 2020). El GDV consideró el uso de un formato de revisión sistemática o un enfoque formal y estructurado para alcanzar recomendaciones consensuadas basadas en el proceso Delphi al planificar esta actualización (Gattrell et al., 2022). Estos enfoques rápidamente se consideraron inaplicables dada la amplitud del material que se pretendía cubrir en un solo documento y el tamaño del equipo de autores. Sin embargo, estas recomendaciones se basan en la evidencia científica más sólida que se ha encontrado.

Este documento tiene como objetivo abordar temas actuales en vacunología canina y felina y sugerir pasos prácticos que ayudarán a los veterinarios y a las organizaciones veterinarias a mejorar el uso racional de las vacunas en estas especies. Los conceptos más fundamentales propuestos por el GDV se recogen en la siguiente breve declaración:

Deberíamos intentar vacunar a todos los perros y gatos con las vacunas core.

Se pueden recomendar vacunas no core seleccionadas después de una cuidadosa consideración del estilo de vida de cada mascota y la prevalencia local de enfermedades manejables con vacunas.

Las vacunas core y noncore deben almacenarse y administrarse correctamente, y usarse sólo con la frecuencia necesaria para brindar protección de por vida contra las enfermedades que amenazan a nuestros perros y gatos, dondequiera que vivan o viajen.

VACUNAS COMO PARTE DE LA ATENCIÓN PREVENTIVA INTEGRAL EN SALUD

La evaluación periódica de las necesidades de vacunación es sólo un componente de un plan integral de atención médica de por vida. La atención individualizada del paciente requiere controles de salud periódicos (generalmente anuales), con un plan de atención médica preventiva diseñado en función de la edad, raza, estilo de vida, entorno y actividades de viaje de la mascota y el dueño. La discusión sobre la vacunación es una parte importante de dicha visita, junto con la consideración de la detección, el tratamiento y la prevención de ectoparásitos y endoparásitos, la prevención de enfermedades zoonóticas y transmitidas por vectores, el cuidado dental, el asesoramiento nutricional, la evaluación y el asesoramiento del comportamiento, y la necesidad de cualquier examen más frecuente y personalizado de la mascota.

En animales adultos, las decisiones sobre la revacunación con algunos de los productos principales (que protegen contra CDV, CAV y CPV en perros y FPV en gatos) pueden basarse en pruebas serológicas (Burr, 2006). Algunos profesionales que ofrecen esta alternativa a la vacunación informan que algunos propietarios la aprecian mucho (Killey et al., 2018). Esto se discutirá con más detalle en una sección posterior.

Hay poca evidencia de que los perros y gatos de edad avanzada que han sido vacunados de acuerdo con estas pautas durante toda su vida requieran un programa especializado o mejorado de revacunación básica en una etapa avanzada de la vida (Day, 2010; Horzinek, 2010; Schultz et al., 2010). Hay evidencia de que la mayoría de los perros y gatos de edad avanzada tienen memoria

inmunológica persistente para las vacunas MLV esenciales (Dall'Ara et al., 2023; Day, 2010; HogenEsch et al., 2004; Schultz et al., 2010), y la defensa se recupera rápidamente después de la administración de una dosis única de vacuna (Mouzin et al., 2004a, 2004b). Por el contrario, los animales de edad avanzada pueden no ser tan eficaces a la hora de generar respuestas inmunitarias primarias a nuevos agentes o antígenos que no hayan encontrado previamente (Day, 2010). En un estudio reciente (Dall'Ara et al., 2023), los perros geriátricos vacunados >3 años antes tenían menos probabilidades de tener títulos de anticuerpos protectores contra CDV y CAV que los perros geriátricos vacunados entre 1 y 3 años antes. No se estudiaron las respuestas serológicas de estos perros geriátricos a la revacunación. Sin embargo, sobre la base de estos hallazgos, se puede recomendar la revacunación de los animales domésticos de edad avanzada cada tres años o quizás con mayor frecuencia.

Los estudios de perros y gatos del Reino Unido vacunados por primera vez contra la rabia para viajes con mascotas han demostrado claramente que muchos animales de edad avanzada no logran alcanzar el título de anticuerpos legalmente requerido (Kennedy et al., 2007; Mansfield et al., 2004). Los animales más jóvenes tenían más probabilidades de ser inmunizados con éxito.

Documentación de registros médicos.

Al momento de la administración de la vacuna, se debe registrar la siguiente información en la historia clínica permanente del paciente:

- Fecha de administración de la vacuna;
- Identidad (nombre, iniciales o código) de la persona que administra la vacuna;
- Nombre de la vacuna, número de lote o serie, fecha de caducidad y fabricante;
- Sitio anatómico y vía de administración de la vacuna.

El uso de etiquetas de vacunas despegables y sellos que imprimen en el historial médico el contorno de una mascota facilita este tipo de mantenimiento de registros, que es obligatorio en algunos países.

Cualquier evento adverso debe registrarse de manera que alerte a todos los miembros del personal durante visitas futuras. El consentimiento informado debe documentarse en el expediente médico para demostrar que se proporcionó información relevante al cliente y que el cliente autorizó el procedimiento (por ejemplo, para el uso “no indicado” de vacunas como se analizó anteriormente). Como mínimo, esta notación debería indicar que antes de la vacunación tuvo lugar una discusión sobre los riesgos y beneficios.

El GDV recomienda que los certificados de vacunación se diseñen para incluir no sólo las fechas en las que se administraron las vacunas, sino también un campo para que el veterinario indique durante cuánto tiempo en el futuro se espera que el animal esté protegido por la vacunación. Esto ayudará a disminuir la confusión en la mente de los dueños de mascotas y de los propietarios de perreras/criaderos.

TIPOS DIFERENTES DE VACUNAS

Se han desarrollado y comercializado nuevos tipos de vacunas desde que se publicaron las últimas directrices de vacunación de WSAVA (Day et al., 2016). Sin embargo, a nivel mundial, los tipos de vacunas bien establecidos siguen siendo predominantes e importantes, especialmente los tipos vivos modificados e inactivados.

Las vacunas vivas modificadas o vivas atenuadas contienen virus enteros vivos pero atenuados (es decir, debilitados) u organismos bacterianos que pueden adherirse a las células, infectarlas y replicarse dentro de ellas, estableciendo una infección transitoria y de bajo nivel que engendra una fuerte respuesta inmune, sin causar una infección manifiesta. enfermedad. Las vacunas vivas modificadas son generalmente más inmunogénicas que la mayoría de los otros tipos. Muchas vacunas MLV son particularmente potentes. Por lo general, requieren menos dosis para lograr una respuesta inmune fuerte. Algunas vacunas vivas modificadas generan una respuesta inmune constante y duradera (durante muchos años) después de una dosis única, cuando se administran a un animal en ausencia de interferencia de MDA. Las vacunas MLV tienen la ventaja de inducir inmunidad de manera más efectiva en sitios anatómicos relevantes cuando se administran por vía parenteral (generalmente por vía subcutánea) y tienen más probabilidades que la mayoría de los otros tipos de inducir inmunidad celular y humoral (mediada por anticuerpos) sólida. Algunas vacunas vivas modificadas se administran directamente en las mucosas (por ejemplo, vacunas intranasales u orales), donde inducen inmunidad mucosa protectora local.

Las vacunas inactivadas (o muertas) contienen microorganismos enteros, inactivados y antigénicamente completos que no pueden infectar ni replicarse, pero sí estimular una respuesta inmunitaria. Como no imitan una infección natural, generalmente producen respuestas inmunitarias menos potentes, es posible que no produzcan inmunidad celular o mucosa adecuada y, por lo general, requieren dosis múltiples y un adyuvante para estimular una respuesta inmunitaria adecuada. Sin embargo, algunas vacunas

inactivadas son inusualmente potentes, por ejemplo, las vacunas con virus muerto de la rabia. Algunos de ellos son altamente inmunogénicos y pueden inducir una protección duradera después de una dosis única. También se ha demostrado la seroconversión de gatitos después de una dosis única de vacuna inactivada para las vacunas FHV y FPV en gatitos (Lappin, 2012). En un estudio posterior de exposición al FHV (Summers et al., 2017), una vacuna inactivada proporcionó una protección similar a una vacuna MLV después de la exposición el día 7 después de la vacunación. Sin embargo, se cree que la mayoría de las vacunas inactivadas requieren al menos dos dosis iniciales para inmunizar, independientemente de la edad del animal. La primera dosis generalmente prepara la respuesta inmune y la segunda (y a veces una tercera), generalmente administrada con un intervalo de 2 a 4 semanas, proporciona la respuesta inmune protectora. Es posible que no se desarrolle una respuesta inmunitaria protectora completa hasta 2 semanas después de administrar la segunda o última dosis. Las vacunas inactivadas suelen generar un DOI más corto en comparación con las vacunas MLV y una revacunación más frecuente (es decir, refuerzo) es necesario para mantener la protección.

Las vacunas de subunidades consisten en subcomponentes antigénicos de microorganismos patógenos que se han extraído y purificado de cultivos o se han sintetizado utilizando tecnología de ADN recombinante (es decir, empalme de genes y expresión de proteínas). Estas vacunas tienden a ser menos inmunogénicas que las vacunas MLV, por lo que generalmente contienen un adyuvante y generan un DOI más corto, como la mayoría de las vacunas inactivadas. Existen vacunas subunitarias para la enfermedad de Lyme (Eschner & Mugnai, 2015; Grosenbaugh et al., 2018) y más recientemente para Bordetella bronchiseptica (que contiene antígenos fimbriales), comercializadas para su uso en perros (HPRA, 2024; MSD Animal Health, 2024). Recientemente se ha utilizado la tecnología del ADN recombinante para producir una nueva vacuna recombinante viva contra el CPV (Pearce et al., 2023). El nuevo componente CPV se combina con un componente MLV CDV más convencional (Agencia Europea de Medicamentos, 2021). Esta vacuna está destinada a proteger a los cachorros contra la infección por CPV a una edad muy temprana (4 semanas) rompiendo la interferencia de la MDA de manera más efectiva que las vacunas de la generación anterior. Esta vacuna contiene un genoma parvoviral quimérico recombinante, parte CPV-2c y parte CPV-2. Durante la fabricación, el genoma recombinante se utiliza para producir parvovirus vivo que puede infectar células y multiplicarse en cachorros vacunados, al igual que una vacuna viva atenuada fabricada convencionalmente.

Las vacunas vectorizadas son otro tipo de vacuna recombinante, en la que uno o más genes que codifican proteínas inmunogénicas de uno o más patógenos se clonan directamente en el genoma de un virus u organismo vector (por ejemplo, un vector atenuado del canarypoxvirus con el gen de la glicoproteína de superficie del virus de la rabia empalmado en su lugar). Este virus quimérico o aviar recombinante puede replicarse sólo de forma muy limitada en el huésped mamífero, pero expresa los genes introducidos en la superficie de la célula huésped, imitando una infección natural. Las vacunas vectorizadas no pueden volver a ser virulentas y el vector se elige para que no sea patógeno y, a veces, inmunoestimulador. Estas vacunas pueden inducir respuestas inmunitarias tanto humorales como celulares, normalmente sin necesidad de un adyuvante. El canarypoxvirus atenuado se ha utilizado en vacunas vectorizadas contra la rabia, el distemper canino y la infección por FeLV.

Las vacunas basadas en ácidos nucleicos (vacunas de ADN y ARN) son formas relativamente nuevas de vacuna creadas mediante la manipulación de ácidos nucleicos para producir copias de proteínas diana antigénicas virales tras la inmunización. Las vacunas de ARN mensajero (ARNm) se han vuelto familiares para muchas personas durante la actual pandemia de COVID-19. Generalmente requieren transporte y almacenamiento muy fríos. Las vacunas de ARN mensajero emplean sistemas de administración, como nanopartículas lipídicas, que protegen el ácido nucleico de la degradación y que permiten la captación celular y la liberación de ARNm. El ADN es mucho menos frágil que el ARNm, por lo que las vacunas de ADN desnudo son más robustas. Actualmente no existen vacunas disponibles de ARNm ni de ADN desnudo para su uso en perros y gatos.

EFFECTOS DE ANTICUERPOS DE ORIGEN MATERNO EN LA INMUNIZACIÓN

Los MDA son adquiridos principalmente por cachorros y gatitos neonatos al consumir calostro en las primeras horas después del nacimiento (Chastant & Mila, 2019; Rossi et al., 2021). MDA proporciona inmunidad pasiva. Aunque es importante para proteger a los cachorros y gatitos en las primeras semanas de vida, los MDA también puede interferir con la capacidad del animal joven para generar su propia respuesta inmune activa a la mayoría de las vacunas (DiGangi, Levy, et al., 2011b; Friedrich & Truyen, 2000). Los MDA séricos inhiben la producción de inmunoglobulina G (IgG) en el animal joven y evitan que los antígenos de la vacuna estimulen una respuesta inmune activa. En la mayoría de los cachorros y gatitos, los MDA disminuyen a niveles que permiten una respuesta inmune activa a la vacunación alrededor de las 8 a 12 semanas de edad. Los cachorros con cantidades bajas de MDA pueden ser vulnerables (y capaces de responder a la vacunación) a una edad más temprana, mientras que otros pueden poseer niveles tan altos de MDA que son incapaces de responder a la vacunación hasta las ≥ 12 semanas de edad (Friedrich & Truyen, 2000; Thibault et al., 2016). El período en el que los MDA son insuficientes para proporcionar una protección inmunológica completa, pero aún suficiente para interferir con una respuesta inmune activa, se conoce como “ventana de susceptibilidad” para el cachorro o gatito. Durante esta “ventana”, un cachorro o gatito no puede ser inmunizado con vacunas convencionales, pero es susceptible a enfermedades si entra en contacto con un patógeno “callejero” o virulento. No es posible, sin pruebas serológicas, predecir cuándo se abrirá o cerrará esta “ventana” (es decir, comenzará o terminará) porque la cantidad de MDA transferida a

cachorros o gatitos individuales varía entre camadas y dentro de cada camada. Como es imposible predecir, sin análisis de sangre, cuándo se producirá una disminución suficiente de los MDA, la serie de vacunación básica inicial suele implicar la administración de dosis múltiples y secuenciales. Las dosis repetidas no son dosis de refuerzo. Se aplican con el objetivo de desencadenar una respuesta inmune activa lo antes posible después de que los MDA hayan disminuido lo suficiente (ver Fig 1). Los MDA pueden interferir con las respuestas inmunes a las vacunas vivas modificadas e inactivadas. Si, al administrar la primera dosis de una vacuna inactivada, hay suficiente MDA para bloquear una respuesta inmune activa, no se producirá el cebado inmunológico. Una segunda dosis de vacuna inactivada no lograría inmunizar al animal. Por el contrario, una dosis única de vacuna MLV administrada después de que los MDA hayan disminuido lo suficiente suele ser suficiente para inmunizar.

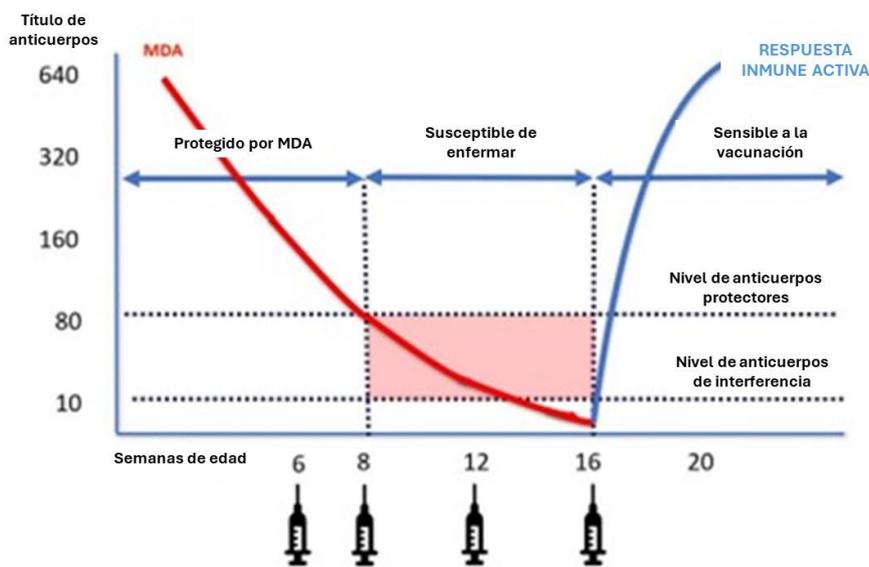


FIG 1. Cómo los anticuerpos de origen materno (MDA) interfieren con la capacidad de un veterinario para inmunizar cachorros o gatitos mediante la vacunación temprana.

Este gráfico muestra la concentración o “título” de anticuerpos séricos de un cachorro en el eje vertical y la edad en semanas en el eje horizontal. El anticuerpo mostrado resulta ser contra el parvovirus canino, pero los mismos principios se aplican tanto en cachorros como en gatitos a una variedad de agentes patógenos. Poco después del nacimiento, este cachorro adquirió una cantidad sustancial de anticuerpos antiparvovirales de su madre, a través del calostro. Este es el llamado “anticuerpo de origen materno” o MDA (línea roja). La MDA disminuye exponencialmente con una vida media de aproximadamente 9 a 10 días. Los iconos de las jeringas representan vacunaciones repetidas, la primera de las cuales se administró a las 6 semanas de edad. Esta primera vacunación no inmunizó al cachorro debido a la interferencia de la MDA, que neutralizó la vacuna. Lo mismo ocurre con las dos próximas vacunas. A las 8 semanas de edad, este cachorro se volvió susceptible a la enteritis parvoviral, porque su concentración de MDA cayó por debajo del nivel requerido para protegerlo de un desafío moderado con parvovirus canino. Sin embargo, a esa edad no se pudo inmunizar porque el nivel de MDA todavía era suficiente para interferir con la vacuna e impedir la inmunización activa.

Aproximadamente a las 13,5 semanas de edad, el nivel de MDA en este cachorro cayó lo suficiente como para permitir la inmunización. A las 16 semanas de edad, el cachorro fue revacunado y rápidamente generó su propia respuesta inmune activa (línea curva azul). El rectángulo sombreado en rosa entre líneas de puntos representa la “ventana (o período) de susceptibilidad” de este cachorro, durante el cual fue susceptible a la enfermedad parvoviral. No se recomienda medir la MDA de forma rutinaria en cachorros muy pequeños. Algunos cachorros pueden recibir más o mucho menos que este cachorro. Esta es la razón por la que se administran vacunas repetidas cada 2 a 4 semanas, para reducir la “ventana de susceptibilidad” de cachorros y gatitos tanto como sea posible.

PRUEBAS SEROLÓGICAS EN PERROS Y GATOS PARA AYUDAR EN LA TOMA DE DECISIONES RELACIONADAS CON LA VACUNACIÓN

Un avance en la práctica con animales de compañía es la disponibilidad comercial de kits de pruebas de diagnóstico en clínica que pueden detectar anticuerpos contra CDV, CPV y CAV en perros y FPV en gatos. Algunos de estos kits de prueba han sido validados para su uso en entornos de clínica y refugios y son fáciles de usar (Egerer et al., 2022; Gray et al., 2012; Litster et al., 2012; Meazzi et al., 2022). Proporcionan un resultado rápido (positivo o negativo) en 20 a 30 minutos. Algunos de estos kits de prueba pueden complementar de manera útil los métodos tradicionales de laboratorio (por ejemplo, pruebas de neutralización del virus y de inhibición de la hemaglutinación), que siguen siendo los “estándares de oro” para las pruebas serológicas (Jenkins et al., 2020).

Para CDV, CPV y CAV en perros adultos y FPV en gatos adultos, la presencia de anticuerpos séricos proporciona evidencia de una respuesta inmune humoral activa, que es muy probable que indique protección contra la enfermedad. En algunas mascotas, estos anticuerpos persisten durante más de 3 años. Los perros vacunados pueden mantener una inmunidad protectora contra CDV, CPV y CAV durante muchos años (Bohm et al., 2004; Jensen et al., 2015; Mitchell et al., 2012; Mouzin et al., 2004a, 2004b; Schultz, 2006; Schultz et al., 2010). Lo mismo ocurre con el FPV en gatos.

Por el contrario, actualmente no se considera que la presencia de anticuerpos contra FHV o FCV sea un predictor confiable de la protección inmune contra cualquiera de estos virus (Egberink et al., 2022; Stone et al., 2020), aunque un estudio anterior sí proporcionó resultados favorables en gatos de refugio (DiGangi et al., 2011a). Las vacunas destinadas a proteger contra FHV y FCV causan seroconversión, pero pueden proporcionar sólo protección parcial contra la enfermedad y no protegen eficazmente contra la infección o el desarrollo del estado de portador. En gatos, las pruebas de anticuerpos anti-FPV se consideran indicadores de protección más fiables que las pruebas que detectan anticuerpos anti-FHV y anti-FCV (Mende et al., 2014).

A diferencia de la presencia de anticuerpos, la ausencia de anticuerpos detectables no predice de manera confiable la susceptibilidad a infecciones y enfermedades. Esto se debe a que la inmunidad celular e innata no se evalúa en las pruebas de detección de anticuerpos y se cree que muchos animales están fuertemente protegidos por la memoria inmunológica en ausencia de anticuerpos séricos detectables (Killey et al., 2018). En apoyo de esto, se han demostrado respuestas rápidas y fuertes de anticuerpos anamnésicos en animales de compañía seronegativos previamente vacunados poco después de la revacunación, lo que indica que probablemente habrían estado fuertemente protegidos contra el desafío (Mitchell et al., 2012; Mouzin et al., 2004a, 2004b). A pesar de estos hallazgos, la ausencia de anticuerpos generalmente se ha considerado una indicación clínica para la revacunación. Esto se basa en un principio de precaución porque la prueba de la memoria (aparte de retrospectivamente mediante la revacunación y la repetición de pruebas) no se puede lograr fácilmente en la mayoría de los entornos clínicos.

Es posible que el propietario desee confirmar que un cachorro o gatito ha desarrollado una respuesta inmune activa una vez finalizado el ciclo de vacunaciones primarias. Si es así, se puede analizar una muestra de suero tomada a las 20 semanas de edad o después y al menos 4 semanas después de la última dosis de vacuna. Los animales que sean seronegativos (probablemente sólo un pequeño porcentaje) deben ser revacunados y sometidos a nuevas pruebas varias semanas después. Si el animal vuelve a dar negativo, se le debe considerar tentativamente como un no respondedor que puede ser incapaz de desarrollar inmunidad protectora contra los patógenos para los cuales dio resultado seronegativo. La realización de una prueba serológica estándar de oro en esta etapa puede refutar los resultados obtenidos anteriormente en la práctica o mostrar un título de anticuerpos bajo o indetectable típico de un perro que no responde (ver Fig 2).

Los kits de pruebas serológicas en clínica han ganado el favor de algunos veterinarios que desean ofrecer a sus clientes una alternativa conveniente a la revacunación de rutina a intervalos (por ejemplo) de 3 años. Sin embargo, se ha demostrado que los kits de pruebas serológicas en clínica varían en sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo (VPP y VPN) y precisión general (OA) en comparación con las pruebas estándar de referencia (Bergmann et al., 2020; Bergmann, Halzheu, et al., 2021a; Bergmann, Zablotski, et al., 2021b; Dall’Ara et al., 2021; DiGangi, Gray, et al., 2011a; Egerer et al., 2022; Meazzi et al., 2022; Mende et al., 2014).

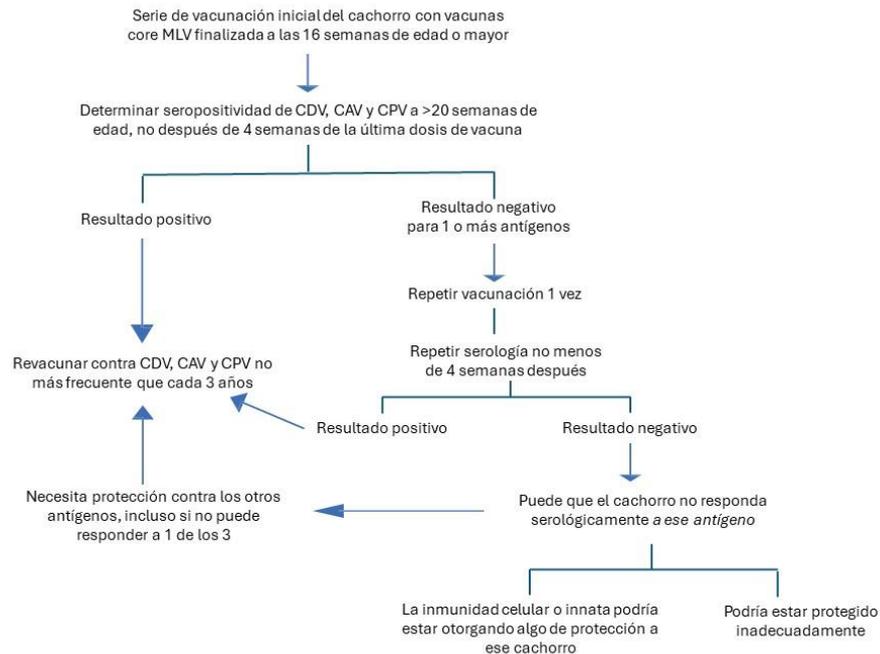


FIG 2. Algoritmo que muestra el enfoque recomendado para interpretar y actuar sobre los resultados de las pruebas serológicas obtenidos >4 semanas después de la última vacunación de un cachorro o gato a las 16 semanas de edad o más. Idealmente, las pruebas serológicas, especialmente las pruebas de anticuerpos anti-CDV, deberían realizarse en un laboratorio de referencia, no utilizando pruebas en el lugar de atención. CAV Adenovirus canino, CDV Virus de distemper canino, CPV Parvovirus canino, MLV Virus vivo modificado

La especificidad de los kits de pruebas serológicas en clínica debe ser alta para poder confiar en ellos (Bergmann et al., 2020; Bergmann, Halzheu, et al., 2021a; Bergmann, Zablotzki, et al., 2021b). Un resultado falso positivo sugeriría que un animal tiene anticuerpos y está protegido. De hecho, debido a que el resultado es un falso positivo, las pautas actuales recomiendan revacunar al animal. Recientemente, se compararon varios kits diferentes de pruebas de diagnóstico en clínica con las pruebas estándar de oro en Alemania (Bergmann et al., 2020; Bergmann, Halzheu, et al., 2021a; Bergmann, Zablotzki, et al., 2021b). Los kits variaron en facilidad de uso y rendimiento en relación con las pruebas estándar de oro. Algunos de los kits probados funcionaron muy bien para la detección del anticuerpo CPV-2 en suero canino (Bergmann et al., 2020), pero los kits para la detección de anticuerpos CDV y un kit para la detección de anticuerpos CAV tuvieron un rendimiento mucho peor (Bergmann, Halzheu, et al., 2021a; Bergmann, Zablotzki, et al., 2021b). Se compararon cuatro kits en clínica diferentes para la detección de anticuerpos CDV con un estándar de oro. En comparación con el estándar de oro, no fueron confiables cuando se usaron para probar perros con enfermedades agudas o perros de apariencia saludable con enfermedades crónicas (Bergmann, Zablotzki, et al., 2021b). En este artículo también se cuestionó la confiabilidad de la prueba de neutralización de virus estándar para CDV, cuando se usa en perros con enfermedades agudas o crónicas. En general, este trabajo no respalda la utilidad de las pruebas serológicas en clínica para la detección de anticuerpos anti-CDV utilizando estos kits de prueba, ciertamente en perros con enfermedades agudas o con enfermedades crónicas (Bergmann, Zablotzki, et al., 2021b). Un único kit de prueba para la detección de anticuerpos anti-CAV tuvo una especificidad escasa (Bergmann, Halzheu, et al., 2021a). Se necesita más investigación para impulsar el progreso en esta importante área.

Es exigente comprender la utilidad y las limitaciones de las pruebas serológicas como ayuda para la toma de decisiones relacionadas con la vacunación. Los veterinarios no deberían sentirse obligados a empezar a utilizar pruebas serológicas o de “título” en sus consultas, si no están dispuestos a hacerlo. En esta última versión de las directrices se han incluido varias preguntas frecuentes relacionadas con las pruebas serológicas. Estos son para aquellos veterinarios que puedan estar interesados en explorar más a fondo este tema.

TEMAS ACTUALES Y EMERGENTES EN VACUNOLOGÍA CLÍNICA CANINA Y FELINA

La mayoría de los temas contemporáneos discutidos en la versión de 2016 de estas directrices (Day et al., 2016) siguen siendo de interés actual, aunque desde entonces han surgido muchos otros temas y cuestiones. Desde 2016, en algunos países ha aumentado la preocupación por una baja proporción de todas las mascotas que reciben el beneficio de la vacunación (Malter et al., 2022; Taylor et al., 2022). Una baja proporción de animales de compañía vacunados afecta negativamente a la “inmunidad colectiva o de rebaño” (Datta & Roy, 2022). Los veterinarios de animales de compañía deben comprender y aplicar el concepto de inmunidad colectiva. La revacunación frecuente de una pequeña proporción de mascotas dentro de una población hará poco para mejorar la inmunidad colectiva. Por el contrario, aumentar la proporción de mascotas vacunadas dentro de la población, incluso si cada una de esas mascotas recibe una sola vacuna básica en el momento oportuno, permitirá lograr mucho más.

La “carga de vacunas” excesiva e injustificada sigue siendo motivo de preocupación y, de hecho, la situación se ha deteriorado en algunos países. Las vacunas multicomponentes que contienen una mezcla de componentes básicos y complementarios siguen siendo comunes. En al menos un país, las opciones de vacunas monovalentes han disminuido en lugar de expandirse, como sería preferible.

El concepto de “Una salud (One Health)” nunca ha sido más pertinente que hoy para la práctica con animales de compañía. El sufrimiento de los humanos y el sufrimiento de sus compañeros, perros y gatos, se han entrelazado durante la pandemia de COVID-19 (Baptista et al., 2020). Así como la pandemia retrasó los procedimientos médicos y quirúrgicos electivos en innumerables seres humanos, impidió que los dueños de mascotas obtuvieran atención veterinaria oportuna, especialmente vacunas, para sus mascotas (Owczarczak-Garstecka et al., 2022). Afortunadamente, esa situación ha mejorado en muchos países desde el comienzo de la pandemia. Ha habido muchas otras implicaciones de One Health de COVID-19. Un enfoque global renovado en la preparación para una pandemia es una oportunidad para la iniciativa Una Salud, ya que muchos patógenos humanos potenciales tienen reservorios animales o patógenos animales equivalentes. Además, las nuevas tecnologías de plataformas de vacunas utilizadas para patógenos humanos pueden catalizar el desarrollo de vacunas veterinarias innovadoras.

La “vacilación ante la vacunación” es otra cuestión de considerable importancia contemporánea. Miembros de organizaciones médicas y veterinarias han expresado su preocupación por el empeoramiento de las dudas sobre las vacunas (Lee et al., 2022; Mattson, 2020). La vacuna o la vacilación ante la vacunación se ha descrito como un “...retraso en la aceptación o el rechazo de la vacunación a pesar de la disponibilidad de servicios de vacunación”. (MacDonald, 2015). La vacilación ante las vacunas es una preocupación enorme y creciente para las autoridades de salud pública de todo el mundo, incluida la Organización Mundial de la Salud (OMS). De hecho, en 2019, la renuencia a vacunarse figuraba como una de las 10 principales amenazas para la salud humana mundial (OMS, 2019). La frase “vacilación ante las vacunas” apareció por primera vez en la Web of Science Core Collection en 2010. Desde entonces, el uso de la frase ha aumentado sustancialmente con más de 350 artículos sobre este tema publicados solo en 2020 (Squires, 2021a). La descripción proporcionada anteriormente no es suficientemente inclusiva para los profesionales de animales de compañía pequeños. Esto se debe a que muchas personas que optan por no vacunar a sus mascotas lo hacen sin consultar a un veterinario. No retrasan la aceptación, ni se niegan, simplemente evitan cualquier discusión (Squires, 2021b).

Hay escasos datos sobre las dudas sobre las vacunas en la práctica con pequeños animales de compañía, pero más de 2500 veterinarios de numerosos países respondieron a una encuesta informal y los resultados indicaron que muchos veterinarios lo perciben como un problema creciente (Squires, 2021b). En apoyo de esto, los datos sobre muchos aspectos del bienestar de los animales de compañía recopilados en el Reino Unido entre 2011 y 2022 (PDSA, 2022) comenzaron a revelar una disminución alarmante (observada por primera vez en 2017) en la proporción de mascotas del Reino Unido que sus dueños reportaron como animales domésticos vacunados. En el Informe PAW de 2019 de PDSA, solo el 72 % de los propietarios informaron que su cachorro había recibido un ciclo primario de vacunas (frente a aproximadamente el 88 % en 2016). La cifra fue menor para los gatitos: 61 %, frente a aproximadamente el 82 % en 2016. La proporción de perros y gatos adultos que recibieron revacunaciones de refuerzo periódicas fue incluso menor. Entre 2020 y 2022 (PDSA, 2022), la situación pareció estabilizarse o mejorar, con proporciones ligeramente mayores de animales que recibieron vacunas, pero los efectos confusos de la pandemia de COVID-19 dificultan la interpretación de estas cifras informadas más recientemente.

En el informe PAW de 2019, “Es demasiado caro” fue una de las principales razones para no vacunarse (17% de todos los dueños de mascotas). Para los dueños de gatos adultos, no querer estresar al gato llevándolo a la clínica veterinaria fue un poderoso inhibidor para buscar una revacunación, ligeramente más poderoso que el costo (influyó en el 22% de los propietarios versus el 21% influenciado por el costo). Por lo tanto, Fear Free Pets® y otras organizaciones similares pueden desempeñar un papel importante en la mejora del cumplimiento de las recomendaciones de vacunación. Curiosamente, la preocupación por la seguridad de las vacunas no se mencionó como motivo para no vacunar a perros o gatos en el informe PAW de 2019.

En un estudio reciente de casi 1 millón de perros del Reino Unido, Taylor et al. (2022) mostraron que solo el 49% había recibido al menos una vacuna contra la leptospirosis en el período de 12 meses del estudio. En este estudio, los perros mayores de 8 años tenían 12,5 veces menos probabilidades de haber recibido el beneficio de la vacuna contra la leptospirosis que los perros menores de 1 año.

Otro estudio reciente analizó la variabilidad en las tasas de vacunación complementaria de perros y gatos en clínicas veterinarias de EE. UU. (Malter et al., 2022). Todos estos animales estaban al día con sus vacunas principales. A nivel nacional, en este estudio, las

tasas medias de vacunación clínica para perros fueron del 70,5 % para leptospirosis y del 68,7 % para Bordetella bronchiseptica. En gatos, para FeLV, las tasas medianas de vacunación clínica fueron bajas para gatos adultos (34,6%) y sólo ligeramente superiores para gatitos y gatos de 1 año (36,8%).

Claramente, todavía hay un margen considerable para que los veterinarios y las asociaciones veterinarias trabajen para mejorar las tasas de vacunación de pequeños animales de compañía, incluso en algunos países bastante ricos.

En cuanto a la excesiva “carga de vacunas”, es decepcionante que, por ejemplo, en Australia ya no sea posible comprar una vacuna monovalente FeLV. La situación se ha deteriorado desde la última versión de estas directrices. La única opción ahora es inyectar una vacuna pentavalente inactivada que incluya FeLV. Anteriormente existían varias opciones monovalentes. Presumiblemente, los imperativos comerciales en un mercado relativamente pequeño han llevado a esta situación.

PAUTAS DE VACUNACIÓN CANINA

Vacunas Core (esenciales) para perros domésticos (mascotas)

En la [Tabla 1](#) se proporciona información resumida sobre las vacunas principales para perros que no viven en refugios. En una sección anterior de esta guía se proporciona información sobre los diferentes tipos de vacunas (por ejemplo, MLV, inactivada, recombinante).

Las vacunas esenciales para perros que son relevantes en todo el mundo protegen contra las enfermedades causadas por CDV, CAV y CPV. Además, los veterinarios que trabajan en determinados lugares designan otras vacunas como esenciales, por ejemplo, las que protegen contra la rabia y la leptospirosis. Dondequiera que la rabia sea endémica, todos los perros y gatos deben vacunarse para proteger tanto a las mascotas como a los humanos, incluso si la legislación no lo exige. Se ha demostrado que la vacunación canina masiva reduce o elimina en gran medida los casos de rabia (Zimmer et al., 2018). La leptospirosis es otra enfermedad zoonótica potencialmente mortal que está ampliamente distribuida en todo el mundo. En países o regiones donde la leptospirosis canina es endémica, se conocen los serogrupos implicados y donde se dispone de vacunas adecuadas para su uso, se recomienda encarecidamente la vacunación de todos los perros contra la leptospirosis y estas vacunas deben considerarse esenciales en esos lugares.

El GDV recomienda la vacunación inicial de los cachorros contra CDV, CAV y CPV entre las 6 y 8 semanas de edad, y luego cada 2 a 4 semanas hasta las 16 semanas de edad o más. Cuanto más frecuentemente se administren estas vacunas, más estrecha (o más corta) será la “ventana de susceptibilidad” del cachorro. No se recomienda vacunar con más frecuencia que cada 2 semanas. De ello se deduce que el número de estas vacunaciones primarias variará algo y dependerá de la edad a la que se inicie la vacunación y de los intervalos elegidos entre las vacunaciones. La más importante de estas primeras dosis de vacuna es la que se administra a las 16 semanas de edad o más. Se puede esperar que la MDA haya disminuido sustancialmente a esa edad en una gran mayoría de cachorros, por lo que casi todos los cachorros deberían poder responder a la vacunación en ese momento, si no antes.

Tabla 1. Vacunas para perros domésticos (mascotas) que viven en casa, no en refugios

Vacunas	Cachorros ≤ 16 semanas	Perros > 16 semanas	Revacunación	Comentarios y recomendaciones
Vacunas esenciales para perros, todas parenterales				
Parvovirus canino-2 (virus vivo modificado, MLV)+virus del distemper canino (MLV o recombinante)+adenovirus canino-2 (CAV-2, MLV)	No comenzar antes de las 6 semanas de edad. Revacunar cada 3 a 4 semanas hasta las 16 semanas de edad. En situaciones de riesgo especialmente alto, continuar hasta las 20 semanas de edad y considerar vacunar cada 2 a 3 semanas.	Algunos fabricantes recomiendan dos dosis con un intervalo de 2 a 4 semanas. Sin embargo, una dosis única de MLV o vacuna recombinante probablemente protegerá a la mayoría de los perros.	Considerar revacunar aproximadamente a los 6 meses de edad, en lugar de esperar hasta que el perro tenga entre 12 y 16 meses de edad. Esto reducirá la ventana de susceptibilidad para cualquier cachorro que no haya logrado generar una respuesta inmune activa antes. Posteriormente, revacunar a los 3 años de edad y luego, no más frecuentemente que cada 3 años.	Estas vacunas esenciales se encuentran entre las más importantes que reciben los cachorros y los perros. El objetivo debería ser vacunar al mayor porcentaje posible de toda la población. La socialización cuidadosa de los cachorros (durante su período sensible de socialización) puede comenzar antes de completar esta serie de vacunación.
Parvovirus canino-2 (recombinante)+virus del distemper canino (MLV)	Administrar una dosis única a partir de las 4 semanas de edad antes de comenzar la vacunación primaria de rutina.			Este producto introducido recientemente está dirigido específicamente a cachorros jóvenes, que probablemente tengan MDA que interfiere, en lugar de revacunar a perros mayores.
Rabia (inactivada)	Seguir las leyes o regulaciones locales como prioridad. Seguir los prospectos de los productos de las vacunas fabricadas localmente. En algunos países, la primera dosis generalmente no se administra antes de las 12 semanas de edad.	Seguir las leyes o regulaciones locales como prioridad. Seguir los prospectos de los productos de las vacunas fabricadas localmente.	Seguir las leyes o regulaciones locales como prioridad. Seguir los prospectos de los productos de las vacunas fabricadas localmente. Se requiere revacunación al año de edad (o en algunos países 1 año después de la primovacuna). Se encuentran disponibles vacunas contra la rabia canina con un DOI de 1 o 3 años. El momento de los refuerzos lo determina el DOI autorizado, pero en algunas áreas puede estar dictado por ley.	Esencial dondequiera que la enfermedad sea endémica o donde las leyes o regulaciones locales lo requieran.
<i>Leptospira</i> spp. (bacterina muerta). Los serogrupos incluidos en las vacunas dependen de la región geográfica. La mayoría de las vacunas incluyen al menos dos serogrupos, pero algunas son monovalentes, otras trivalentes y otras tetravalentes.	La dosis inicial suele ser a partir de las 8 semanas de edad. Seguir los consejos del prospecto del producto sobre cuándo comenzar. Se administra una segunda dosis de 2 a 4 semanas después.	Dos dosis con un intervalo de 2 a 4 semanas	Anualmente	Esencial para perros en regiones donde la leptospirosis canina es endémica, se conocen los serogrupos implicados y hay vacunas adecuadas disponibles comercialmente que incluyen los serovares implicados.

Tabla 1. Continuación

Vacunas	Cachorros ≤ 16 semanas	Perros > 16 semanas	Revacunación	Comentarios y recomendaciones
<i>Vacunas no esenciales para perros, todas parenterales</i>				
Virus de la influenza canina (H3N8; muerto con adyuvante, parenteral)	Estas vacunas virales parenterales inactivadas requieren dos dosis para inmunizar. La dosis inicial se puede administrar a partir de las 6 semanas de edad. Revisar y seguir los intervalos específicos del prospecto del producto.	Dos dosis. Revisar y seguir los intervalos específicos del prospecto del producto, generalmente con un intervalo de 2 a 4 semanas.	Anualmente	No esencial. Con licencia sólo en EE. UU. Considerar su uso en grupos de perros en riesgo, como los de perreras, exposiciones caninas o guarderías.
Virus de la influenza canina (H3N2; muerto con adyuvante, parenteral)				
Virus de la influenza canina (bivalente H3N8+H3N2; muerto, con adyuvante, parenteral)				
Leishmaniosis canina (CanL; proteína recombinante A2, parenteral)	Tres dosis, con 3 semanas de diferencia con la dosis inicial a >4 meses de edad	Tres dosis, con 3 semanas de diferencia	Anualmente	No esencial. La prevención de la leishmaniosis canina depende crucialmente de un control diligente de los ectoparásitos para minimizar el contacto con los vectores. La vacunación puede considerarse una medida de control complementaria, no un sustituto del control diligente de los ectoparásitos.
CanL [proteínas excretadas-secretadas (LiESP) de <i>L. infantum</i> , parenteral]	Tres dosis, con 3 semanas de diferencia con la dosis inicial a >6 meses de edad	Tres dosis, con 3 semanas de diferencia	Anualmente	
CanL (proteína Q recombinante, parenteral)	Una dosis única a >6 meses de edad	Una dosis única	Anualmente	
Herpesvirus canino-1 (CHV-1; subunidad, parenteral)	No aplica. Esta vacuna está destinada a perras preñadas.	Dos dosis durante la preñez. Primera dosis: durante el estro o de 7 a 10 días después de la fecha presunta de apareamiento. Segunda dosis: 1 a 2 semanas antes de la fecha posible de parto. Seguir el prospecto del producto.	El fabricante recomienda repetir el protocolo de dos inyecciones durante cada embarazo posterior.	Esta vacuna está destinada a proteger a los cachorros recién nacidos. La infección (generalmente de la madre) puede ser fatal en cachorros jóvenes, <3 semanas de edad, que no se mantienen calientes

Tabla 1. Continuación

Vacunas	Cachorros ≤ 16 semanas	Perros > 16 semanas	Revacunación	Comentarios y recomendaciones
<i>Vacunas no recomendadas para perros (mascotas)</i>				
Parvovirus canino-2 (CPV; muerta, parenteral)	No se recomienda para uso general en perros domésticos donde haya vacunas MLV disponibles. Las vacunas MLV contra el parvovirus canino-2 son más potentes e inducen una inmunidad más duradera. Se ha demostrado que algunas vacunas MLV son seguras para su uso en perras preñadas. Consultar el folleto del producto para estar seguro. Si en determinadas zonas no se dispone de vacunas MLV seguras, se justifica el uso de vacunas inactivadas.			
Coronavirus canino (CCoV; muerto y MLV, con CCoV parenteral)	No recomendada. La evidencia de que CCoV es un patógeno primario importante en perros adultos es débil. La diarrea asociada con la infección por CCoV en cachorros suele ser leve y la infección suele ocurrir en cachorros jóvenes, a veces antes de que sean vacunados por primera vez. La coinfección con parvovirus canino-2 se puede controlar mediante una protección sólida contra la infección por parvovirus. No hay evidencia de que las vacunas CCoV actualmente disponibles protejan contra formas patógenas mutantes del virus (cepas pantrópicas o más altamente patógenas) que surgen y se identifican con poca frecuencia.			
<i>Giardia</i> spp. vacunas	No recomendado. No hay evidencia científica suficiente para justificar su uso. La infección por <i>Giardia duodenalis</i> no pone en peligro la vida, responde al tratamiento y rara vez se transmite de cachorros o perros a humanos. No hay pruebas suficientes de que las vacunas contra <i>Giardia</i> puedan prevenir la eliminación de ooquistes de <i>Giardia</i> . Las vacunas no previenen la infección y los perros vacunados pueden desarrollar signos clínicos de infección.			
<i>Microsporium canis</i> , vacunas	No recomendado. No hay evidencia científica suficiente para justificar su uso.			

Incluso cuando la última dosis de vacuna para cachorros se administra a las 16 semanas de edad o un poco más tarde, es posible que un pequeño porcentaje de cachorros no responda adecuadamente a la vacunación debido a la MDA persistente (Friedrich & Truyen, 2000; Thibault et al., 2016). Por esta razón, el GDV recomienda realizar pruebas serológicas al menos 4 semanas después de la última vacunación del cachorro (es decir, a las 20 semanas de edad o después si se siguen estas pautas) o, alternativamente, una vacunación adicional a las 26 semanas de edad o poco después. Esta recomendación, formulada y explicada por primera vez en una versión anterior de estas directrices (Day et al., 2016), reemplaza una recomendación anterior de un “primer refuerzo anual” con vacunas esenciales entre los 12 y 16 meses de edad. Vacunar a los cachorros a partir de las 26 semanas de edad en lugar de esperar hasta las 52 semanas de edad o más no aumenta el número de dosis de vacunas esenciales administradas al animal, pero reducirá sustancialmente el período de susceptibilidad para aquellos pocos que aún no han desarrollado una respuesta activa del sistema inmunológico. La recomendación anterior del GDV (Day et al., 2016) era que esta vacuna se administrara entre las 26 y 52 semanas de edad. En estas últimas pautas, la recomendación revisada es que esta vacuna se administre a las 26 semanas de edad o poco después. Los cachorros en los que las pruebas serológicas a las 20 semanas de edad revelan protección contra CPV, CDV y CAV no necesitan la vacunación de 26 semanas o más.

Esta recomendación de una revacunación más temprana ciertamente no es mutuamente excluyente ni debe excluir un primer control de salud anual aproximadamente al año de edad con la administración de la vacuna contra la rabia (cuando sea necesaria) más cualquier vacuna no core que se considere necesaria. Es comprensible que muchos veterinarios estén interesados en volver a examinar a los perros bajo su cuidado a medida que alcanzan o se acercan a la madurez esquelética y conductual.

Algunas vacunas autorizadas tienen recomendaciones en la hoja de datos para finalizar la serie de vacunación de cachorros a las 10 o 12 semanas. Pequeños estudios experimentales (por ejemplo, Bergman et al., 2006) han respaldado esta recomendación. Sin embargo, otros estudios experimentales y de campo han producido resultados contrarios y parte de la evidencia experimental que lo respalda se vio comprometida por el llamado “efecto pluma” (Ellis, 2015). El “efecto pluma” describe una situación en la que los cachorros experimentales se alojan en grupos y tienen la oportunidad de compartir el virus vacunal que se elimina por las mucosas dentro de cada grupo. Esto aumentaría sustancial y artificialmente sus oportunidades de inmunizarse, lo que llevaría a una posible sobreestimación de los beneficios que ofrece la vacunación. Por lo tanto, el GDV continúa recomendando terminar no antes de las 16 semanas y preferiblemente después con pruebas serológicas o una revacunación a las 26 semanas o más.

Parte del fundamento de los protocolos de “finalización temprana” era permitir la socialización temprana de los cachorros. El GDV apoya firmemente la socialización temprana como esencial para el desarrollo conductual saludable y el bienestar futuro de los perros (Korbelik et al., 2011). La socialización temprana se puede lograr siguiendo estas pautas de vacunación de WSAVA. Las investigaciones han demostrado que el riesgo de que los cachorros, a mitad de su serie de vacunación inicial, desarrollen enfermedades relacionadas con el CPV al asistir a clases tempranas de socialización es bajo (Stepita et al., 2013). Es probable que ocurra lo mismo con CDV y CAV.

Los perros que han respondido de manera óptima a la vacunación con las vacunas esenciales MLV mantienen una inmunidad sólida durante muchos años en ausencia de vacunaciones repetidas (Bohm et al., 2004; Jensen et al., 2015; Mitchell et al., 2012; Mouzin et al., 2004a; Schultz, 2006; Schultz et al., 2010). Una vez que los cachorros han desarrollado una respuesta inmune activa, la revacunación posterior no debe realizarse más de cada tres años. Si se administra una vacuna esencial a las 26 semanas o

más de edad, entonces, para sincronizar las vacunas core con los controles de salud anuales, simplemente para comodidad del cliente, la siguiente dosis podría administrarse a los 3 años de edad (en lugar de esperar hasta los 3,5 años de edad).

Se debe enfatizar que las vacunas virales centrales inactivadas para perros no brindan una protección tan duradera como las vacunas MLV. Las vacunas caninas de núcleo recombinante brindan una protección similar a la de las vacunas MLV. Una comparación detallada está más allá del alcance de este documento.

Con frecuencia se presentan para la vacunación perros adultos con un historial de vacunación desconocido o incompleto. Es muy probable que una sola dosis de la vacuna esencial MLV sea suficiente para inducir inmunidad en perros de más de 26 semanas de edad y proporcionará una protección duradera. En situaciones de alto riesgo (por ejemplo, brotes), sería prudente considerar administrar una segunda dosis, de 2 a 4 semanas después.

En zonas endémicas de rabia, también se deben administrar vacunas contra la ella. La mayoría de las vacunas contra la rabia están inactivadas pero son notablemente inmunogénicas. Una sola dosis puede inmunizar, a diferencia de muchas otras vacunas inactivadas. En algunas partes del mundo se recomienda administrar una primera dosis de la vacuna contra la rabia a las 12 semanas de edad y una segunda dosis un año después, aunque los calendarios de dosificación recomendados para las vacunas activadas de fabricación local en algunos países pueden diferir de esto y debe hacerse seguimiento (Pimbura et al., 2017). Los intervalos de revacunación para las vacunas contra la rabia canina tienden a ser obligatorios por ley. Las vacunas contra la rabia suelen llevar un DOI con licencia de 1 o 3 años. Los intervalos de revacunación deben basarse principalmente en las regulaciones locales y, en ausencia de éstas, en las declaraciones DOI de la hoja de datos. En países donde el requisito legal no coincide con la ficha técnica de la vacuna, se debe seguir la ley. No se debe suponer que las vacunas contra la rabia fabricadas localmente con un DOI de 1 año sean seguras y eficaces para su uso trienal. Los veterinarios deben tener en cuenta la ley, pero cuando tienen acceso a un producto que ha demostrado proporcionar un mínimo de 3 años de inmunidad, las asociaciones veterinarias nacionales podrían considerar ejercer presión para cambiar las regulaciones locales para que coincidan con la evidencia científica actual.

Las vacunas para proteger contra la leptospirosis canina se consideran ahora core en estas directrices si, en las regiones donde vive el perro o a las que viaja, la leptospirosis en perros es prevalente, se conocen los serogrupos implicados y hay vacunas adecuadas disponibles comercialmente. Esto significa que, según estas directrices, las vacunas para proteger contra la leptospirosis canina serán designadas como esenciales en muchas partes del mundo, pero no en todas. En algunas partes del mundo que han sido estudiadas cuidadosamente, por ejemplo, en el sur de Australia, hay poca o ninguna evidencia de que ocurra leptospirosis canina (Zwijnenberg et al., 2008). Desgraciadamente, en muchas partes del mundo sigue sin determinarse qué serogrupos deberían incluirse en las vacunas de uso local para proteger a los perros contra la leptospirosis. Una vacuna no puede designarse como “esencial” si no se sabe cuál debe administrarse. Actualmente, esto sigue siendo cierto a pesar de algunos trabajos franceses interesantes que desafían los paradigmas y que sugieren que puede haber cierto grado de protección cruzada entre miembros de diferentes serogrupos (André-Fontaine & Triger, 2018). Debe esperarse con impaciencia el desarrollo comercial de vacunas “panprotectoras” (Chaurasia et al., 2022), que pueden proteger a los perros contra la leptospirosis causada por una gran mayoría de las variantes patógenas conocidas y, si dichas vacunas se desarrollan con éxito, ampliará sustancialmente las regiones del mundo en las que las vacunas contra la leptospirosis pueden considerarse “esenciales”.

A nivel mundial, actualmente existen vacunas monovalentes, bivalentes, trivalentes y tetravalentes para proteger a los perros contra la leptospirosis canina. Estos contienen de diversas formas serovares pertenecientes a los serogrupos *Icterohaemorrhagiae*, *Canicola*, *Grippotyphosa*, *Pomona* y *Australis* (Francey et al., 2020; Klaasen et al., 2012, 2014; Schuller et al., 2015; Sykes et al., 2023; Wilson et al., 2013). Las vacunas tetravalentes brindan una protección más amplia. En general, estas vacunas provocan una seroconversión fuerte pero transitoria (Martín et al., 2014). La inmunidad (protección contra el desafío virulento) dura mucho más que el período de seropositividad (hasta 15 meses; Grosenbaugh & Pardo, 2018). Para inmunizar se necesitan dos dosis de vacunas inactivadas, como las que protegen contra la leptospirosis.

Vacunas non-Core (no esenciales) para perros domésticos (mascotas)

En la [Tabla 1](#) se proporciona información resumida sobre las vacunas no esenciales para perros.

Las vacunas no esenciales más utilizadas para perros son las contra *Bordetella bronchiseptica* y el virus de la parainfluenza canina (CPiV). Otras vacunas no esenciales con disponibilidad geográfica más restringida incluyen las contra *Borrelia burgdorferi*, el virus de la influenza canina (CIV) y *Leishmania infantum*.

También existe una vacuna subunitaria contra el Herpesvirus Canino-1, específica para su uso en perras durante la gestación. Se ha demostrado que esta vacuna induce un aumento de los anticuerpos neutralizantes del suero materno en perras seronegativas. Este anticuerpo se transfiere pasivamente en el calostro y se demostró que protege a los cachorros durante las primeras etapas de su vida (<3 semanas), cuando la infección puede ser fatal (Poulet et al., 2001; Rota et al., 2020). Los cachorros que maman mal poco después del nacimiento no estarán bien protegidos (Larsen et al., 2015).

Por lo general, las vacunas no esenciales deben administrarse anualmente para brindar una protección confiable. Por lo tanto, un perro adulto puede, según estas directrices, ser vacunado anualmente, pero los componentes recibidos variarán de un año a otro. Las vacunas que brindan una protección particularmente duradera, como las que protegen contra CPV, CDV y CAV, se pueden administrar con mucha menos frecuencia que las demás. En muchos perros, las vacunas que protegen contra CPV, CDV y CAV

no se administran más de tres años, y otros productos necesarios se administran anualmente. Para las vacunas no esenciales y contra la leptospirosis, si se permite que la protección “caduque” (es decir, un perro fue previamente inmunizado adecuadamente pero ha habido un intervalo largo desde la última vez que recibió esa vacuna), entonces se recomienda, como precaución, “comenzar otra vez” y administre dos dosis, con un intervalo de 2 a 4 semanas.

Las vacunas no esenciales contra patógenos del tracto respiratorio no pueden prevenir la infección, pero pueden reducir la gravedad de la enfermedad. Las vacunas para proteger contra CPiV, B. bronchiseptica y adenovirus canino tipo 2 (CAV-2) están disponibles en diferentes combinaciones de estos tres antígenos, ya sea como parenteral (subunidad B. bronchiseptica; B. bronchiseptica inactivada; MLV CPiV), intranasal (atenuada B. bronchiseptica con o sin CPiV y CAV-2) o formulaciones orales (Bordetella bronchiseptica atenuada con o sin CPiV). Las vacunas CPiV y B. bronchiseptica administradas por vía parenteral pueden proporcionar un nivel de protección diferente al proporcionado por las vacunas mucosas (Ellis, 2015), y existe cierta evidencia de que la vía intranasal proporciona resultados clínicos superiores en comparación con la vía oral (Ellis et al., 2016). En un pequeño porcentaje de perros vacunados con vacunas intranasales u orales se pueden producir tos, estornudos y secreción ocular o nasal transitorias (Ellis et al., 2016; Scott-Garrard et al., 2018).

Se ha documentado que los subtipos H3N8 y H3N2 del virus de la influenza canina A (CIV) son causas de enfermedad en perros en América del Norte y países del sudeste asiático (Crawford et al., 2005; Klivleyeva et al., 2022; Payungporn et al., 2008; Song et al., 2008; Voorhees et al., 2017). Estos virus de la influenza causan enfermedades respiratorias similares a otros patógenos virales respiratorios y la mayoría de los perros son susceptibles a la infección debido a la falta de inmunidad preexistente. El CIV causa brotes esporádicos en las comunidades, especialmente en instalaciones donde los perros son coalojados, como refugios, residencias caninas, guarderías caninas, exposiciones caninas y criaderos caninos (Anderson et al., 2013; Lee et al., 2009; Parrish & Voorhees, 2019). Por lo tanto, se recomiendan las vacunas inactivadas H3N8 y H3N2 CIV para perros que tienen más probabilidades de estar expuestos debido a su convivencia con otros perros. Al igual que las vacunas contra otros patógenos respiratorios, las vacunas CIV no previenen la infección, pero pueden reducir la gravedad y la duración de los signos clínicos (Deshpande et al., 2009). Actualmente, las vacunas CIV solo están disponibles en EE. UU.

En algunos países de Europa y América Latina se encuentran disponibles vacunas contra la leishmaniosis canina (CanL). Las vacunas CanL no pueden prevenir de manera confiable la infección y, por lo tanto, incluso los perros vacunados pueden actuar como reservorio de *L. infantum* y continuar transmitiendo la enfermedad a otros perros y personas (Fernandez Cotrina et al., 2018; Regina-Silva et al., 2016; Velez et al., 2020). La vacunación puede prevenir los signos clínicos de la enfermedad en algunos perros (Fernandez Cotrina et al., 2018; Regina-Silva et al., 2016; Velez et al., 2020). Las vacunas contra CanL son una herramienta adicional que puede ayudar a proteger a los perros que están expuestos y que ya están siendo tratados con repelentes e insecticidas tópicos de crucial importancia (como collares).

El uso de vacunas contra *Borrelia burgdorferi* es controvertido (Littman et al., 2018). El control de las garrapatas se considera mucho más importante. En las regiones endémicas de la enfermedad de Lyme, la prevención de otras enfermedades transmitidas por garrapatas es esencial y se basa en el uso de ectoparasiticidas de acción rápida y la inspección rutinaria de los perros en busca de garrapatas. Esto también ayuda a prevenir la enfermedad de Lyme. Ninguna vacuna contra la enfermedad de Lyme proporciona una protección completa. La eficacia de estas vacunas es incierta y no está claro si estas vacunas protegen contra la nefritis de Lyme, la forma más grave de la enfermedad (O'Bier et al., 2021; Vogt et al., 2019; Vogt & Stevens, 2021). Dependiendo de la región, para la prevención de la enfermedad de Lyme en perros están disponibles varias bacterinas (monovalentes, bivalentes y trivalentes) y vacunas subunitarias (una vacuna OspA recombinante, monovalente, sin adyuvante, lipidada y otra vacuna recombinante quimérica compuesta por OspA y siete tipos de OspC) (Grosenbaugh et al., 2018; Izac & Marconi, 2019; Littman et al., 2018; Marconi, García-Tapia, et al., 2020a; Marconi, Honsberger, et al., 2020b; Vogt et al., 2019; Vogt & Stevens, 2021). Una revisión sistemática sobre la eficacia de las vacunas contra *B. burgdorferi* en perros en América del Norte sugiere que los perros vacunados tienen menos posibilidades de desarrollar signos clínicos que los perros no vacunados (Vogt et al., 2019). Los autores de la actualización del consenso de ACVIM sobre la borreliosis de Lyme en perros y gatos (Littman et al., 2018) no llegaron a un consenso sobre si recomendar o no el uso de la vacuna en perros en áreas endémicas de *B. burgdorferi*. Si estuvieron de acuerdo en que no se debería vacunar a los perros enfermos o con proteinuria.

Vacunas para perros no recomendadas

En la [Tabla 1](#) se proporciona información resumida sobre las vacunas disponibles comercialmente en algunos países pero no recomendadas para su uso en perros.

No se recomiendan las vacunas contra el coronavirus entérico canino (CCoV) y *Giardia duodenalis*. La evidencia de que CCoV es un patógeno primario que conduce a enfermedades intestinales en perros adultos es débil, la diarrea asociada con la infección en cachorros es generalmente leve y la infección generalmente ocurre en cachorros jóvenes. Por tanto, la vacunación entre las 6 y las 12 semanas de edad sería demasiado tarde para prevenir muchas infecciones. Además, la protección contra el CCoV depende de la presencia de IgA secretora en el intestino y los perros vacunados por vía parenteral no desarrollan una respuesta protectora de anticuerpos IgA intestinal (Decaro et al., 2004). No hay evidencia de que las vacunas actualmente disponibles protejan contra formas patógenas mutantes del virus (cepas pantrópicas) que surgen ocasionalmente.

Las vacunas caninas contra *Giardia* han sido retiradas de la mayoría de los mercados mundiales, pero persisten en algunos países.

La infección por *Giardia duodenalis* no pone en peligro la vida, responde al tratamiento y rara vez se transmite de cachorros o perros a humanos (de Lucio et al., 2017; McDowall et al., 2011). No hay pruebas suficientes de que las vacunas contra *Giardia* puedan prevenir la eliminación de ooquistes. Las vacunas no previenen la infección y los perros vacunados pueden desarrollar signos clínicos.

PAUTAS DE VACUNACIÓN FELINA

Vacunas Core (esenciales) para gatos domésticos (mascotas)

En la [Tabla 2](#) se proporciona información resumida sobre las vacunas básicas para gatos que no viven en refugios.

Las vacunas esenciales para gatos relevantes en todas partes del mundo son aquellas que protegen contra el virus de la panleucopenia felina (FPV), FHV y FCV. El GDV recomienda una vacuna trivalente inicial para gatitos entre las 6 y 8 semanas de edad, luego cada 2 a 4 semanas hasta las 16 semanas de edad o más, con una dosis posterior administrada a las 26 semanas de edad o más, momento en el cual es probable que el MDA haya disminuido lo suficiente como para que todos los gatitos puedan responder a la vacunación. Estas recomendaciones se basan en evidencia de que la interferencia de MDA es importante y duradera en algunos gatitos (DiGangi, Levy, et al., 2011b; Jakel et al., 2012). El número de vacunaciones primarias core dependerá de la edad a la que se inicie la vacunación y del intervalo seleccionado entre vacunaciones. La recomendación de vacunar a las 26 semanas de edad o más, como alternativa a la vacunación aproximadamente al año de edad, ciertamente no es mutuamente excluyente ni excluye un primer control de salud anual aproximadamente al año de edad.

En las regiones donde la rabia es endémica, el GDV recomienda que todos los gatos sean vacunados contra la rabia para proteger tanto a las mascotas como a las personas, incluso si la legislación no lo exige para los gatos. Las vacunas contra la rabia autorizadas para gatos generalmente tienen un DOI advertido de 1 o 3 años. La frecuencia de revacunación debe basarse principalmente en las regulaciones locales y, si no existen, en las declaraciones del DOI en la hoja de datos. Mientras que los tres componentes centrales de la vacuna canina de relevancia mundial (CPV, CDV y CAV) brindan una protección sólida y duradera cuando se usan correctamente (Schultz et al., 2010), la protección brindada por los componentes centrales de las vacunas FCV y FHV no será como la proporcionada por las vacunas FPV. Las vacunas FCV producen cierto grado de inmunidad de protección cruzada contra múltiples cepas de FCV. Sin embargo, todavía es posible que se produzcan infecciones y enfermedades en animales adultos completamente vacunados (Pedersen et al., 2000; Schorr-Evans et al., 2003). No existe ninguna vacuna contra el FHV que pueda prevenir la infección. La infección a menudo hace que el virus quede latente en el tejido neural con posibilidad de reactivación durante períodos de estrés (Maes, 2012; Richter et al., 2009). El virus reactivado puede causar síntomas clínicos en animales vacunados, o el virus puede transmitirse a animales susceptibles y causarles enfermedades.

Los gatos que han respondido a la vacunación con las vacunas core MLV mantienen una inmunidad sólida contra el FPV durante muchos años en ausencia de vacunas repetidas. La inmunidad contra FCV y FHV es sólo parcial (Jas et al., 2015) y puede verse debilitada por el estrés del confinamiento (Gourkow et al., 2014; Gourkow & Phillips, 2015). La recomendación del GDV para gatos adultos de "bajo riesgo" (animales solitarios de interior que no visitan criaderos) es la revacunación con las vacunas core MLV a intervalos de 3 años o más. Para los gatos de "alto riesgo", puede estar justificada una revacunación más frecuente para protegerlos contra FCV y FHV (hasta una vez al año). Esto incluye gatos que visitan regularmente criaderos o tienen otro contacto con gatos potencialmente infectados. En los gatos que se hospedan, se puede administrar una vacuna FCV/FHV 1 a 2 semanas antes de la visita anual principal al criadero (Gaskell et al., 2007; Stone et al., 2020). En algunos países, las vacunas bivalentes FCV/FHV están disponibles comercialmente, junto con las vacunas trivalentes más típicas FPV/FCV/FHV. Estas vacunas bivalentes permiten a los veterinarios vacunar a los gatos de mayor riesgo contra FCV/FHV anualmente y contra FPV cada tres años o con menos frecuencia. En algunos países están disponibles las vacunas intranasales MLV FPV/FHV/FCV y FHV/FCV (Lappin, Sebring, et al., 2006b; Reagan et al., 2014).

Estas recomendaciones sobre la frecuencia de revacunación se aplican a las vacunas MLV. Las vacunas FPV inactivadas generalmente no brindan una protección tan duradera como las vacunas MLV FPV. Se ha demostrado experimentalmente que las vacunas inactivadas contra FCV y FHV proporcionan una protección parcial y duradera (Scott & Geissinger, 1997, 1999). Sin embargo, el entorno utilizado en este estudio fue extremadamente estable y lo más probable es que los gatos lo experimentaran como de "bajo estrés". No se parecía a la típica situación de confinamiento en un criadero.

En esta última versión de estas directrices, el GDV ha decidido designar las vacunas FeLV como esenciales en partes del mundo donde se sabe que ocurren enfermedades relacionadas con FeLV. En estas partes del mundo, esta designación se aplica a gatos jóvenes (<1 año) y a gatos mayores con acceso al exterior o que viven con otros gatos que tienen acceso al exterior. Hay algunas regiones del mundo donde se sabe que las infecciones por FeLV son raras y donde las enfermedades relacionadas con FeLV se diagnostican muy raramente en gatos importados (Westman, Paul, et al., 2016b). La exposición al FeLV y a las infecciones por FeLV se ha reducido notablemente en muchas partes del mundo gracias a los programas de control exitosos (Studer et al., 2019). Esto no debería ser motivo de complacencia, ya que la tasa de mejora puede haberse estancado. El GDV apoya plenamente el uso de vacunas FeLV en función del estilo de vida y del riesgo de exposición percibido de cada gato.

Tabla 2. Vacunas para gatos domésticos (mascotas) que viven en casa, no en refugios

Vacunas	Gatitos ≤ 16 semanas	Gatos > 16 semanas	Revacunación	Comentarios y recomendaciones
<i>Vacunas esenciales para gatos domésticos</i>				
FPV+FCV+FHV: parenteral, vivo atenuado Virus de la panleucopenia felina (FPV)+herpesvirus felino-1 (FHV)+calicivirus felino (FCV)	No comenzar antes de las 6 semanas de edad y revacunar cada 3 o 4 semanas hasta las 16 semanas de edad. En situaciones de riesgo especialmente alto, continuar hasta las 20 semanas de edad y considerar vacunar cada 2 a 3 semanas.	Generalmente se recomiendan dos dosis con un intervalo de 2 a 4 semanas, aunque se puede esperar que una sola dosis proteja a muchos gatos.	Considerar revacunar aproximadamente a los 6 meses de edad, en lugar de esperar hasta que el gato tenga entre 12 y 16 meses de edad. Esto reducirá la ventana de susceptibilidad de cualquier gatito que no haya logrado generar una respuesta inmune activa antes. A partir de entonces, revacunar a los gatos de “bajo riesgo” a los 3 años de edad y luego no más frecuentemente que cada 3 años	Esencial a nivel mundial El componente FPV atenuado en vivo proporciona una protección rápida, potente y duradera. Se debe considerar una revacunación más frecuente (hasta una vez al año) para los gatos con mayor riesgo. Por ejemplo, los gatos que van a criaderos o visitan otros entornos de alto riesgo y estrés deben revacunarse 1 a 2 semanas antes de la exposición. Las gatas gestantes y los gatitos <4 semanas de edad no deben vacunarse con vacunas vivas atenuadas. Se pueden observar signos de enfermedad del tracto respiratorio superior después de la aerosolización inadvertida de esta vacuna o si hay una fuga excesiva desde el lugar de la inyección.
FPV+FCV+FHV: parenteral, inactivado Virus de la panleucopenia felina (FPV)+herpesvirus felino-1 (FHV)+calicivirus felino (FCV)	No comenzar antes de las 6 semanas de edad y revacunar cada 3 o 4 semanas hasta las 16 semanas de edad. En situaciones de riesgo especialmente alto, continuar hasta las 20 semanas de edad y considerar vacunar cada 2 a 3 semanas.	Dos dosis con un intervalo de 2 a 4 semanas	Considerar revacunar aproximadamente a los 6 meses de edad, en lugar de esperar hasta que el gato tenga entre 12 y 16 meses de edad. Esto reducirá la ventana de susceptibilidad de cualquier gatito que no haya logrado generar una respuesta inmune activa antes. A partir de entonces, revacunar a los gatos de “bajo riesgo” a los 3 años de edad y luego cada 3 años. Se recomienda la revacunación anual para gatos con mayor riesgo.	Esencial a nivel mundial. Las vacunas FPV parenterales inactivadas generalmente no brindan una protección tan rápida, potente y duradera como las vacunas MLV FPV. Hay opciones sin adyuvante disponibles. Considerada más segura que las vacunas MLV para uso en gatas preñadas. No se debe evitar la vacunación en gatos infectados por retrovirus. Las vacunas inactivadas pueden ser preferibles a las vacunas MLV en algunos gatos infectados por retrovirus. Las vacunas FCV inactivadas de doble cepa (bivalentes) están destinadas a brindar una protección más amplia. Se debe considerar una revacunación más frecuente (hasta una vez al año) para los gatos con mayor riesgo. Por ejemplo, los gatos que ingresan en criaderos o visitan otros ambientes de alto riesgo y estrés pueden ser revacunados 1 a 2 semanas antes de la exposición.

Tabla 2. Continuación

Vacunas	Gatitos ≤ 16 semanas	Gatos > 16 semanas	Revacunación	Comentarios y recomendaciones
<i>Vacunas esenciales para gatos domésticos</i>				
FHV+FCV ±FPV: intranasal, vivo atenuado FPV+FHV+FCV o FHV+FCV	Seguir el folleto del producto	Una dosis única	Anualmente	La vacunación intranasal con FPV no es tan eficaz como la vacunación parenteral. Incluso si se utiliza una vacuna intranasal trivalente, se debe vacunar simultáneamente con una vacuna FPV parenteral (subcutánea). Después de su uso se pueden observar signos de enfermedad del tracto respiratorio superior. Inicio rápido de la protección contra FHV y FCV. El uso simultáneo de la vacuna FHV/FCV intranasal y parenteral puede proporcionar una mayor protección. Los gatos que ingresan en criaderos o visitan otros ambientes de alto riesgo y estrés pueden ser revacunados 1 a 2 semanas antes de la exposición.
Rabia: recombinante e inactivada Rabia (canarypoxvirus-recombinante vectorizado, sin adyuvante, parenteral)	Seguir las regulaciones locales como prioridad. Si no hay normativa, seguir el prospecto del producto.	Seguir las regulaciones locales como prioridad. Si no hay normativa, seguir el prospecto del producto.	Revacunación según lo requieran las regulaciones locales o según la duración de inmunidad (DOI)/prospecto del producto autorizado	Esencial en zonas donde la enfermedad es endémica
Rabia (DOI inactivado de 1 y 3 años, productos con adyuvante, parenteral)	Seguir las regulaciones locales como prioridad. Si no hay normativa, seguir el prospecto del producto.	Seguir las regulaciones locales como prioridad. Si no hay normativa, seguir el prospecto del producto.	Revacunación según lo requieran las regulaciones locales o según la duración de inmunidad (DOI)/prospecto del producto autorizado	Esencial en zonas donde la enfermedad es endémica
FeLV: recombinante e inactivado FeLV (recombinante, adyuvado, parenteral)	Comenzar tan pronto como a las 8 semanas de edad. Una segunda dosis se administrará 3 a 4 semanas después.	Dos dosis, con 3 a 4 semanas de diferencia	Revacunar 1 año después de la última dosis de la serie inicial. A partir de entonces, revacunar anualmente a los gatos que tengan un alto riesgo continuo de exposición a otros gatos infectados con FeLV (de interior o exterior).	Las vacunas contra el FeLV son esenciales para los gatos jóvenes <1 año que viven en regiones donde la infección por FeLV es prevalente y en los gatos mayores que tienen un riesgo continuo de exposición, ej. gatos adultos que tienen acceso regular y sin supervisión al exterior en áreas donde el FeLV es endémico. Evitar la exposición es la mejor manera de prevenir la infección por FeLV. Sólo se deben vacunar gatos FeLV negativos. Se deben realizar pruebas de FeLV antes de la administración de la vacuna. Se necesita más investigación para determinar la frecuencia para revacunar contra el FeLV a los gatos adultos con alto riesgo continuo de ser mordidos por gatos potencialmente infectados por FeLV.

Tabla 2. Continuación

Vacunas	Gatitos ≤ 16 semanas	Gatos > 16 semanas	Revacunación	Comentarios y recomendaciones
FeLV (inactivado, con adyuvante, parenteral)	Comenzar tan pronto como a las 8 semanas de edad. Una segunda dosis se administrará 3 a 4 semanas después.	Dos dosis, con 3 a 4 semanas de diferencia	Revacunar 1 año después de la última dosis de la serie inicial. A partir de entonces, revacunar anualmente a los gatos que tengan un alto riesgo continuo de exposición a otros gatos infectados con FeLV (de interior o exterior). Revacunar según el prospecto del producto (por ejemplo, cada 2 o 3 años) aquellos gatos con bajo riesgo de exposición a gatos potencialmente infectados por FeLV.	
<i>Vacunas no esenciales para gatos domésticos</i>				
Virus de la inmunodeficiencia felina (FIV; muerto, con adyuvante, parenteral)	Se necesitan tres dosis para inmunizar. La dosis inicial se administra a las 8 semanas de edad; Se deben administrar dos dosis posteriores a intervalos de 2 a 3 semanas.	Se requieren tres dosis. Cada dosis se administra con un intervalo de 2 a 3 semanas.	Una dosis única 1 año después de la última dosis de la serie inicial, luego anualmente en gatos que se determine que tienen riesgo sostenido de exposición.	Evitar la exposición es la mejor manera de prevenir la infección por FIV. Actualmente, esta vacuna solo está disponible en Japón, Australia y Nueva Zelanda. Los informes sobre su eficacia varían ampliamente. La vacunación inducirá la producción de anticuerpos utilizados para el diagnóstico de la infección. Sin embargo, algunos kits de pruebas de diagnóstico en la clínica pueden discriminar de manera confiable entre gatos vacunados no infectados y gatos infectados. Las pruebas de diagnóstico por PCR validadas y fiables también están cada vez más disponibles
<i>Chlamydia felis</i> (no virulento, vivo, sin adyuvante, parenteral)	Administrar la dosis inicial a las 9 semanas de edad; se administra una segunda dosis de 2 a 4 semanas después.	Administrar dos dosis, con un intervalo de 2 a 4 semanas.	Los refuerzos anuales están indicados para gatos con riesgo sostenido de exposición.	La vacunación se utiliza más apropiadamente como parte de un régimen de control para animales en entornos con varios gatos donde se han confirmado infecciones asociadas con enfermedades clínicas. Se ha informado que la inoculación conjuntival inadvertida de vacuna viva causa enfermedad clínica.
<i>Chlamydia felis</i> (muerto, con adyuvante, parenteral)				
<i>Bordetella bronchiseptica</i> (no virulento, vivo, sin adyuvante, intranasal)	Administrar una dosis única intranasal tan temprano como a las 4 semanas de edad	Administrar una dosis única intranasal	Se indican refuerzos anuales para gatos con riesgo sostenido de exposición	No se usa rutinariamente en gatos mantenidos como mascotas. Considerar su uso en gatos domésticos (mascotas) que se mantienen en colonias inusualmente grandes

Tabla 2. Continuación				
Vacunas	Gatitos ≤ 16 semanas	Gatos > 16 semanas	Revacunación	Comentarios y recomendaciones
<i>Vacunas no recomendadas para gatos domésticos</i>				
Virus de la peritonitis infecciosa felina (FIP; vivo, atenuado, sin adyuvante, intranasal)				No hay evidencia científica suficiente para justificar una recomendación amplia para el uso de esta vacuna. Esta vacuna está etiquetada para su uso en gatitos a partir de las 16 semanas de edad. Contiene un virus vivo sensible a la temperatura que puede replicarse en la nariz, pero no a temperaturas corporales centrales más altas. Esto es importante para la seguridad de la vacuna. Según los limitados estudios disponibles, sólo los gatos que se sabe que tienen anticuerpos negativos contra el coronavirus felino en el momento de la vacunación tienen probabilidades de desarrollar algún nivel de protección. Es poco común que los gatos tengan anticuerpos negativos contra el coronavirus a las 16 semanas de edad o más. Además, esta vacuna contiene una cepa de virus que difiere de las cepas clínicamente importantes que se encuentran en algunas partes del mundo bien estudiadas.
<i>Giardia</i> spp. vacunas				No hay evidencia científica suficiente para justificar su uso.
<i>Microsporium canis</i> , vacunas				No hay evidencia científica suficiente para justificar su uso.

En las numerosas regiones donde las infecciones por FeLV siguen siendo prevalentes, cualquier gato de menos de 1 año debe recibir el beneficio de protección mediante la vacunación de rutina. En estos lugares, las vacunas FeLV deben considerarse esenciales en gatos jóvenes y también en gatos mayores expuestos al exterior. Los gatos mayores necesitan protección si se les permite salir al aire libre sin supervisión: las mordeduras son un modo cada vez más reconocido de transmisión del FeLV en gatos adultos (Little et al., 2020). Se necesitan más investigaciones para determinar con qué frecuencia se debe revacunar contra el FeLV a los gatos adultos en riesgo de ser mordidos en el exterior. Los estudios de desafío que respaldan la revacunación bienal o trienal de gatos adultos contra el FeLV no fueron diseñados para proporcionar pruebas directas de una protección duradera contra el FeLV transmitido por mordedura.

El costo, los riesgos y los beneficios potenciales de la vacunación contra el FeLV deben considerarse en cada control sanitario anual, excepto en regiones donde se sabe que las infecciones por FeLV son extremadamente raras. Sólo los gatos FeLV negativos deben vacunarse. Se encuentra disponible una gama de vacunas FeLV, incluidas vacunas de virus completos inactivados y de subunidades, ambas con adyuvante, y un producto recombinante, vectorizado por virus (canarypoxvirus atenuado), sin adyuvante. Estas vacunas brindan protección contra la infección progresiva por FeLV y las enfermedades asociadas, pero es posible que no protejan contra todos los resultados de la infección por FeLV (Little et al., 2020).

Con frecuencia se presentan para la vacunación gatos adultos con un historial de vacunación desconocido o incompleto. Una dosis única de la vacuna MLV FPV sería suficiente para inducir una inmunidad duradera en una gran mayoría de gatos domésticos mayores de 26 semanas de edad. Sin embargo, la mayoría de los fabricantes de vacunas MLV que contienen FPV, FHV y FCV recomiendan dos dosis, con un intervalo de 2 a 4 semanas. Dado que las vacunas MLV FHV y FCV son menos potentes que las vacunas MLV FPV, el GDV apoya esta recomendación. Es importante destacar que si se utilizan vacunas básicas inactivadas (FPV, FHV, FCV, FeLV), se recomienda administrar dos dosis para inmunizar.

Vacunas non-Core (no esenciales) para gatos domésticos (mascotas)

En la [Tabla 2](#) se proporciona información resumida sobre las vacunas non core para gatos.

Las vacunas no esenciales para gatos incluyen aquellas que protegen contra *Chlamydia felis*, *Bordetella bronchiseptica* y el virus de la inmunodeficiencia felina (FIV).

Las vacunas contra *C. felis* brindan una protección incompleta contra infecciones y enfermedades. Se puede recomendar su uso en gatos que viven en hogares con varios gatos donde se sabe que este patógeno ha causado enfermedades previamente. Se encuentran disponibles vacunas parenterales vivas atenuadas e inactivadas con adyuvante. Estos pueden usarse en gatitos de 8 a 9 semanas de edad con una segunda dosis 2 a 4 semanas después y un refuerzo anual para gatos adultos con riesgo continuo de exposición.

Se puede considerar el uso de la vacuna felina *B. bronchiseptica* disponible en algunos países en gatos que viven en situaciones de alto riesgo, por ejemplo, gatos mantenidos en grandes colonias. La vacuna es un producto intranasal atenuado que puede utilizarse en dosis única en gatitos mayores de 4 semanas de edad, con refuerzos anuales.

Hasta ahora sólo se ha autorizado una vacuna FIV. Nunca ha obtenido la licencia en Europa y, en 2017, fue retirada del mercado en EE.UU. y Canadá. Esta vacuna sigue estando disponible en Japón, Australia y Nueva Zelanda. Aunque se ha demostrado la eficacia de esta vacuna contra la exposición experimental al FIV heterólogo, durante mucho tiempo se ha debatido si puede ofrecer protección cruzada eficaz contra los diferentes subtipos de FIV que se encuentran en diferentes áreas geográficas (Beczowski et al., 2015; Coleman et al., 2014; Dunham et al., 2006; Hosie et al., 1995; Stickney et al., 2020; Westman et al., 2022; Yamamoto et al., 2007). Los estudios experimentales han mostrado resultados contradictorios: algunos muestran una fuerte protección proporcionada por esta vacuna y otros muestran ausencia de protección. En Australia se llevó a cabo un estudio de campo retrospectivo excelentemente diseñado (Westman, Malik, et al., 2016a). El artículo de investigación resultante informó una tasa de protección del 56% en gatos vacunados. Sin embargo, el estudio carecía de poder estadístico. El intervalo de confianza en el estudio fue muy grande (20 a 84%) y la diferencia en las tasas de infección entre gatos vacunados y no vacunados no fue estadísticamente significativa. Un estudio de campo más reciente mostró una falta de protección inducida por vacunas en el contexto de Nueva Zelanda (Stickney et al., 2020). Ninguno de estos estudios proporcionó pruebas convincentes de la eficacia o falta de eficacia de esta vacuna en dos contextos de campo distintos. Se necesita más investigación.

Mientras tanto, el GDV ha decidido seguir clasificando la única vacuna FIV disponible comercialmente como “no esencial”. Con diferencia, la forma más eficaz de proteger a los gatos de la infección por FIV es restringir su acceso sin supervisión al exterior, donde pueden correr el riesgo de ser mordidos por gatos infectados por FIV. Sin embargo, no se puede persuadir a algunos propietarios para que protejan a sus gatos restringiéndolos al interior o dentro de recintos exteriores protegidos.

Hasta hace poco, el uso de esta vacuna FIV complicaba el diagnóstico de la infección por FIV. La vacunación conduce a la producción de anticuerpos, cuya presencia normalmente se utiliza para realizar un diagnóstico de infección por FIV (Westman et al., 2022). Afortunadamente, existen kits de prueba de detección de anticuerpos disponibles comercialmente y en la clínica que pueden discriminar entre gatos infectados y no infectados por FIV, siempre y cuando las pruebas no se realicen poco después de la vacunación (Westman et al., 2017). Las pruebas de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para el diagnóstico de la infección por FIV también se han vuelto más confiables y están más disponibles (Nichols et al., 2017).

La vacuna contra el FIV es un producto inactivado con adyuvante que se puede administrar a gatitos a partir de las 8 semanas de edad con dos inyecciones adicionales con un intervalo de 2 a 3 semanas, seguidas de una inyección a los 12 meses. A partir de entonces, se recomienda la revacunación anual en gatos con riesgo continuo de exposición. Dada la gran probabilidad de que la vacuna proporcione una protección incompleta, se justifica volver a realizar la prueba anualmente. Sólo se deben vacunar los gatos no infectados.

El GDV es consciente de que, en algunos países, sólo están disponibles para gatos productos multicomponente que contienen combinaciones de vacunas core y non core y animaría a los fabricantes a ofrecer una gama completa de vacunas siempre que sea posible o, como mínimo, a hacer una combinación únicamente de vacunas core disponible para su uso en situaciones en las que el uso de vacunas non core no está justificado.

Recientemente, en una excelente revisión se ofrecen recomendaciones para la vacunación de gatos inmunodeprimidos (Hartmann et al., 2022).

Vacunas para gatos no recomendadas

En la [Tabla 2](#) se proporciona información resumida sobre las vacunas disponibles comercialmente pero no recomendadas para su uso en gatos.

La vacuna contra la peritonitis infecciosa felina (PIF) no está recomendada para gatos. No hay pruebas suficientes de que esta vacuna FIP induzca una protección clínicamente relevante. Sólo los gatos que se sabe que tienen anticuerpos negativos contra el coronavirus felino en el momento de la vacunación probablemente desarrollen algún nivel de protección. Esta vacuna está etiquetada para administrarse a partir de las 16 semanas de edad, pero muchos gatitos se infectan con coronavirus antes de esta edad. Además, esta vacuna contiene una cepa de serotipo II del virus FIP que no induce protección cruzada con el serotipo I, la cepa que predomina en América y Europa.

Las vacunas felinas destinadas a proteger contra *Giardia* spp. y *Microsporum canis*, disponibles en algunas partes del mundo, tampoco se recomiendan porque no hay evidencia científica suficiente de que proporcionen beneficios.

VACUNACIÓN PARA PERROS Y GATOS EN REFUGIOS Y SANTUARIOS

Hay dos tipos básicos de refugios para albergar animales sin hogar: refugios tradicionales que brindan alojamiento temporal en espera de su colocación en hogares y santuarios donde los animales permanecen de por vida. La población de los refugios tradicionales tiene una tasa de rotación más alta y períodos de residencia cortos con llegadas y salidas constantes de animales. Los santuarios tienen poblaciones más estables debido a la residencia a largo plazo y la baja rotación. La población promedio en cualquier tipo de refugio puede oscilar entre unas pocas docenas y cientos de animales. Ambos tipos admiten animales de fuentes aleatorias en la comunidad, la mayoría de los cuales no tienen atención veterinaria previa, lo que aumenta sustancialmente el riesgo de introducción y propagación de enfermedades contagiosas y el establecimiento de enfermedades endémicas.

El alto riesgo de exposición a enfermedades en los refugios requiere un programa de vacunación sólido que no solo proteja a cada animal sino a la población en su conjunto. Lo que sirve mejor a los animales individuales en entornos domésticos con menor riesgo de exposición no es ideal para entornos de refugio de alto riesgo. Según las Directrices de la Asociación de Veterinarios de Refugios para los estándares de atención en refugios de animales, segunda edición (Asociación de Veterinarios de Refugios, 2022), “los protocolos de vacunación de los refugios difieren de los protocolos utilizados en la práctica privada porque los animales de los refugios están sujetos a un mayor riesgo de enfermedades infecciosas. Las diferencias clave en los protocolos [de vacunas de refugio] en comparación con los recomendados en la clínica privada incluyen un rango de edad más temprano y más largo para los jóvenes, un lapso de tiempo más corto entre las vacunas y diferentes productos esenciales y no esenciales”.

En el caso de los refugios, la evaluación de riesgos para determinar qué vacunas administrar, qué animales las reciben y cuándo se reciben se realiza para toda la población, no solo para cada animal individual. Hay tres componentes de un programa de vacunación en refugios con mejores prácticas, fundamentales para la protección tanto de las personas como de toda la población:

1. Vacunar a todos los animales al momento del ingreso con las vacunas core;
2. Utilizar vacunas que induzcan una protección rápida;
3. Iniciar la vacunación primaria de los animales juveniles al mes de edad y repetir cada 2 a 3 semanas mientras estén en el refugio hasta los 5 meses de edad.

CDV, CPV y FPV comúnmente causan enfermedades potencialmente mortales en perros y gatos en refugios. Cada refugio es un entorno de alto riesgo de exposición a estos patógenos y la mayoría se ha visto afectado por brotes costosos en términos de sufrimiento y muerte de animales. Si bien las infecciones por CDV, CPV y FPV causan la mayor mortalidad, las infecciones respiratorias contagiosas son la forma de enfermedad que ocurre con más frecuencia en los refugios. B. bronchiseptica, CAV-2, CPiV y CDV son patógenos respiratorios prevalentes en perros de refugio (Day et al., 2020; Lavan & Knesl, 2015; Monteiro et al., 2016; Schulz et al., 2014; Sowman et al., 2018). FHV y FCV son los patógenos respiratorios más frecuentes detectados en gatos de refugio (Bannasch & Foley, 2005; McManus et al., 2014).

La mayoría de los cachorros y gatitos de menos de 6 meses de edad, y entre el 30% y el 50% de los perros y gatos adultos, tienen pocos o ningún anticuerpo detectable contra CDV, CPV, FPV, FHV y FCV al ingresar en refugios en los EE. UU. (DiGangi et al., 2012; Fischer et al., 2007; Lechner et al., 2010; Litster et al., 2012); Esto indica que muchos animales ingresan a los refugios con una protección inadecuada contra las enfermedades más comunes. Por esta razón, la inmunización temprana del mayor número posible de individuos es fundamental para el control de enfermedades en los refugios. La piedra angular es la vacunación de todos los perros y gatos inmediatamente después de su ingreso. Un retraso de incluso un día puede aumentar significativamente el riesgo de infección y propagación de enfermedades dentro de la población (Bannasch & Foley, 2005). Los retrasos en la vacunación tienen mayores consecuencias para los animales en los refugios que en los hogares típicos.

Vacunas core para perros y gatos en refugios

En la [Tabla 3](#) y [Tabla 4](#), respectivamente, se proporciona información resumida sobre las vacunas básicas para su uso en perros y gatos que viven en refugios.

Las vacunas vivas modificadas se consideran las vacunas de elección para los refugios porque se cree que generalmente proporcionan un inicio más rápido de la inmunidad y rompen la interferencia de la MDA antes que las vacunas inactivadas, factores importantes cuando es probable que la exposición ocurra poco después de la admisión (DiGangi et al., 2012; Fischer et al., 2007; Jas et al., 2009; Lappin, 2012; Lappin et al., 2009; Patterson et al., 2007). Las vacunas esenciales para perros en refugios incluyen CDV, CPV, CAV-2, CPiV y Bordetella bronchiseptica vivas modificadas. Las vacunas esenciales para gatos de refugio son FPV, FHV y FCV vivas modificadas.

Tabla 3. Vacunas esenciales para perros en refugios

Vacunas	<5 meses de edad	≥5 meses de edad	Comentarios
CDV+CAV+CPV+CPiV (MLV, parenteral) CDV recombinante con MLV CAV+CPV+CPiV (parenteral)	Administrar inmediatamente al ingreso a partir del mes de edad. Repetir cada 2 a 3 semanas hasta los 5 meses.	Administrar inmediatamente al ingreso. Repetir en 2 a 3 semanas.	Utilizar vacunas combinadas que contengan virus vivos modificados o el CDV recombinante para un inicio más rápido de la inmunidad.
<i>Bordetella bronchiseptica</i> +CPiV (vivo modificado, intranasal) <i>B. bronchiseptica</i> +CPiV+CAV (vivo modificado, intranasal)	Administrar inmediatamente al ingreso a partir de las 3 semanas de edad.	Administrar inmediatamente al ingreso	Se prefieren las vacunas intranasales que contienen <i>B. bronchiseptica</i> viva modificada y al menos CPiV para un inicio rápido de una inmunidad óptima. Se pueden administrar desde las 3 semanas de edad.
<i>B. bronchiseptica</i> (vivo modificado, oral) <i>B. bronchiseptica</i> +CPiV (vivo modificado, oral)	Administrar inmediatamente al ingreso a partir de las 7 u 8 semanas de edad, dependiendo de la vacuna elegida	Administrar inmediatamente al ingreso	Las vacunas orales se pueden usar en perros de 7 u 8 semanas de edad o más, pero la vacuna intranasal debe usarse en perros más jóvenes.
Virus de la Rabia (inactivado, parenteral)	Seguir las leyes locales sobre la edad mínima para la vacunación. Administrar al alta en refugios de corta duración o en el momento de la admisión en refugios de larga duración		Sólo en países con rabia endémica. Administrar de acuerdo con la ley local.

CDV Virus del distemper canino, CAV Adenovirus canino tipo 2, CPV Parvovirus canino tipo 2, CPiV Virus de la parainfluenza canina, MLV Virus vivo modificado

Tabla 4. Vacunas esenciales para gatos en refugios

Vacunas	<5 meses de edad	≥5 meses de edad	Comentarios
FPV+FHV+FCV (MLV, parenteral)	Administrar inmediatamente después del ingreso a partir del primer mes de edad. Repetir cada 2 a 3 semanas hasta los 5 meses.	Administrar inmediatamente al ingreso. Repetir en 2 a 3 semanas.	Utilizar vacunas combinadas que contengan virus vivos modificados para un rápido inicio de la inmunidad.
FPV (MLV, intranasal)			No se recomienda el uso de vacunas intranasales contra FPV en refugios ya que no brindan una protección confiable contra FPV.
FHV+FCV (MLV, intranasal)			Las vacunas intranasales que contienen FHV+FCV vivos modificados se pueden utilizar para un inicio más rápido de la inmunidad.
Virus de la Rabia (inactivado, parenteral)	Seguir las leyes locales sobre la edad mínima para la vacunación. Administrar al alta en refugios de corta duración o en el momento de la admisión en refugios de larga duración		Sólo en países con rabia endémica. Administrar de acuerdo con la ley local.

FPV Virus de la panleucopenia felina, FHV Herpesvirus felino-1, FCV Calicivirus felino, MLV Virus vivo modificado

La vacunación de todos los perros y gatos con las vacunas vivas modificadas esenciales debe ser completa. Esto incluye animales callejeros, mascotas entregadas por sus dueños, animales incautados para cuarentena por rabia, casos de crueldad, animales preñados o lactantes, animales con una enfermedad o lesión leve y perros y gatos comunitarios admitidos para liberación mediante atrapar-castrar-liberar (TNR) o programas de regreso al campo (RTF). Si bien no se recomienda la vacunación de mascotas preñadas, enfermas o lesionadas que viven en hogares típicos con ciertas vacunas vivas modificadas, la rápida protección que brindan estas vacunas en el ambiente del refugio supera el riesgo de daño a los fetos o al animal mismo. En resumen, si un perro o gato no puede ser vacunado de manera segura al momento de su admisión con las vacunas vivas modificadas esenciales, el riesgo de infección es demasiado grande para que ese animal permanezca en el refugio. Por razones financieras, los refugios pueden verse

tentados a vacunar sólo a aquellos perros y gatos que probablemente sean adoptados y no vacunar a aquellos en riesgo de eutanasia. Restringir la vacunación a los animales adoptables crea una gran cantidad de animales susceptibles con el posterior desarrollo de enfermedades endémicas y brotes de enfermedades que son más costosas que las vacunas.

La vacunación de cachorros y gatitos en el hogar generalmente comienza entre las 6 y 8 semanas de edad y se repite la vacunación en intervalos de 3 a 4 semanas hasta al menos los 4 meses de edad. Por el contrario, la vacunación de los cachorros y gatitos que ingresan a los refugios comienza al mes de edad con una revacunación cada 2 o 3 semanas para superar la interferencia de los anticuerpos maternos con el menor retraso posible. Se ha demostrado que hasta el 37% de los gatitos y una proporción menos segura de los cachorros tienen interferencia persistente de anticuerpos maternos con la respuesta a una o más vacunas core después de los 4 meses de edad (Carmichael, 1983; Dawson et al., 2001; DiGangi et al., 2012; Jakel et al., 2012; Johnson & Povey, 1985; Kruse et al., 2010; Pollock & Carmichael, 1982; Reese et al., 2008); Por lo tanto, basándose en un principio de precaución, los veterinarios del refugio recomiendan que la vacunación de los cachorros y gatitos del refugio con vacunas core se continúe hasta los 5 meses de edad. El principio de precaución también es la base de la recomendación de administrar a los perros alojados en refugios que tengan más de cinco meses de edad dos dosis de vacuna viva modificada, con un intervalo de 2 a 3 semanas.

Si bien la vacuna B. bronchiseptica ±CPiV es una vacuna non core para perros en entornos domésticos, es una vacuna core para perros en refugios debido al alto riesgo de exposición y transmisión con la consiguiente morbilidad generalizada. Todos los perros adultos y cachorros de al menos 3 semanas de edad deben vacunarse al momento del ingreso con una vacuna intranasal de B. bronchiseptica viva modificada que también contenga CPiV viva modificada. Estas vacunas inducen una rápida respuesta inmune de la mucosa contra ambos patógenos en un plazo de 3 a 7 días y reducen significativamente la enfermedad clínica y la eliminación de patógenos (Ellis et al., 2016, 2017; Jacobs et al., 2007; Kontor et al., 1981; Larson et al., 2013). Cuando no sea posible la administración de la vacuna intranasal, se puede administrar la vacuna oral contra B. bronchiseptica a adultos y cachorros de al menos 7 u 8 semanas de edad (dependiendo de la vacuna elegida). Esta vacuna oral también incluye CPiV en algunos países. Los estudios han demostrado que la vacuna oral es casi tan efectiva como la vacuna intranasal y ambas son superiores a las vacunas parenterales inactivadas de B. bronchiseptica que contienen extractos de antígenos celulares (Ellis et al., 2016, 2017; Jacobs et al., 2007; Kontor et al., 1981; Larson et al., 2013; Scott-Garrard et al., 2018). Las vacunas intranasales y orales solo deben administrarse una vez al momento de la entrada, ya que no son inactivadas por los anticuerpos maternos y confieren una DOI de 13 meses (Jacobs et al., 2005; Scott-Garrard et al., 2020). La vacunación de todos los perros del refugio al momento de su admisión con una vacuna parenteral que contiene CDV, CAV-2 y CPiV vivos modificados junto con la vacuna intranasal viva modificada de B. bronchiseptica y CPiV se asocia con una reducción de la aparición de enfermedades respiratorias (Andrukonis et al., 2021).

Se deben utilizar vacunas parenterales que contengan FPV vivo modificado en gatos de refugio para inducir una inmunidad rápida y sólida a este patógeno. En algunos países están disponibles vacunas intranasales vivas modificadas que contienen FHV y FCV. Estos inducen una protección rápida en un plazo de 4 a 6 días, lo que resulta ventajoso para los gatos en refugios (Edinboro et al., 1999; Lappin, Sebring, et al., 2006b).

La vacuna contra el virus de la rabia es una vacuna esencial para perros y gatos en refugios en regiones endémicas de rabia. Para los refugios donde los animales permanecen por un período corto de tiempo, se recomienda la vacunación en el momento de la adopción para ayudar a garantizar el cumplimiento de los requisitos locales de vacunación contra la rabia. Todos los perros y gatos que viven en santuarios o que se prevé que permanecerán en un refugio durante muchos meses deben vacunarse contra la rabia en el momento de la admisión, de acuerdo con las leyes locales. La revacunación de perros y gatos en refugios y santuarios a largo plazo debe seguir las leyes locales.

Vacunas non-core para perros y gatos en refugios

La vacuna contra *Borrelia burgdorferi* (enfermedad de Lyme), las vacunas contra la leptospirosis y las vacunas contra la influenza canina H3N8/H3N2 son vacunas no esenciales con uso restringido para perros en refugios. Si el riesgo de exposición es alto según los casos documentados en la comunidad local o incluso dentro de la población del refugio, se debe iniciar la serie de vacunación primaria para cada perro en el refugio y para cada perro nuevo al ingresar, de acuerdo con las instrucciones del fabricante. En los refugios de estancias cortas, muchos perros abandonan el refugio antes de terminar la serie de vacunación primaria y se debe alentar a los adoptantes a que realicen una vacunación de seguimiento con su veterinario. Cuando exista un riesgo sustancial de exposición, las vacunas contra *Borrelia*, leptospirosis o CIV deben incluirse en el programa de vacunación para perros en refugios de atención a largo plazo, como un santuario donde permanecen de por vida, o cuando una estancia prolongada en un refugio de se prevé por muchos meses. La vacuna FeLV es una vacuna non core para gatos en refugios. Según las Directrices de control y prueba de retrovirus felino de la AAFP de 2020 (Little et al., 2020), todos los gatos deben someterse a una prueba de infección por FeLV antes de la vacunación con FeLV: “Si se desconoce el estado de un gato vacunado y luego se determina que tiene infección por FeLV, se cuestionaría la eficacia de la vacuna y se sospecharía el fracaso de la misma. Los gatos deben someterse a pruebas para detectar infección por FeLV antes de la vacunación inicial”. Los refugios con buenos recursos pueden optar por realizar pruebas y vacunar a todos los gatos no infectados, pero las pruebas y la vacunación contra el FeLV no son necesarias para los gatos alojados individualmente en refugios con menos recursos debido al bajo riesgo de transmisión viral (Little et al., 2020). En estos refugios, se debe recomendar a los adoptantes que hablen sobre las pruebas y la vacunación con su veterinario. En los refugios que albergan gatos en grupos, las pruebas de FeLV son esenciales para identificar gatos no infectados y colocarlos en el grupo. La vacunación contra FeLV de gatos alojados en grupos se basa en la duración de la estancia. Esta vacuna se recomienda para gatos alojados en grupos en refugios o santuarios para estancias prolongadas, pero no se recomienda para gatos alojados en grupos en refugios para estancias cortas (Little et al., 2020). Los adoptantes de gatos no vacunados de estos refugios pueden consultar con su veterinario si deben vacunarlos en función del estilo de vida del gato en la nueva casa (Little et al., 2020).

Las vacunas contra *Bordetella bronchiseptica* y *C. felis* son vacunas no esenciales para gatos en refugios porque estas infecciones bacterianas son causas menos frecuentes de infecciones respiratorias. La vacuna intranasal viva modificada contra *B. bronchiseptica* para gatos está justificada cuando los refugios tienen gatos con tos y neumonía debido a una infección confirmada por *B. bronchiseptica* (Williams et al., 2002). En esta circunstancia, la vacuna viva modificada intranasal debe administrarse a todos los gatos de al menos 1 mes de edad al momento de la admisión durante un período de varios meses para desarrollar la inmunidad de la población y detener la transmisión del patógeno. De manera similar, la vacuna contra *C. felis* puede ser parte de un programa de control de infecciones en refugios donde se ha confirmado la enfermedad causada por *C. felis*. La transmisión entre especies entre perros y gatos puede ocurrir con *B. bronchiseptica*. Los refugios que tienen problemas con *B. bronchiseptica* en gatos deben considerar la posibilidad de transmisión entre especies si el refugio también alberga perros o si el personal atiende tanto a perros como a gatos.

La práctica de vacunar y castrar simultáneamente a perros y gatos en refugios y en programas TNR o RTF está muy extendida. Si bien lo ideal sería separar la vacunación de procedimientos como la castración, varios estudios han demostrado que la anestesia y la cirugía no alteran significativamente las respuestas de los anticuerpos a la vacunación (Fischer et al., 2007; Kelly, 1980; Miyamoto et al., 1995; Reese et al., 2008).

EVENTOS ADVERSOS DESPUÉS DE LA VACUNACIÓN (AEFVs)

Los eventos adversos son consecuencias perjudiciales no deseadas que siguen a la administración de la vacuna (incluida la falta de protección). Incluyen cualquier reacción de hipersensibilidad, enfermedad, lesión o efecto tóxico aparente. Reacciones locales como dolor e hinchazón en el lugar de la inyección.

Comúnmente se observan reacciones sistémicas y en el lugar de la inyección, como letargo, anorexia, fiebre y vómitos (Miyaji et al., 2012; Moore et al., 2005, 2007; Yoshida et al., 2021, 2022). La urticaria y la anafilaxia son menos comunes (Tizard, 2021). Los AEFV deben notificarse incluso cuando sólo se sospeche de su asociación con la vacunación. Cada informe de eventos adversos de la vacuna debe identificar el producto vacunal implicado (incluido el número de lote), los detalles del animal involucrado, los detalles del evento adverso y los datos de contacto del veterinario que envía el informe.

Las observaciones de campo informadas por veterinarios de presuntos AEFV son la forma más importante para que los fabricantes y las autoridades reguladoras puedan ser alertados sobre posibles problemas de seguridad o eficacia de las vacunas. Los estudios de seguridad previos a la licencia solo detectarán eventos adversos relativamente comunes. Los eventos adversos más raros se detectan mediante la vigilancia poscomercialización y el análisis de los eventos adversos informados. Los informes deben enviarse al fabricante y a la autoridad reguladora local. En algunos países aún no existen sistemas gubernamentales de vigilancia y, por lo tanto, los AEFV sólo pueden notificarse al fabricante. El GDV reconoce que existe una gran subregistro de AEFV. Esto

impide el aumento del conocimiento sobre la seguridad y eficacia de los productos vacunales. El GDV alienta activamente a todos los veterinarios a participar vigorosamente en la notificación de sospechas de eventos adversos asociados a la vacuna.

La falta de eficacia esperada de una vacuna es un evento adverso. Como se explicó anteriormente, una causa muy común en animales jóvenes es la interferencia causada por anticuerpos calostrales transferidos por la madre. Sin embargo, existen otras causas importantes. La mala gestión de las vacunas, un problema sorprendentemente común, puede ser la causa. Las clínicas deben considerar la designación de miembros específicos del personal para que sean responsables de supervisar, monitorear e informar sobre el almacenamiento de vacunas. Las vacunas que se reconstituyen en lotes y se dejan reposar durante horas antes de prepararlas e inyectarlas pueden perder potencia. Esto afecta particularmente a los componentes más frágiles de la vacuna, como el CDV. Las vacunas colocadas en el refrigerador demasiado cerca del congelador pueden congelarse y perder potencia. Los refrigeradores viejos son especialmente propensos a esto y también pueden tener juntas defectuosas, por lo que las vacunas no se almacenan a una temperatura suficientemente baja (generalmente de 2 a 8°C). El uso de viales multidosis (por ejemplo, 10 dosis de vacuna contra la rabia en un solo vial) puede estar asociado con una falta de eficacia si la suspensión de la vacuna no se mezcla adecuadamente antes de preparar todas y cada una de las dosis. Esto también puede provocar una sobredosis en algunos receptores, aumentando la probabilidad de que se produzcan otros tipos de efectos adversos, como reacciones de hipersensibilidad o dolor en el momento de la inyección e inflamaciones posvacunales.

Dada la variación única, enorme, de casi 100 veces, en tamaño y peso corporal de los perros domésticos adultos, es interesante que los fabricantes de vacunas sigan recomendando que los perros adultos de todos los tamaños reciban la misma dosis de vacuna (Tizard, 2021). Además, para la mayoría de las vacunas, la dosis administrada a los cachorros es idéntica a la que se administra a adultos mucho más grandes y maduros. Por el contrario, en el caso de los seres humanos, recientemente se decidió que se deberían administrar dosis más pequeñas de vacuna contra la COVID-19 a los niños pequeños que a los adultos. Los adultos geriátricos reciben dosis más altas de vacunas contra la influenza.

El suministro de dosis idénticas a perros de todos los tamaños y edades sigue siendo una práctica estándar actual, y el GDV no alienta a los veterinarios a desviarse de los consejos de los fabricantes a este respecto. Sin embargo, cabe destacar que los perros pequeños son los más propensos a experimentar eventos adversos posvacunales (Moore et al., 2005; Yao et al., 2015). La tasa de reacciones adversas también aumentó a medida que se administraron más vacunas por separado en la misma visita. Los perros grandes y gigantes tienen menos probabilidades de generar una respuesta inmune suficiente a la vacuna contra la rabia que los perros pequeños (Jakel et al., 2008; Tizard, 2021). En un estudio, el peso corporal se correlacionó inversamente con la magnitud de las respuestas de anticuerpos anti-CPV y anti-CDV; es decir, los perros pequeños generaron respuestas de anticuerpos más fuertes que los grandes y gigantes, aunque perros de todos los tamaños produjeron respuestas protectoras adecuadas (Taguchi et al., 2012). Un trabajo reciente realizado en EE. UU. con una población muy grande de perros (casi 5 millones) ha demostrado que la raza parece ser un determinante de la probabilidad de sufrir AEFV, independientemente del peso corporal (Moore et al., 2023). Algunas razas de perros tienen un riesgo mucho mayor de sufrir AEFV agudos que la población general. Los bulldogs franceses, los dachshund y los Boston terriers tenían mayor riesgo. Los perros pequeños (<5 kg de peso corporal) que recibieron múltiples vacunas por visita tuvieron un riesgo particular. Se necesita más investigación sobre las dosis de vacuna apropiadas para perros individuales, dado el enorme tamaño y las variaciones de raza entre los perros domésticos.

En el futuro, la definición de AEFV podría ampliarse para incluir más explícitamente algunas consecuencias adversas para la salud raras, potenciales o reales de la vacunación de mascotas para los propietarios inmunocomprometidos. Por ejemplo, recientemente se ha sugerido que las vacunas bacterianas vivas modificadas administradas por vía mucosa (como algunas de las vacunas contra *B. bronchiseptica*) representan un peligro para la salud de algunos seres humanos, incluidos aquellos con fibrosis quística (Moore, Rendall y Millar, 2022). Aunque el riesgo parece pequeño, se ha sugerido que podría ser prudente pedir a los dueños de mascotas de clientes inmunocomprometidos que abandonen la sala de consulta mientras se están administrando vacunas vivas vía mucosa de *B. bronchiseptica* (Weese, 2021). Esto plantea la pregunta: ¿cómo sabría el veterinario a qué clientes pedir que abandonen la habitación? Cuestionar a los clientes sobre su salud inmunológica todavía no es una práctica común en la medicina de animales de compañía (aunque ocasionalmente los clientes ofrecen voluntariamente este tipo de información). Es de suponer que usar subunidades o vacunas inactivadas contra *B. bronchiseptica* serían más seguras para los dueños inmunocomprometidos de mascotas, suponiendo que estas vacunas proporcionen una protección equivalente (Ellis, 2015).

Sarcomas felinos en el sitio de inyección

En la patogénesis de los sarcomas felinos en el lugar de la inyección se ha implicado a las vacunas y otros productos inyectados (FISS; Carminato et al., 2011; Srivastav et al., 2012). FISS ha sido objeto de muchas investigaciones con múltiples revisiones sobre el tema (Hartmann et al., 2015; Kass, 2018; Stone et al., 2020; Zabielska-Koczywas et al., 2017). Inicialmente se prestó especial atención a las entonces novedosas vacunas contra el FeLV y la rabia con adyuvantes. Un trabajo fundamental demostró que estas vacunas estaban asociadas con el desarrollo de FISS (Kass et al., 1993).

Aunque la etiopatogenia de FISS sigue siendo incierta, existe cierta evidencia de que las vacunas con adyuvante pueden estar más implicadas que las sin adyuvante (Hartmann, 2021; Srivastav et al., 2012; Stone et al., 2020), aunque algunos expertos sostienen que esta evidencia no es convincente (Kass, 2018; Stone et al., 2020). Algunos adyuvantes de las vacunas provocan inflamación. Por lo tanto, se ha conjeturado que las células mesenquimales dentro de una reacción inflamatoria crónica localizada sufren una

transformación neoplásica maligna (Day, Schoon, et al., 2007b; Stone et al., 2020). Los sarcomas oculares postraumáticos felinos, que generalmente se desarrollan después de un traumatismo craneoencefálico, a menudo muchos años después, pueden tener una etiopatogenia comparable (Wood & Scott, 2019). Los gatos están especialmente predispuestos a estas formas de neoplasia (en comparación con los perros y los humanos).

La mayoría de las inyecciones subcutáneas (incluidas las vacunas) tradicionalmente se han administrado en el surco interescapular del gato. Esta sigue siendo una ubicación anatómica desafiante para el desarrollo de FISS. La naturaleza infiltrativa de estos tumores significa que a menudo se intenta la resección quirúrgica radical. Cuando el tumor se origina en el espacio interescapular, esto muchas veces no tiene éxito (Muller & Kessler, 2018). Para mejorar las posibilidades de curación, a menudo se utilizan modalidades de tratamiento complementario junto con la cirugía (inmunoterapia, quimioterapia antineoplásica, radioterapia; Zabielska-Koczywas et al., 2017). Esto es costoso y muchas veces infructuoso. Es posible que las masas que crecen en el surco interescapular no se detecten hasta que alcanzan un tamaño bastante grande. Se recomienda no realizar inyecciones subcutáneas en esta localización anatómica en gatos.

En América del Norte, en respuesta al reconocimiento de la FISS y a la opinión de que ciertas vacunas estaban más implicadas que otras, se hizo una recomendación de “leucemia en la pierna izquierda” (es decir, vacunas FeLV) y “rabia en la pierna derecha” (es decir, vacunas contra la rabia). y fue ampliamente adoptado. Inicialmente se eligieron las patas traseras y se recomendó la inyección lo más distal posible, preferiblemente en la rodilla o debajo de ella. Muchos veterinarios estadounidenses se han vuelto expertos en la vacunación de gatos por vía subcutánea en estas ubicaciones anatómicas durante las últimas tres décadas. Esta sigue siendo una ubicación anatómica recomendada para la inyección de la vacuna en las pautas actuales de vacunación felina de la AAHA/AAFP (Stone et al., 2020). El GDV apoya firmemente este enfoque. La inyección subcutánea de vacunas es preferible a la vía intramuscular porque un FISS intramuscular generalmente es más difícil de detectar que un FISS subcutáneo. Sin embargo, en algunos países donde se percibe o se sabe que FISS es mucho menos prevalente que en América del Norte, existe renuencia entre los veterinarios a realizar inyecciones de vacunas felinas en las extremidades distales. En un país, un grupo de directrices locales con la participación de profesionales, recomendó recientemente vacunar 4 cm lateralmente a la línea media dorsal, sobre la convexidad de la musculatura del hombro, (Westman et al., 2022). Esta sugerencia no se basó en una creencia incorrecta de que la resección quirúrgica del FISS avanzado desde esa ubicación anatómica probablemente sería curativa. La lógica era garantizar que cualquier masa posvacunal en crecimiento fuera más prominente y, por lo tanto, probable que se detectara mucho antes que en el surco interescapular, lo que permitiría una investigación y una terapia mucho más tempranas con, presumiblemente, una mayor probabilidad de éxito terapéutico. La inyección de vacunas en la extremidad distal sigue siendo un método de referenciación que debería alentarse firmemente su uso.

El GDV respalda y recomienda firmemente la regla o enfoque “3-2-1” presentado en las Pautas de vacunación felina de la AAHA/AAFP de 2020 (Stone et al., 2020): Cualquier masa posvacunal que (1) permanezca presente 3 meses después de la vacunación; o (2) tiene más de 2 cm de diámetro en cualquier momento; o (3) todavía aumenta de tamaño 1 mes después de la vacunación, debe someterse a una biopsia incisional. Se recomienda la biopsia por incisión en lugar de por escisión, porque si el diagnóstico es FISS, la escisión quirúrgica de ese tumor deberá ser radical y probablemente implicará una cirugía extensa, que es mucho menos apropiada para una biopsia de diagnóstico.

En 2014, un estudio demostró la eficacia de administrar vacunas FPV y antirrábica en la cola de gatos (Hendricks et al., 2014). A los gatos adultos de un programa comunitario de TNR se les administró la vacuna core trivalente MLV (FPV, FHV, FCV) en el tercio distal dorsal de la cola con vacuna antirrábica inactivada administrada 2 cm distal al sitio de la vacunación trivalente. Se produjo seroconversión en todos los gatos al FPV y en todos menos uno al virus de la rabia. Se informó que los gatos de este pequeño estudio toleraron bien la vacunación de la cola. La inyección en la cola puede resultar en el futuro una alternativa a las inyecciones en las extremidades distales, pero será necesario realizar más estudios sobre la vacunación en la cola.

El GDV hace los siguientes comentarios y recomendaciones sobre FISS y las ubicaciones anatómicas para la inyección en gatos:

- Las inyecciones subcutáneas no deben realizarse en el surco interescapular de los gatos.
- Las vacunas no deben inyectarse por vía intramuscular si la inyección subcutánea es una alternativa legal.
- Las vacunas deben administrarse en diferentes sitios anatómicos en cada ocasión de uso.
- No está claro que algún tipo de vacuna sea completamente segura.
- Cualquier riesgo de FISS se ve superado con creces por los beneficios de la inmunidad protectora que confieren las vacunas.
- FISS se desarrolla raramente y puede ser mucho menos frecuente en algunos países y regiones que en otros (Dean et al., 2013).
- Aunque el papel de los adyuvantes y la inflamación crónica en la etiopatogenia de FISS no está claro, existe cierta evidencia que implica a las vacunas con adyuvantes frente a las que no las contienen (Hartmann, 2021; Srivastav et al., 2012). Los expertos no están de acuerdo sobre cómo interpretar esta evidencia. Algunos expertos consideran que esta evidencia es tan débil que no favorecen un tipo de vacuna felina sobre otra (Stone et al., 2020). Sin embargo, el GDV coincide con otros expertos (Hartmann, 2021) y recomienda que se debe favorecer el uso de vacunas felinas sin adyuvante sobre las vacunas con adyuvante en países donde se sabe que ocurre FISS y donde hay opciones de vacunas alternativas disponibles. Si no hay alternativas aceptables disponibles, es mucho mejor vacunar con un producto con adyuvante que no vacunar en absoluto.
- El lugar anatómico de las inyecciones debe registrarse en la historia clínica del paciente o en la cartilla de vacunación, incluso

mediante el uso de un diagrama, que indique qué productos se administraron en cada ocasión. Los sitios deben “rotarse” en cada ocasión. Alternativamente, una clínica podría desarrollar una política grupal según la cual todas las vacunas felinas se administren en un sitio específico durante un año calendario y luego este sitio se cambie para el año siguiente.

- El GDV recomienda que todos los casos de sospecha de FISS se notifiquen a través de las vías nacionales apropiadas de notificación de sospechas de reacciones adversas o al fabricante de la vacuna.

PREGUNTAS FRECUENTES (FAQS)

Preguntas sobre las vacunas y su uso

P. ¿Durante cuánto tiempo puedo esperar que un perro esté protegido contra las enfermedades si uso las vacunas esenciales MLV para proteger contra CDV, CAV y CPV, como se recomienda en estas pautas?

R. Existe evidencia sólida de que las vacunas MLV caninas de calidad garantizada que han sido transportadas y almacenadas adecuadamente brindarán una protección sólida durante al menos 3 a 4 años. Además, se informó que los estudios de exposición que no se describieron en detalle indicaron que la inmunidad persiste durante al menos 7 años (Schultz, 2006; Schultz et al., 2010).

P. ¿Durante cuánto tiempo puedo esperar que un gato esté protegido contra enfermedades si uso las vacunas esenciales MLV para proteger contra FPV, FCV y FHV como se recomienda en estas pautas?

R. Existe evidencia sólida de que las vacunas esenciales MLV para felinos de calidad garantizada que han sido transportadas y almacenadas adecuadamente protegerán sólidamente contra el FPV durante al menos 3 a 4 años. Una vacuna inactivada proporcionó protección parcial, pero clínicamente significativa contra la exposición al FCV y FHV durante hasta 7,5 años (Scott y Geissinger, 1999). Sin embargo, estos gatos se encontraban en una situación de alojamiento libre de estrés cuando fueron desafiados. En general, se cree que las vacunas MLV FCV y FHV no brindan una protección tan potente y duradera como las vacunas MLV FPV.

P. ¿Las vacunas contra *Leptospira* actualmente disponibles brindan inmunidad duradera, como las vacunas caninas MLV?

R. No en la misma medida. Las vacunas (bacterinas) contra *Leptospira* actualmente disponibles proporcionan inmunidad a relativamente corto plazo, que se cree que es de menos de 18 meses. Varios estudios de exposición han demostrado que la protección dura al menos entre 12 y 14 meses (Klaasen et al., 2003, 2014; Minke et al., 2009).

P. ¿Puedo administrar todas las vacunas necesarias a la vez a un perro o gato adulto que no tenga antecedentes de vacunación?

R. Sí, un perro o gato sano debería poder responder a múltiples antígenos de vacunas administrados simultáneamente. De hecho, las autoridades gubernamentales de algunas regiones han exigido a los fabricantes que demuestren que el uso simultáneo de dos o más vacunas es seguro y eficaz. Esta prueba puede mencionarse en el prospecto del producto. Es importante destacar que nunca se deben mezclar diferentes vacunas en la misma jeringa a menos que así lo indiquen los prospectos del producto. Se recomienda inyectar diferentes vacunas en diferentes sitios anatómicos.

P. ¿Pueden algunas vacunas inmunizar con éxito a los cachorros a una edad más temprana que otras? Me preocupan los cachorros que probablemente todavía tengan algo de MDA contra CDV, CAV o CPV, lo que podría interferir con la vacunación.

R. Sí, las vacunas difieren en este sentido. Algunas vacunas MLV y recombinantes son más inmunogénicas que otras y, por lo tanto, pueden romper antes la inmunidad materna que interfiere. Esto puede deberse a que en la vacuna se incluye una cepa viral especialmente inmunogénica y/o a que en cada ampolla de vacuna se incluye una masa de virus mayor de lo habitual.

P. Me han dicho que ciertos productos de la vacuna MLV esencial para caninos solo deben administrarse dos veces, y la segunda dosis debe administrarse a las 10 semanas de edad. ¿Es eso lo que recomiendan sus directrices?

R. No, no lo es. Aunque algunas vacunas pueden atravesar la MDA a una edad más temprana que otras, no se recomienda finalizarlas de manera rutinaria cada 10 semanas. El GDV es consciente de que en algunos países determinadas vacunas para cachorros están autorizadas para una “finalización temprana”, supuestamente para facilitar una socialización temprana. La socialización de los cachorros es de gran importancia y generalmente puede iniciarse antes de completar la serie de vacunación del cachorro. Se ha demostrado que esto es seguro para la CPV cuando se realiza correctamente (Stepita et al., 2013). El GDV recomienda que, siempre que sea posible, la última dosis de la serie de vacunación para cachorros se administre a las 16 semanas de edad o más, independientemente del número de dosis administradas antes. Los propietarios de cachorros que no hayan completado una serie completa de vacunación deben socializarlos en condiciones controladas (Stepita et al., 2013), pero deben evitar cuidadosamente la exposición de sus cachorros a ambientes potencialmente contaminados fuera del hogar y sólo permitir el contacto con cachorros sanos y perros adultos vacunados completamente sanos.

P. ¿A qué edad se debe administrar la última vacuna esencial MLV a gatitos/cachorros?

R. El GDV recomienda no antes de las 16 semanas de edad; De 18 a 20 semanas puede ser más apropiado en regiones donde existe un riesgo de exposición particularmente alto. Después de eso, el GDV recomienda la revacunación con una vacuna MLV esencial a partir de las 26 semanas de edad.

P. ¿Las vacunas CPV actualmente disponibles brindan protección contra la enfermedad causada por CPV-2c en perros?

R. Sí, las vacunas MLV y CPV recombinantes actualmente disponibles pueden estimular una respuesta inmunitaria activa que proporciona protección a largo plazo contra las variantes de CPV que circulan actualmente (2a, 2b y 2c). Esto supone que la vacuna se haya utilizado de acuerdo con estas directrices.

P. El refrigerador en el que guardo mis vacunas se está volviendo bastante viejo. ¿Debería preocuparme?

R. No necesariamente, pero debes comprobar periódicamente que tu antiguo refrigerador todavía controle su temperatura interna de forma fiable. En algunas partes del mundo, estos controles son un requisito de acreditación de hospitales veterinarios: las temperaturas diarias deben medirse y registrarse en un cuaderno de bitácora. Es importante que las vacunas se almacenen entre 2 y 8°C. No deben estar congeladas. En algunos refrigeradores, los artículos almacenados en los estantes inmediatamente debajo o al lado del compartimiento del congelador pueden enfriarse demasiado e incluso congelarse. Si este viejo refrigerador ya no es confiable y no puede mantener su temperatura interna entre 2 y 8°C, debe repararse o reemplazarse.

P. En la práctica donde recién comencé a trabajar, las enfermeras rutinariamente reconstituyen múltiples dosis de vacuna antes del comienzo de cada período de consulta. ¿Es esta una buena idea? ¿Cuánto tiempo puede permanecer una vacuna MLV reconstituida a temperatura ambiente sin perder algo de actividad?

R. No es una buena idea. A temperatura ambiente, algunos de los componentes más sensibles de la vacuna (por ejemplo, CDV, FHV) pueden perder su capacidad de inmunizar después de varias horas, mientras que es más probable que otros componentes sigan siendo inmunogénicos durante varios días (por ejemplo, CPV, FPV). El GDV recomienda que las vacunas MLV se reconstituyan inmediatamente o poco antes de su uso.

P. ¿Debo administrar una vacuna contra *Leptospira* a cada perro cada 6 meses? Trabajo en una zona de alto riesgo y veo casos de vez en cuando.

R. Considerando las vacunas contra *Leptospira* autorizadas y de calidad garantizada, no hay evidencia clara de que la revacunación cada seis meses confiera mayor protección que la revacunación anual, incluso en áreas de alto riesgo. Por el contrario, hay pruebas de una protección sólida durante 12 a 14 meses y tal vez más.

P. ¿Cómo decido qué vacuna contra *Leptospira* usar en la región donde vivo y trabajo?

R. Si trabajas en una de las muchas partes del mundo donde la leptospirosis canina es endémica, el GDV recomienda que considere las vacunas contra *Leptospira* como “esenciales”. Con suerte, en la región donde trabajas, se habrán estudiado los serogrupos implicados de *Leptospira* y se habrán comercializado vacunas adecuadas, capaces de proteger contra miembros de esos serogrupos. Puede haber cierta protección cruzada entre serogrupos, pero esto no se ha estudiado en detalle. Se preferiría una vacuna autorizada que contenga miembros de tantos serogrupos como sea posible de los más frecuentemente implicados, relevantes en tu región particular. Desafortunadamente, en demasiados países y regiones no hay suficiente conocimiento sobre qué serovares y serogrupos son localmente importantes y causan enfermedades en los perros en esos lugares. El GDV fomentaría la recopilación de dichos datos porque debería ayudar en el desarrollo de vacunas optimizadas.

P. Para un perro adulto con un historial desconocido de vacunación contra *Leptospira*, ¿cuál es el protocolo de vacunación recomendado? ¿Siguen siendo dos dosis con un intervalo de 2 a 4 semanas como en los cachorros?

R. Sí, este perro necesitaría dos dosis de vacuna administradas con un intervalo de 2 a 4 semanas y luego una revacunación anual a partir de entonces.

P. Si un perro recibió su última vacuna contra *Leptospira* hace 18 meses o más, ¿debo recomendar comenzar la serie de vacunas nuevamente (es decir, dos dosis con un intervalo de 2 a 4 semanas)?

R. Aunque la evidencia que respalda esta recomendación es escasa, la respuesta es “sí” basándose en un principio de precaución.

P. ¿No sería mejor utilizar vacunas esenciales que contengan cepas importantes a nivel local en lugar de vacunas optimizadas para animales de compañía en otros países?

R. Esto ciertamente es cierto para las vacunas contra *Leptospira*, pero no lo es para las vacunas que protegen contra CDV, CAV, CPV, FPV, FHV, FeLV y el virus de la rabia. Para estos virus, parece que las vacunas fabricadas en una parte del mundo pueden proteger satisfactoriamente a las mascotas en todo el mundo. En el caso del FCV, existe una enorme variabilidad genética, incluso dentro de un mismo país. No existe ninguna vacuna disponible contra el FCV que pueda proteger contra todas las cepas del FCV. Si se desarrolla una enfermedad relacionada con el FCV en un gato completamente vacunado, se ha sugerido cambiar a una marca de vacuna diferente, que contenga cepas diferentes (Hofmann-Lehmann et al., 2022).

P. ¿La cantidad de antígenos diferentes en una vacuna multivalente afectará negativamente la eficacia de esa vacuna?

R. No. El sistema inmunológico de un perro o gato típico y sano se ve atacado por una gran cantidad de antígenos diferentes cada

día y lo sobrelleva bien. Para que se autorice una vacuna multivalente, el fabricante debe demostrar que cada componente de la vacuna puede inducir inmunidad protectora, generalmente en estudios de exposición.

P. ¿Por qué las vacunas contra el coronavirus canino (CCoV) están designadas como “no recomendadas” en estas pautas?

R. El GDV no recomienda el uso de vacunas CCoV ya que no hay evidencia suficiente de que estas vacunas proporcionen una protección útil (Pratelli et al., 2003). La infección por CCoV de los cachorros suele ocurrir en una etapa temprana de su vida, a veces antes de que se inicie la vacunación de rutina. La diarrea asociada con la infección por CCoV en cachorros suele ser leve. Los perros vacunados por vía parenteral no parecen desarrollar una respuesta protectora de anticuerpos IgA intestinales. No hay pruebas suficientes de que el CCoV sea una causa frecuente de enfermedad intestinal grave en perros adultos. Se producen coinfecciones por CCoV/CPV, pero se pueden prevenir vacunando adecuadamente contra el CPV. Ocasionalmente se ha informado que variantes de CCoV causan vómitos graves o enfermedades sistémicas en perros adultos y cachorros (Decaro & Buonavoglia, 2011; Radford et al., 2021), pero hay escasa evidencia de que las vacunas CCoV disponibles protejan contra dicha variante.

P. ¿El tratamiento con glucocorticoides en gatos o perros interfiere sustancialmente con el desarrollo de la inmunidad inducida por la vacuna?

R. Los estudios en ambas especies han indicado que el tratamiento con glucocorticoides antiinflamatorios e incluso inmunosupresores antes o simultáneamente con la vacunación no tiene un efecto supresor sustancial sobre la producción de anticuerpos en respuesta a las vacunas (incluso las primeras vacunas en cachorros; Nara et al., 1979). Sin embargo, se recomienda la revacunación una vez finalizada la terapia con glucocorticoides, especialmente si se administraron glucocorticoides durante la serie inicial de vacunas esenciales. Las recomendaciones sobre la dosificación de glucocorticoides, la reducción gradual y la duración del tratamiento varían según la indicación y el criterio clínico. Para ciclos cortos de glucocorticoides, la revacunación debe realizarse al menos 2 semanas después de suspenderlos. Para cursos más largos, este intervalo debe ampliarse hasta 3 meses. Si se utilizan glucocorticoides para tratar una enfermedad importante, la vacunación debe retrasarse hasta que el animal haya recuperado su salud normal. Si no es posible suspender el tratamiento, la vacunación sólo debe realizarse cuando la enfermedad haya sido bien controlada con una dosis estable de glucocorticoides durante un período de varias semanas. El animal enfermo debe ser manejado de manera que se evite el riesgo de exposición mientras esté desprotegido. Las pruebas serológicas que utilizan técnicas estándar de oro (para CPV, CDV, CAV y FPV, según corresponda) se pueden emplear en receptores de glucocorticoides y a menudo brindarán la seguridad de que los animales no quedan desprotegidos contra enfermedades centrales durante la terapia con glucocorticoides, o que no es necesaria la revacunación después de suspender la terapia.

P. ¿Debo vacunar a una mascota que esté recibiendo una terapia inmunosupresora o antineoplásica potente (aparte o además de los glucocorticoides)? La enfermedad subyacente por la que se está tratando a esta mascota está bajo buen control (quizás en remisión completa) y el animal parece sano.

R. Ésta es una situación en la que se debe buscar el consejo de un especialista clínico. Un oncólogo clínico o un inmunólogo podrían ser útiles. En el pasado, es posible que se haya proporcionado una recomendación general de no vacunar a dicho animal, aunque los informes de eventos adversos relacionados con la vacuna en este subconjunto de pacientes son escasos. La EB subyacente a estas sugerencias es escasa, pero el tema también se ha revisado exhaustivamente, incluidos datos comparativos de modelos murinos y humanos, para complementar los datos caninos y felinos (Hartmann et al., 2022). De acuerdo con estas directrices, se ofrece a consideración un enfoque individualizado y más matizado para dar cabida a los múltiples fármacos implicados en dichos regímenes, dirigidos a diferentes componentes de la respuesta inmunitaria. Por ejemplo, algunos fármacos tradicionalmente “mielosupresores” (citotóxicos) pueden incluso ser inmunoestimulantes en lugar de inmunosupresores en contextos específicos.

Con respecto a las vacunas principales MLV, y suponiendo que la mascota haya sido vacunada completamente cuando era cachorro/gatito, sería mejor esperar. Las vacunas MLV generalmente se evitan en pacientes humanos que reciben fármacos inmunosupresores potentes. Es probable que esta mascota ya esté protegida por sus vacunas MLV esenciales anteriores. En un estudio, no se detectaron cambios significativos en los títulos de CDV, CPV y virus de la rabia después de la quimioterapia en perros con tumores (Henry et al., 2001). En este contexto se recomienda el uso de pruebas serológicas utilizando técnicas estándar de oro, que a menudo brindarán la seguridad de que la inmunidad a algunos o todos los antígenos principales de la vacuna permanece intacta, reduciendo el número de enfermedades que se consideran para la revacunación. Si fuera necesario, la revacunación con la vacuna MLV básica podría realizarse no antes de 3 meses después de finalizar la terapia inmunosupresora o antineoplásica potente.

Un estudio de gatos tratados con dosis altas de ciclosporina demostró respuestas serológicas normales a las vacunas FPV y FCV administradas durante el tratamiento, pero respuestas retrasadas a FHV, FeLV y rabia. Por el contrario, los gatos tratados no lograron desarrollar anticuerpos después de un ciclo primario de vacuna FIV, lo que sugiere que el tratamiento con ciclosporina puede alterar las respuestas inmunes vacunales primarias, pero no la memoria. (Roberts et al., 2015).

En cuanto a la vacunación contra la leptospirosis en perros, es posible que el propietario desee maximizar la calidad de vida del perro y continuar disfrutando de algunas actividades relacionadas con el agua. La leptospirosis canina es endémica en muchas partes del mundo. La terapia inmunosupresora puede reducir la eficacia de una vacuna contra la leptospirosis, pero no necesariamente, sobre todo si el perro fue vacunado contra la leptospirosis un año antes. El perro puede conservar memoria inmunológica. Es menos probable que una vacuna bacterina cause daño que una vacuna MLV. Las vacunas inactivadas se utilizan en pacientes humanos gravemente inmunocomprometidos (Ljungman, 2012).

P. ¿Debo vacunar a un gato infectado persistentemente con FeLV o FIV (o ambos) que se ve clínicamente bien?

R. Los gatos infectados con FeLV no deben vacunarse contra FeLV y los gatos infectados con FIV no deben vacunarse contra FIV porque la vacunación no beneficia a los gatos que ya están infectados. En gatos infectados por retrovirus de apariencia saludable, todas las demás decisiones sobre vacunación (es decir, qué vacunas y con qué frecuencia) deben basarse en una evaluación individualizada de riesgos y beneficios. No se debe evitar la vacunación en gatos infectados por retrovirus. Puede ser prudente optar por utilizar vacunas inactivadas o recombinantes en lugar de vacunas MLV (Hartmann et al., 2022), aunque la evidencia del daño causado por las vacunas MLV en gatos infectados por retrovirus es muy escasa. Lo ideal es mantener a los gatos infectados por retrovirus en el interior o en recintos exteriores protegidos, para minimizar el riesgo que representan para otros gatos que viven al aire libre y minimizar su exposición a otros agentes infecciosos. Los gatos infectados por retrovirus pueden desarrollar una enfermedad especialmente grave si se coinfectan con FPV, FCV o FHV, por lo que la protección contra estos virus es importante. En general, el FeLV es más patógeno que el FIV. Se ha sugerido que incluso los gatos que viven 100% dentro de la casa y están infectados por FeLV necesitan una revacunación anual contra FHV, FCV y FPV (Hartmann et al., 2022). Los gatos infectados por FIV a los que se les permite salir al aire libre también necesitan una revacunación anual contra estos agentes principales. Los gatos infectados por FIV que viven 100% en interiores pueden vacunarse con menos frecuencia contra estos agentes principales (por ejemplo, cada tres años). En las regiones donde la rabia es endémica, la vacunación contra la rabia debe seguir las regulaciones locales, como es habitual. También se puede considerar la vacunación contra el “otro” retrovirus, en gatos de interior y exterior infectados sólo por FIV o FeLV. En otro trabajo se revisó el manejo de otros gatos que viven en hogares con varios gatos con uno o más gatos infectados por retrovirus (Little et al., 2020).

P. ¿Debo vacunar cada semana si un animal tiene un riesgo muy alto de contraer una enfermedad (por ejemplo, en un refugio)?

R. Esto no se recomienda en estas guías ni en otras, aunque falta una EB publicada. Las preocupaciones expresadas son que una revacunación demasiado frecuente de los cachorros puede no dar tiempo suficiente para que se desarrollen adecuadamente las respuestas inmunológicas y que el antígeno de la vacuna puede unirse a la MDA, disminuyendo la protección en los cachorros y gatitos jóvenes. Aunque faltan pruebas, también se han expresado preocupaciones sobre el posible desarrollo de tolerancia inmunológica (es decir, hiposensibilización), que sería lo contrario de lo deseado.

P. ¿Debo vacunar a los cachorros que tienen menos de 4 semanas de edad?

R. En general, no. La mayoría de los cachorros de esta edad tendrán MDA que puede bloquear la capacidad de inmunización de las vacunas. Además, los folletos de los productos de la vacuna no respaldan esta práctica y las vacunas parenterales MLV pueden causar daño en animales tan jóvenes. Una excepción es el uso de vacunas intranasales contra el CIRDC. Estos se pueden administrar de forma segura a partir de las 3 semanas de edad.

P. En perros agresivos, ¿puedo inyectar la vacuna intranasal viva modificada de Bordetella por vía subcutánea y esperar un buen resultado?

R. Absolutamente no. La vacuna intranasal viva modificada contra Bordetella puede provocar una reacción local grave si se inyecta por vía subcutánea. Incluso puede provocar una enfermedad sistémica grave (por ejemplo, una hepatopatía) y provocar la muerte del animal.

P. ¿Puedo administrar por vía intranasal una vacuna de Bordetella muerta destinada a inyección subcutánea?

R. No. Esto no estimulará una respuesta inmune efectiva y puede causar molestias innecesarias.

P. Si un cachorro estornuda después de una vacuna intranasal, ¿es necesario volver a vacunarlo?

R. Los estornudos, con pérdida de parte de la vacuna, se observan comúnmente después del uso de productos intranasales. Estas vacunas han sido diseñadas para permitir la pérdida parcial del producto, por lo que no debería ser necesario revacunar a menos

que esté claro que nada o muy poco producto se administró exitosamente.

P. ¿Qué precauciones son necesarias al utilizar vacunas MLV FHV/FCV inyectables en gatos?

R. Evitar la aerosolización de cualquiera de las vacunas vivas modificadas FHV/FCV destinadas a inyección subcutánea o intramuscular. Por ejemplo, no agitar la jeringa e intentar expulsar pequeñas burbujas de aire, esto es completamente innecesario. La vacuna en aerosol en el consultorio puede entrar en contacto con las mucosas del gato (por ejemplo, conjuntival y oronasal) y esto puede causar enfermedad. Estas vacunas vivas están diseñadas para ser seguras cuando se administran por vía parenteral, no a través de las mucosas. Si parte de la vacuna se filtra desde el lugar de la inyección al pelaje del gato, se debe eliminar la mayor cantidad posible (por ejemplo, usando una toalla de papel seca) y luego se debe aplicar un antiséptico en el área afectada de la piel y el pelaje antes de la limpieza final.

P. Si un animal recibe la primera dosis de una vacuna que requiere dos dosis para inmunizarse (por ejemplo, una bacterina *Leptospira* o una vacuna FeLV) y no regresa para la segunda dosis dentro de las 6 semanas, ¿hay alguna inmunidad?

R. Lo más seguro es asumir que no. Se debe suponer que una dosis única de una vacuna de dos dosis no proporciona inmunidad alguna. La primera dosis es para preparar el sistema inmunológico, la segunda para inmunizar. Si no se administra una segunda dosis dentro de las 6 semanas posteriores a la primera, es necesario reiniciar el régimen, asegurándose de que las dos dosis se administren con un intervalo de 2 a 4 semanas entre sí, según el prospecto del producto. Después de esas dos dosis, se puede realizar una revacunación con una dosis única a intervalos anuales o mayores (según el prospecto del producto) para potenciar la respuesta.

P. Si un perro o gato recibió su última vacuna MLV básica hace más de 3 años, ¿debo recomendar comenzar la serie de vacunas nuevamente (es decir, dos dosis con un intervalo de 2 a 4 semanas)?

R. No, esto no debería ser necesario. Para las vacunas esenciales MLV, solo se requieren dosis múltiples para cachorros o gatitos porque tienen MDA. El GDV es consciente de que muchos folletos de productos recomiendan reiniciar una serie de vacunas con dos dosis, pero hay poca o ninguna evidencia de que esto sea necesario. Para las vacunas MLV, una sola dosis debería ser suficiente.

P. Si un cachorro o gatito no recibe calostro, ¿tendrá alguna protección pasiva de anticuerpos de la madre?

R. Dependiendo del título de anticuerpos de la madre, tendrán poca o, más probablemente, ninguna protección. Aproximadamente, el 95% o más de la MDA presente en la sangre de un cachorro o gatito recién nacido que amamantó normalmente se obtiene del calostro. Se absorbe a través del intestino hacia la circulación sistémica hasta 24 horas después del nacimiento, pero especialmente en las primeras 4 horas. Es importante que los cachorros y gatitos succionen con éxito durante las primeras horas después del nacimiento.

P. ¿A qué edad se puede dejar de vacunar a los perros viejos de forma segura?

R. No es adecuado dejar de vacunar a los perros que han alcanzado una edad determinada y avanzada. Para las vacunas básicas MLV, la recomendación actual es una revacunación de por vida no más frecuente que cada 3 años. Si se elige para su uso una vacuna contra *Leptospira* o una o más vacunas complementarias, estas generalmente deben administrarse anualmente.

P. ¿Qué protocolo de vacunación se recomienda para un perro adulto no vacunado?

A. Vacuna esencial MLV para proteger contra CDV, CAV-1 y CPV, además de vacunación para proteger contra la rabia y la leptospirosis en áreas endémicas. Una sola dosis de la vacuna antirrábica y esencial MLV es suficiente, pero para inmunizar se deben administrar dos dosis de la vacuna *Leptospira*. La revacunación contra CDV, CAV-1 y CPV no debe repetirse con más frecuencia que cada 3 años a partir de entonces. Es necesaria una revacunación anual contra la leptospirosis. La revacunación contra la rabia debe realizarse según la normativa local o el prospecto del producto. Las vacunas complementarias (por ejemplo, el virus de la parainfluenza, Bordetella y otras) deben seleccionarse basándose en un análisis de riesgo-beneficio para cada animal individual. Las vacunas muertas complementarias requerirían dos dosis administradas con un intervalo de 2 a 4 semanas y posteriormente refuerzos anuales.

P. ¿Qué protocolo de vacunación se recomienda para un gato adulto no vacunado?

R. Para un gato adulto que quizás nunca haya sido vacunado, el GDV recomienda la vacunación con dos dosis de la vacuna MLV básica (FPV, FCV, FHV), con un intervalo de 2 a 4 semanas, más una dosis de la vacuna contra la rabia en áreas endémicas. Los gatos jóvenes <1 año de edad, o los gatos mayores que tienen acceso al exterior, o que viven en interiores con otros gatos que tienen acceso al exterior, también deben vacunarse contra el FeLV (dos dosis iniciales, seguidas de una revacunación de refuerzo cada 2 a 3 años, según el prospecto del producto). Para los gatos que tienen estilos de vida de bajo riesgo, la revacunación con la vacuna básica trivalente MLV no debe ser más frecuente que cada 3 años. Para los gatos que tienen estilos de vida de alto riesgo, se recomienda la revacunación con una frecuencia no mayor a cada 3 años para FPV y anualmente para FHV y FCV. Sin embargo, en algunos países no se encuentran disponibles vacunas bivalentes que contengan únicamente FHV y FCV. En estos países, los gatos que tienen estilos de vida de alto riesgo necesitarían recibir la vacuna trivalente (FPV, FCV, FHV) anualmente. Las vacunas complementarias (por ejemplo, la clamidia) deben seleccionarse basándose en un análisis de riesgo-beneficio para cada animal individual. Las vacunas no core generalmente requieren dos dosis administradas con un intervalo de 2 a 4 semanas y

posteriormente refuerzos anuales.

P. ¿Por qué las vacunas MLV esenciales para perros contienen CAV-2 en lugar de CAV-1? ¿No es el CAV-1 más importante y más patógeno?

R. En el pasado, las vacunas MLV esenciales para perros contenían CAV-1 y ocasionalmente causaban "ojos azules" transitorios o edema corneal, un efecto adverso poco común y angustiante. Las vacunas MLV esenciales modernas para perros que contienen CAV-2 proporcionan una fuerte protección cruzada contra CAV-1 y no causan edema corneal. Por lo tanto, CAV-2 ha reemplazado a CAV-1 en las principales vacunas MLV para perros.

P. ¿Cómo debo abordar la vacunación de las perras y gatas reproductoras?

R. Aunque hay poca evidencia de que la vacunación durante el embarazo cause daño, generalmente se recomienda evitar vacunar a las perras y gatas reproductoras durante el embarazo, si es posible. Más bien, lo ideal sería programarles cualquier vacuna necesaria antes de quedar embarazadas. Si se necesitan vacunas esenciales durante el embarazo, históricamente se recomendaban vacunas inactivadas en lugar de vacunas MLV, aunque ahora se aprueba un número cada vez mayor de vacunas caninas MLV para su uso durante el embarazo, si se consideran esenciales. Las perras y gatas reproductoras necesitan vacunas básicas como todos los demás perros y gatos. Las vacunas no esenciales deben utilizarse sobre la base de un análisis de riesgo-beneficio. Algunos expertos recomiendan la revacunación anual en lugar de trienal de las perras reproductoras con vacunas esenciales MLV para maximizar las concentraciones de anticuerpos en su calostro. Sin embargo, administrar dosis adicionales de la vacuna esencial MLV a perras que ya son inmunes durante el embarazo sólo mejorará los niveles de anticuerpos séricos en una minoría. Puede haber un mayor riesgo de usar vacunas básicas MLV en gatas preñadas, en comparación con las perras (la FPV es la principal preocupación). No hay vacunas esenciales MLV aprobadas para dicho uso en gatas reproductoras. Algunas vacunas MLV indican en los prospectos de sus productos una contraindicación específica para su uso durante el embarazo. Lo más probable es que esto se deba a que no se han realizado los ensayos de seguridad pertinentes en perras o gatas preñadas, en lugar de que se haya documentado el daño. El fabricante de la vacuna tendría que ser consultado para más detalles.

P. ¿Cuál es la situación actual con respecto a los virus de la influenza canina en todo el mundo? ¿Necesito vacunarme?

R. Hay una página excelente sobre la influenza canina en el sitio web de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades: <https://www.cdc.gov/flu/other/canine-flu/keyfacts.html>.

El virus de la influenza canina A H3N8 se propagó de caballos a perros y luego se adaptó a su nuevo huésped y pudo propagarse entre perros para causar enfermedades respiratorias, especialmente en perros alojados en grupos. Posteriormente, este virus se detectó en perros en gran parte de Estados Unidos. Se desarrolló una vacuna para proteger a los perros contra este virus y sigue estando disponible comercialmente. Sin embargo, se considera que es posible que este virus ya no esté circulando entre los perros en Estados Unidos y podría estar extinto.

Los virus de la influenza canina A H3N2 se propagaron originalmente de aves a perros, se adaptaron a su nuevo huésped y pudieron propagarse entre perros, causando enfermedades respiratorias. Los virus caninos H3N2 también se han transmitido de perros infectados a gatos domésticos. Un virus canino H3N2 se detectó por primera vez en perros en Corea del Sur en 2007 y es endémico en varios países del sudeste asiático. Posteriormente, este virus se introdujo en los EE. UU. y Canadá mediante la importación de perros infectados de países donde este virus era endémico y circula esporádicamente en los EE. UU. Se encuentran disponibles comercialmente vacunas desarrolladas para proteger a los perros contra los virus de la influenza canina A H3N2.

P. ¿Es una buena idea administrar una vacuna MLV a una especie silvestre o exótica o a una especie doméstica distinta de aquella para la cual la vacuna está autorizada a proteger?

R. No, nunca administre una vacuna MLV a menos que se haya demostrado que es segura en la especie que desea proteger. Muchas vacunas MLV han causado enfermedades y muerte cuando se utilizan en especies animales distintas de aquellas para las que fueron autorizadas originalmente. Peor aún, la vacuna podría desprenderse de los animales salvajes, propagarse entre ellos y recuperar su virulencia a través de múltiples pasajes. Esto podría causar enfermedades incluso en las especies objetivo para las que se desarrolló originalmente la vacuna.

En ciertos países está disponible una vacuna CDV recombinante, segura y eficaz, vectorizada por canarypoxvirus, autorizada para su uso en hurones. Esta vacuna también se ha sugerido como la vacuna contra el distemper no autorizada de elección en muchas especies silvestres y exóticas, ya que no contiene ningún virus vivo del distemper.

P. ¿Pueden los "nosodes" homeopáticos inmunizar a las mascotas con éxito?

R. No. No se puede esperar que un Nosodes prevenga ninguna enfermedad infecciosa. Hay muy poca evidencia de seguridad y eficacia. En un pequeño número de publicaciones, se ha demostrado que los nosodes carecen de eficacia (Rieder & Robinson, 2015).

Preguntas sobre eventos adversos después de la vacunación

P. ¿Qué es un “evento adverso después de la vacunación” (AEFV)?

R. Un evento adverso es cualquier consecuencia perjudicial e involuntaria que sigue a la administración de la vacuna (incluida la falta de protección). Comúnmente se observan reacciones locales como dolor e hinchazón en el lugar de la inyección y reacciones sistémicas menores como letargo, anorexia, fiebre y episodios de vómitos (Miyaji et al., 2012; Moore et al., 2005, 2007; Yoshida et al., 2021, 2022). La urticaria y la anafilaxia son menos comunes (Tizard, 2021). Las consecuencias más graves (por ejemplo, sarcomas felinos en el lugar de la inyección, FISS) son raras.

P. ¿Qué tan comunes son los eventos adversos después de la vacunación (AEFV)?

R. Los AEFV son poco comunes, pero indudablemente no se reportan lo suficiente, por lo que es difícil estar seguro. Se han modificado los enfoques de fabricación de vacunas para reducir la incidencia de los AEFV.

Un estudio japonés sobre reacciones adversas a vacunas caninas combinadas no antirrábicas administradas entre 2006 y 2007 (Miyaji et al., 2012) informó sobre 57.300 vacunas administradas en 573 hospitales veterinarios (los últimos 100 perros vacunados en cada hospital). Un total de 359 perros tenían AEFV, es decir, 62,7 por 10.000 perros vacunados. Se observó muerte en 1 perro, anafilaxia en 41, signos gastrointestinales en 160, signos dermatológicos en 244 y otros signos clínicos en 106. Un total de 83,3% de los AEFV se detectaron dentro de las 12 horas posteriores a la vacunación. En los perros que desarrollaron anafilaxia, ésta comenzó dentro de los 60 minutos posteriores a la vacunación en todos ellos y dentro de los 5 minutos en casi la mitad de ellos (46,3%).

En otros estudios realizados anteriormente en EE. UU., los AEFV se observaron con menor frecuencia. Se documentaron eventos adversos de cualquier tipo (incluidas reacciones muy menores) dentro de los primeros 3 días después de la vacunación en 38 de 10.000 perros vacunados (Moore et al., 2005). Se documentaron reacciones adversas de cualquier tipo (incluidas reacciones muy menores) dentro de los primeros 30 días posteriores a la vacunación en 52 de 10.000 gatos vacunados (Moore et al., 2007). Sin embargo, algunos animales pueden haber tenido reacciones que no fueron reportadas a la práctica, pero sí a otras prácticas o prácticas de emergencia donde se vio al animal.

Un trabajo reciente en EE. UU. con una población de perros mucho mayor (casi 5 millones) ha demostrado que los miembros de algunas razas tienen un riesgo mucho mayor de sufrir AEFV agudos que la población canina en general (Moore et al., 2023). Los perros Dachshund, los Boston terriers, los pinschers miniatura, los bulldogs franceses y los habaneros corrieron un mayor riesgo. Los perros más pequeños que reciben varias vacunas por visita corren un riesgo especial.

P. ¿Se debe revacunar a un perro de mediana edad con antecedentes de un evento adverso grave después de la vacunación? Me preocupa la urticaria grave o el edema facial, la anafilaxia o las enfermedades inmunomediadas.

R. No necesariamente. Si la vacuna que se sugiere que causó la reacción adversa fue una vacuna esencial de MLV y el perro fue vacunado previamente de acuerdo con estas pautas, entonces es muy probable que el perro permanezca protegido y probablemente no sea necesaria la revacunación. Se podrían considerar las pruebas serológicas estándar si el propietario está particularmente preocupado. Para las vacunas contra la rabia, se debe consultar a las autoridades locales en caso de que se permita la medición del título de anticuerpos o algún otro método para evitar el uso de esa vacuna. Si está implicada una vacuna inyectable contra Bordetella, se puede recomendar una vacuna alternativa (por ejemplo, intranasal u oral). Si está implicada una vacuna contra *Leptospira*, y el estilo de vida y la ubicación geográfica del perro lo colocan en un riesgo particularmente alto, entonces se podría considerar la revacunación con una de las vacunas más nuevas que se ha demostrado que contienen concentraciones muy bajas de excipientes como la albúmina sérica bovina.

Si se decide que la vacunación es absolutamente necesaria, entonces puede ser útil cambiar a un producto diferente, aunque la evidencia que respalde esta sugerencia es escasa. Es posible que esta estrategia no tenga éxito en parte porque se sabe que las reacciones de hipersensibilidad están relacionadas con los excipientes contenidos en la vacuna (por ejemplo, trazas de albúmina sérica bovina utilizadas en el proceso de cultivo). Estos son comunes a muchos productos diferentes, aunque algunos productos contienen mucho menos que otros. El uso de antihistamínicos o dosis antiinflamatorias de glucocorticoides antes de la revacunación es aceptable y no debe interferir con la respuesta inmune vacunal. Los animales susceptibles revacunados deben ser monitoreados de cerca hasta 24 horas después de la vacunación, aunque tales reacciones (hipersensibilidad tipo I) generalmente ocurren entre minutos y 1 hora después de la exposición. Otros tipos de hipersensibilidad (II, III o IV) pueden ocurrir mucho más tarde (por ejemplo, de horas a meses).

P. ¿Debería administrarse una vacuna de refuerzo a un perro adulto con antecedentes de enfermedad inmunomediada cuando corresponde, incluso si no había sospechas de que fuera provocada por una vacuna (la llamada “enfermedad no asociativa”)?

R. La preocupación aquí es que las vacunas son, por diseño, un estímulo antigénico y, como tales, podrían inclinar el equilibrio de la homeostasis inmune en un paciente predispuesto hacia una recaída de la autoinmunidad (por ejemplo, anemia hemolítica inmunomediada, IMHA, trombocitopenia, ITP o poliartritis). Aquí se podrían utilizar pruebas serológicas para CPV, CDV y CAV y potencialmente para la rabia (pero sería necesario consultar con las autoridades reguladoras sobre la rabia). Si se planifica la revacunación, se debe considerar la siguiente información al realizar un análisis riesgo-beneficio y al interpretar cualquier resultado adverso posterior a la revacunación: todas las enfermedades inmunomediadas tienen el potencial de recaer espontáneamente, independientemente de si se administra o no un refuerzo. Para las tres enfermedades inmunomediadas mencionadas anteriormente,

las tasas de recaída son notablemente más altas en los primeros meses posteriores al diagnóstico. Este suele ser el período en el que el perro recibiría dosis más altas de fármacos inmunosupresores, con una reducción gradual de la dosis. No se deben administrar vacunas durante este período para evitar aumentar aún más el riesgo de recaída de la enfermedad en este momento vulnerable. Después de 12 meses, la tasa de recaída espontánea a largo plazo se reduce mucho (típicamente del 10 al 15% de los pacientes). En una revisión reciente de IMHA, 22 de 44 perros que se habían recuperado de IMHA recibieron posteriormente dosis de refuerzo, y 4 perros recibieron más de una dosis de refuerzo. Uno de los 22 perros tuvo una recaída de IMHA poco después de una dosis de refuerzo (Weingart et al., 2019). Para la ITP, un review describió una investigación sobre refuerzos de vacunas como una causa potencial de enfermedad recurrente mediada por el sistema inmunológico (Ellis, 2016). Se realizó un seguimiento a largo plazo de 22 perros en remisión (que ya no recibían medicamentos inmunosupresores). Nueve de estos perros no recibieron vacunas de refuerzo. Los otros 12 sí recibieron refuerzos, en algunos casos múltiples refuerzos durante varios años. Ningún perro de ninguno de los grupos recayó (Ellis, 2016). Si se produjera una recaída dentro de las 4 semanas posteriores a una vacunación de refuerzo, se debe tener en cuenta que la asociación temporal no prueba la causalidad, pero esto ciertamente resaltaría la necesidad de un estudio más detenido sobre la administración de más vacunas, y se debe informar a las autoridades pertinentes como AEFV.

P. ¿Debo administrar media dosis o ¼ de dosis de vacuna a perros pequeños o miniatura para reducir el riesgo de que tengan una reacción adversa?

R. Esto no se recomienda, a pesar de algunas pruebas emergentes de que los perros pequeños son más propensos a reacciones adversas y parecen desarrollar títulos de anticuerpos más altos en respuesta a las dosis de vacuna estándar que los perros grandes y gigantes. Las reacciones adversas graves son poco comunes, incluso en perros pequeños y miniatura, y el riesgo de reacciones adversas estuvo más fuertemente relacionado con la raza que con el tamaño corporal en un estudio reciente que se publicó como resumen (Moore et al., 2023). Algunas vacunas han experimentado un mayor desarrollo y perfeccionamiento con una marcada reducción de las concentraciones de los componentes excipientes que se cree que están asociados con muchas reacciones adversas (por ejemplo, albúmina sérica bovina). Otras han sido reformuladas para contener la misma cantidad de antígeno en un volumen menor (por ejemplo, 0,5 ml) más adecuado para perros pequeños. Se requieren más estudios sobre las necesidades de los perros pequeños en comparación con los perros gigantes. Mientras tanto, el GDV no recomienda darles a perros pequeños menos de una dosis completa.

P. Entiendo que la falta de eficacia es una forma importante de AEFV. ¿Por qué algunos criaderos de perros tienen continuamente problemas con perros que mueren por infecciones por CDV y CPV-2?

R. La causa más probable de este escenario es que el plantel reproductor no esté vacunado adecuadamente. Podrían producirse brotes entre cachorros que no recibieron suficiente MDA porque la perra no fue vacunada adecuadamente. Por el contrario, cuando las vacunas para cachorros no están programadas de acuerdo con estas pautas (estas pautas recomiendan una vacunación final para cachorros a las 16 semanas de edad o más), existe el riesgo de que algunos cachorros queden desprotegidos debido a la persistencia a largo plazo de la interferencia de MDA más allá de las 12 a 14 semanas de edad. La buena crianza, la higiene, la nutrición, evitar el hacinamiento y la reducción del estrés desempeñan un papel en la minimización de los brotes de enfermedades en los criaderos.

P. Algunos cachorros fueron vacunados a las 9 semanas de edad contra el CPV y, sin embargo, desarrollaron enteritis parvoviral a las 10 semanas de edad. ¿Por qué pudo haber sucedido esto? ¿La vacuna causó la enfermedad?

R. La razón más común por la que un cachorro vacunado desarrolla una enfermedad prevenible con vacunas poco después de la vacunación es que el animal ya estaba incubando la enfermedad antes de ser vacunado. También es posible que estos cachorros hayan sido infectados durante su "ventana de susceptibilidad", cuando ya no tenían suficiente MDA para protegerlos completamente contra el virus callejero virulento, pero la concentración o título de MDA aún era suficiente para interferir con su respuesta inmune a una vacuna administrada recientemente.

P. He oído que la "vacunación excesiva" de los gatos a veces causa enfermedad renal crónica (ERC). ¿Es esto cierto?

R. La ERC es una enfermedad común e importante en los gatos mayores, aunque solo unos pocos estudios han explorado los factores de riesgo. Un estudio basado en cuestionarios publicado en 2016 mostró una asociación entre la revacunación anual/frecuente de gatos (>9 años de edad) informada por los propietarios y el desarrollo de ERC azotémica (Finch et al., 2016). La edad y la enfermedad periodontal grave fueron otros factores de riesgo independientes para el desarrollo de ERC azotémica. Este estudio, que informó sobre 27 gatos que desarrollaron ERC azotémica de una población de 148, no demostró causalidad sino que proporcionó evidencia de una asociación.

Varios estudios de laboratorio publicados tienen cierta relación con la viabilidad de una relación causal entre la revacunación anual/frecuente de gatos y el desarrollo de ERC azotémica (Lappin et al., 2005; Lappin, Basaraba & Jensen, 2006a; Summers et al., 2022; Whittemore et al., 2010). Algunas vacunas felinas que contienen FPV, FCV y FHV se cultivan en cultivos celulares de células felinas originalmente aisladas de tejido renal felino (las llamadas células renales felinas de Crandell-Rees, CRFK). Es probable que estas vacunas contengan proteínas felinas. Se ha informado que la inyección parenteral de lisados de células CRFK, o de vacunas probablemente cultivadas en células CRFK, en gatos experimentales induce la producción de anticuerpos que pueden unirse a extractos de células renales felinas, diversas proteínas renales felinas y células CRFK (Lappin et al., 2005; Lappin, Basaraba & Jensen,

2006a; Summers et al., 2022; Whittemore et al., 2010); La hiperinoculación experimental de gatos con un lisado de células CRFK (12 veces en las primeras 50 semanas, luego una vez más un año después) resultó en nefritis intersticial linfoplasmocítica en tres de seis gatos (Lappin, Basaraba & Jensen, 2006a). Sin embargo, en un estudio de hiperinoculación más reciente que utilizó una vacuna FPV/FCV/FHV en lugar de un lisado celular (ocho vacunas administradas durante un período de 14 semanas), la hipervacunación no indujo ERC ni nefritis intersticial (Summers et al., 2022).

No se ha demostrado que la revacunación anual/frecuente de gatos adultos cause ERC. Sin embargo, es apropiado evitar el uso excesivo innecesario de vacunas, como se enfatiza a lo largo de estas directrices.

Preguntas sobre el uso de pruebas serológicas o de “título” para determinar si un animal está protegido contra enfermedades

P. ¿Debería sentirme obligado a empezar a utilizar pruebas serológicas o de “título” de forma rutinaria en mi práctica?

R. No. Esta es una elección personal. Las vacunas modernas y de calidad garantizada son seguras. Algunos expertos recomiendan una revacunación sistemática según un calendario (por ejemplo, cada tres años para las vacunas MLV en perros) con poco o ningún uso rutinario de pruebas serológicas (Ellis et al., 2022). Es posible que se encuentre considerando realizar pruebas serológicas por primera vez cuando se trata de un paciente que debe recibir vacunación pero que está recibiendo potentes medicamentos inmunosupresores o antineoplásicos. Alternativamente, es posible que esté tratando con un paciente que tiene antecedentes de un evento adverso grave después de la vacunación.

P. ¿Para qué agentes de enfermedades infecciosas puedo utilizar pruebas serológicas para intentar predecir si un animal está protegido?

R. En perros, CDV, CAV y CPV. En gatos, FPV. Es probable que las pruebas de anticuerpos anti-CDV y anti-CAV utilizando una prueba de laboratorio de diagnóstico estándar sean más confiables que las pruebas en la práctica. Las pruebas de anticuerpos contra otros agentes infecciosos (por ejemplo, *Leptospira*) son mucho menos fiables como predictor de protección.

P. En general, ¿qué significa un resultado positivo en una prueba serológica en un animal adulto para estos cuatro virus (CDV, CAV y CPV en perros, FPV en gatos)?

R. Significa que se han detectado anticuerpos mediante pruebas. La respuesta inmune después de la exposición natural o la vacunación es enormemente compleja y comprende mucho más que la mera producción de anticuerpos. Sin embargo, para estos cuatro virus, se considera ampliamente que la presencia de anticuerpos indica protección en un animal que ha desarrollado su propia respuesta inmune activa. Los anticuerpos no son el único mediador de protección, pero se considera que su presencia en el suero de un animal de más de 20 semanas de edad indica protección contra estos virus. Esto también es válido para el virus de la rabia, pero no para muchos otros virus.

P. Si el resultado de una prueba serológica es negativo para anticuerpos contra cualquiera de estos agentes de enfermedades infecciosas (CDV, CAV y CPV en perros, FPV en gatos), ¿qué debo hacer?

R. Informa al propietario que la prueba indica que el animal puede estar desprotegido y recomienda la revacunación inmediata.

P. ¿Qué tan confiables son las pruebas serológicas?

R. Consideremos sólo CDV, CAV y CPV en perros y FPV en gatos. Existen pruebas serológicas estándar de oro que deben realizarse en laboratorios de diagnóstico. Esto no se puede hacer en clínica. También hay kits de pruebas de diagnóstico para la clínica disponibles comercialmente producidos por una variedad de fabricantes. Obviamente, estos son mucho más convenientes.

Se cree que las pruebas de referencia arrojan resultados más fiables que los kits de pruebas de diagnóstico que se utilizan en la clínica (aunque incluso esto ha sido cuestionado en ocasiones). Esto es especialmente cierto para la detección de anticuerpos anti-CDV y anti-CAV. Por lo tanto, si tienes fácil acceso a las pruebas estándar de oro realizadas por un laboratorio de diagnóstico, éste debería proporcionarte los resultados más confiables clínicamente disponibles.

Se dice que la mayor preocupación con respecto a las pruebas serológicas en la clínica se relaciona con la especificidad de estas pruebas (Bergmann et al., 2020; Bergmann, Halzheu, et al., 2021a; Bergmann, Zablotzki, et al., 2021b). Un resultado falso positivo sugeriría que el animal tiene anticuerpos, está protegido y, por tanto, no necesita ser vacunado cuando, en realidad, según las directrices actuales, debería vacunarse porque el resultado fue un falso positivo. Recientemente, se compararon varios kits de pruebas de diagnóstico en clínica con pruebas estándar de oro en Alemania (Bergmann et al., 2020; Bergmann, Halzheu, et al., 2021a; Bergmann, Zablotzki, et al., 2021b). Los resultados generaron preocupación sobre la confiabilidad de algunos de los kits de pruebas de diagnóstico en clínica para algunos de los virus (consulta la sección Pruebas serológicas de estas pautas).

P. ¿La confiabilidad y facilidad de uso de los kits de pruebas serológicas en clínica disponibles son muy similares o debo considerar cuál elijo?

R. Vale la pena informarse bien sobre las diferencias. Estos kits se han estudiado y comparado cuidadosamente recientemente (Bergmann et al., 2020; Bergmann, Halzheu, et al., 2021a; Bergmann, Zablotzki, et al., 2021b). Existen diferencias en la facilidad de uso y en el rendimiento en relación con las pruebas estándar de oro. La mejor de estas pruebas funcionó muy bien en comparación

con las pruebas estándar de oro para la detección de anticuerpos anti-CPV.

P. ¿Son estos kits de pruebas serológicas en clínica más confiables para detectar anticuerpos contra algunos virus en comparación con otros? ¿Qué pasa con el CPV?

R. Sí. Este es un punto clave. Comencemos considerando la detección de anticuerpos CPV en perros, porque algunos kits de prueba en clínica funcionan particularmente bien en este contexto. El mejor kit para la detección de anticuerpos anti-CPV se utilizó para analizar 198 perros de propiedad de clientes (Bergmann et al., 2020). Produjo 154 resultados verdaderos positivos y solo un falso positivo. Este kit de prueba no produjo ni un solo resultado falso positivo cuando se utilizó en 43 perros libres de patógenos específicos (anticuerpos CPV negativos). Sin embargo, produjo muchos resultados falsos negativos en los perros de clientes. Recuerda que los resultados negativos de las pruebas deberían generar rutinariamente una recomendación para revacunar. Los resultados falsos negativos de las pruebas conducen a la revacunación de animales que, en realidad, tienen anticuerpos protectores. Esto puede ser un desperdicio, pero normalmente no es perjudicial. Por el contrario, los resultados falsos positivos dejarán desprotegidos a un animal potencialmente susceptible. Esta es una situación mucho más grave, por lo que es excelente que en este estudio se hayan detectado tan pocos resultados falsos positivos (Bergmann et al., 2020). Los otros tres kits de prueba en la práctica para la detección de anticuerpos anti-CPV produjeron VPP y resultados de especificidad que fueron casi tan buenos como los del mejor kit, pero hay un punto más importante a considerar. La ventaja más importante del kit de prueba de mejor rendimiento no fue su VPP ligeramente mayor, sino su capacidad superior para proporcionar resultados confiables incluso con seroprevalencias bajas. Incluso si este kit se hubiera utilizado para probar una población en la que sólo el 10% de los perros eran seropositivos para CPV, aún así habría generado un PPV muy impresionante.

P. En comparación, ¿cómo funcionan los kits de pruebas serológicas en clínica para la detección de anticuerpos anti-CDV y anti-CAV?

R. Mucho menos fiable, según algunos trabajos recientes (Bergmann, Halzheu, et al., 2021a; Bergmann, Zablotki, et al., 2021b). La especificidad de un único kit en clínica para la detección de anticuerpos anti-CAV fue baja. Varios kits en clínica para la detección de anticuerpos anti-CDV no eran confiables, especialmente cuando se probaban perros de apariencia saludable con enfermedades crónicas y perros con enfermedades agudas.

P. Estoy confundido, ¿qué es el llamado “título protector”?

R. No eres el único que se siente confundido. Este es un tema complicado.

Un “título protector” es una cantidad o concentración de anticuerpos contra la enfermedad X en la sangre suficiente para proteger a un animal de la enfermedad X. Esta frase es más relevante y más sencilla de entender en cachorros y gatitos jóvenes que aún no han desarrollado su propia respuesta inmune activa contra el agente patógeno X. En estos cachorros y gatitos, los anticuerpos calostrales de origen materno son particularmente importantes. Si tienen suficiente MDA (es decir, un “título protector”), deben protegerse de un desafío virulento moderado. Sin embargo, los ensayos estándar de oro para MDA son bioensayos sofisticados, por lo que los resultados diferirán un poco de un laboratorio a otro. Las dosis de provocación viral varían en naturaleza. Por lo tanto, los animales que se predice que estarán protegidos (pero sólo parcialmente) según un laboratorio pueden ser considerados susceptibles o (alternativamente) razonablemente bien protegidos por otros laboratorios.

Las cosas se complican más en los animales más viejos que han desarrollado su propia respuesta inmune activa contra el agente X de la enfermedad infecciosa. Estos animales deberían haber desarrollado inmunidad celular, así como sus propios anticuerpos y células de memoria. En grandes estudios de exposición realizados durante varios años que no se han publicado en detalle (Schultz, 2006; Schultz et al., 2010) se encontró que la mera presencia de anticuerpos (no un título particular) era suficiente para indicar una inmunidad sólida a los siguientes virus: CDV, CAV, CPV en perros; FPV en gatos. Para estos virus (pero no para otros), se encontró que la presencia de cantidades incluso bajas de anticuerpos predice la inmunidad al desafío. Es lamentable que este gran conjunto de trabajos interesantes no se haya publicado con todo detalle. No se han llevado a cabo estudios posteriores de escala similar.

P. ¿Cuánto tiempo se debe esperar después de la vacunación CPV/CDV antes de medir las concentraciones de anticuerpos protectores mediante pruebas clínicas?

R. Esta pregunta es más relevante para los cachorros, porque es más probable que los perros adultos ya tengan anticuerpos séricos presentes en el momento de la vacunación de refuerzo, independientemente de cuánto tiempo haya transcurrido desde la última vez que fueron vacunados. Si un cachorro recibe su última vacuna primaria a las 16 semanas de edad, se le podrá realizar la prueba a partir de las 20 semanas de edad. Las pruebas deben realizarse al menos 4 semanas después de la última vacunación. Es muy poco probable que cualquier anticuerpo presente en esa etapa sea de origen materno pasivo y, por lo tanto, indica que el cachorro está protegido activamente.

Agradecimientos

El trabajo del Grupo de Directrices de Vacunación (GDV) de WSAVA en el desarrollo de estas pautas contó con el generoso apoyo de MSD Animal Health. Los cuatro miembros del GDV trabajaron como un grupo de trabajo para redactar estas guías. Los

representantes de la empresa patrocinadora no asistieron a las reuniones de GDV ni la empresa tiene derecho a vetar las recomendaciones de GDV. El GDV reconoce el importante trabajo realizado por el Grupo de Trabajo sobre Pautas de Vacunación Canina de la AAHA y el Grupo de Trabajo sobre Pautas de Vacunación Felina de la AAHA/AAFP en el desarrollo de recomendaciones para la vacunación de perros y gatos (respectivamente) que son particularmente aplicables a América del Norte. El GDV también reconoce el trabajo del ABCD europeo en el desarrollo de recomendaciones para la vacunación felina particularmente aplicables a Europa. El GDV también aprecia el trabajo de colegas de muchos otros países que han escrito directrices nacionales, algunas de las cuales se han basado en directrices WSAVA publicadas anteriormente. El GDV también agradece al profesor Michael Lappin, quien revisó amablemente el manuscrito y brindó comentarios útiles.

Contribuciones de los autores

Richard Adrian Squires: Conceptualización (igual); análisis formal (igual); investigación (igual); metodología (igual); administración de proyectos (líder); recursos (igual); escritura – borrador original (igual); redacción – revisión y edición (igual). **Cynda Crawford:** Conceptualización (igual); análisis formal (igual); investigación (igual); metodología (igual); administración de proyectos (apoyo); recursos (igual); escritura – borrador original (igual); redacción – revisión y edición (igual). **María Marcondes:** Conceptualización (igual); análisis formal (igual); investigación (igual); metodología (igual); administración de proyectos (apoyo); recursos (igual); escritura – borrador original (igual); redacción – revisión y edición (igual). **Nathaniel Whitley:** Conceptualización (igual); análisis formal (igual); investigación (igual); metodología (igual); administración de proyectos (apoyo); recursos (igual); escritura – borrador original (igual); redacción – revisión y edición (igual).

Conflicto de intereses

Cada uno de los cuatro autores de estas pautas ha recibido previamente al menos algún apoyo financiero de uno o más fabricantes de vacunas veterinarias. Estos fondos se proporcionaron como honorarios de conferencistas, pagos por asesoramiento de expertos, reembolsos de viajes o para cubrir los costos de investigación académica. Los detalles completos estarán disponibles a pedido.

Abreviaciones

AAFP	Asociación Estadounidense de Practicantes Felinos
AAHA	Asociación Americana de Hospitales de Animales
Ab	Anticuerpo
ABCD	Consejo Asesor sobre Enfermedades de Gatos
AEFV	evento adverso después de la vacunación
CanL	leishmaniosis canina
CAV	adenovirus canino
CCoV	coronavirus canino
CDV	virus del distemper canino
CIRDC	Complejo respiratorio infeccioso canino
CIV	virus de la influenza canina
CKD	enfermedad renal crónica
CPiV	virus de la parainfluenza canina
CPV	parvovirus canino tipo 2 y sus variantes
DOI	duración de la inmunidad
EB	evidencia base
FAQ	preguntas frecuentes
FCV	calicivirus felino
FeLV	virus de la leucemia felina
FHV	herpesvirus felino-1
FIP	peritonitis infecciosa felina
FIV	virus de la inmunodeficiencia felina
FISS	sarcoma felino en el lugar de la inyección
FPV	virus de la panleucopenia felina/parvovirus felino
Ig	inmunoglobulina
IMHA	anemia hemolítica inmunomediada

ITP	trombocitopenia inmunomediada
LiESP	Proteínas excretadas-secretadas de <i>Leishmania infantum</i> .
MDA	anticuerpo de origen materno
mRNA	ARN mensajero
MLV	virus vivo modificado
NPV	valor predictivo negativo
OA	Precisión general
Osp	Proteína de superficie externa
PAW	Bienestar de los animales de compañía
PPV	valor predictivo positivo
SPC	Resumen de las características del producto
GDV	Grupo de Directrices de Vacunación
WHO	Organización Mundial de la Salud
WSAVA	Asociación Mundial de Veterinarios de Pequeños Animales

Referencias

- ABCD. (2020a) *Guideline for adverse reactions to vaccination*. Available from: <https://www.abcdcatsvets.org/guideline-for-adverse-reactions-to-vaccination/> [Accessed 22nd January 2024].
- ABCD. (2020b) *Guideline for vaccination of immunocompromised cats*. Available from: <https://www.abcdcatsvets.org/guideline-for-vaccination-of-immunocompromised-cats/> [Accessed 22nd January 2024].
- ABCD. (2022) *Guideline for good vaccination practices*. Available from: <https://www.abcdcatsvets.org/guideline-for-good-vaccination-practices/> [Accessed 22nd January 2024].
- Anderson, T.C., Crawford, P.C., Dubovi, E.J., Gibbs, E.P.J. & Hernandez, J.A. (2013) Prevalence of and exposure factors for seropositivity to H3N8 canine influenza virus in dogs with influenza-like illness in the United States. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **242**, 209–216.
- André-Fontaine, G. & Triger, L. (2018) MAT cross-reactions or vaccine cross-protection: retrospective study of 863 leptospirosis canine cases. *Heliyon*, **4**, e00869.
- Andrukonis, A., Brown, K.M., Hall, N.J. & Protopopova, A. (2021) Intake vaccinations reduced signs of canine respiratory disease during an outbreak at an animal shelter. *Frontiers in Veterinary Science*, **8**, 627580.
- Baethge, C., Goldbeck-Wood, S. & Mertens, S. (2019) SANRA—a scale for the quality assessment of narrative review articles. *Research Integrity and Peer Review*, **4**, 5.
- Baneth, G. (2020) Feline Vaccination Guidelines in Israel. *Israel Journal of Veterinary Medicine*, **75**, 122–132.
- Bannasch, M.J. & Foley, J.E. (2005) Epidemiologic evaluation of multiple respiratory pathogens in cats in animal shelters. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, **7**, 109–119.
- Baptista, J., Blache, D., Cox-Witton, K., Craddock, N., Dalziel, T., de Graaff, N. et al. (2020) Impact of the COVID-19 pandemic on the welfare of animals in Australia. *Frontiers in Veterinary Science*, **7**, 621843.
- Bezczkowski, P.M., Harris, M., Techakriengkrai, N., Beatty, J.A., Willett, B.J. & Hosie, M.J. (2015) Neutralising antibody response in domestic cats immunised with a commercial feline immunodeficiency virus (FIV) vaccine. *Vaccine*, **33**, 977–984.
- Bergman, J.G.H.E., Muniz, M., Sutton, D., Fensome, R., Ling, F. & Paul, G. (2006) Comparative trial of the canine parvovirus, canine distemper virus and canine adenovirus type 2 fractions of two commercially available modified live vaccines. *Veterinary Record*, **159**, 733–736. Available from: <https://doi.org/10.1136/vr.159.22.733>
- Bergmann, M., Holzheu, M., Zablotski, Y., Speck, S., Truyen, U., Straubinger, R.K. et al. (2020) Comparison of four commercially available point-of-care tests to detect antibodies against canine parvovirus in dogs. *Viruses*, **13**, 18–30.
- Bergmann, M., Holzheu, M., Zablotski, Y., Speck, S., Truyen, U. & Hartmann, K. (2021a) Evaluation of a point-of-care test for pre-vaccination testing to detect antibodies against canine adenoviruses in dogs. *Viruses*, **13**, 183–191.
- Bergmann, M., Zablotski, Y., Rieger, A., Speck, S., Truyen, U. & Hartmann, K. (2021b) Comparison of four commercially available point-of-care tests to detect antibodies against canine distemper virus in dogs. *Veterinary Journal*, **273**, 105693.
- Bohm, M., Thompson, H., Weir, A., Hasted, A.M., Maxwell, N.S. & Herrtage, M.E. (2004) Serum antibody titres to canine parvovirus, adenovirus and distemper virus in dogs in the UK which had not been vaccinated for at least three years. *Veterinary Record*, **154**, 457–463.
- Burr, P. (2006) Serological testing—an alternative to boosters? *Veterinary Microbiology*, **117**, 39–42.
- Carmichael, L.E. (1983) Immunization strategies in puppies—why failures? *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*, **5**, 1043–1051.
- Carminato, A., Vascellari, M., Marchioro, W., Melchioni, E. & Mutinelli, F. (2011) Microchip-associated fibrosarcoma in a cat. *Veterinary Dermatology*, **22**, 565–569.
- Chastant, S. & Mila, H. (2019) Passive immune transfer in puppies. *Animal Reproduction Science*, **207**, 162–170.
- Chaurasia, R., Salovey, A., Guo, X., Desir, G. & Vinetz, J.M. (2022) Vaccination with *Leptospira interrogans* PF07598 gene family-encoded virulence modifying proteins protects mice from severe leptospirosis and reduces bacterial load in the liver and kidney. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, **12**, 926994.
- Coleman, J.K., Pu, R., Martin, M.M., Noon-Song, E.N., Zwijnenberg, R. & Yamamoto, J.K. (2014) Feline immunodeficiency virus (FIV) vaccine efficacy and FIV neutralizing antibodies. *Vaccine*, **32**, 746–754.
- Crawford, P.C., Dubovi, E.J., Castleman, W.L., Stephenson, I., Gibbs, E.P.J., Chen, L. et al. (2005) Transmission of equine influenza virus to dogs. *Science*, **310**, 482–485.
- Dall'Ara, P., Lauzi, S., Filipe, J., Caseri, R., Beccaglia, M., Desario, C. et al. (2021) Discrepancy between in-clinic and haemagglutination-inhibition tests in detecting maternally-derived antibodies against canine parvovirus in puppies. *Frontiers in Veterinary Science*, **8**, 630809.
- Dall'Ara, P., Lauzi, S., Turin, L., Castaldelli, G., Servida, F. & Filipe, J. (2023) Effect of aging on the immune response to core vaccines in senior and geriatric dogs. *Veterinary Sciences*, **10**, 412–428.
- Datta, S. & Roy, A. (2022) Herd immunity against coronavirus: a review. *Recent Patents on Biotechnology*, **16**, 256–265.
- Dawson, S., Willoughby, K., Gaskell, R.M., Wood, G. & Chalmers, W.S.K. (2001) A field trial to assess the effect of vaccination against feline herpesvirus, feline calicivirus and feline panleucopenia virus in 6-week-old kittens. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, **3**, 17–22.
- Day, M.J. (2010) Ageing, immunosenescence and inflammation in the dog and cat. *Journal of Comparative Pathology*, **142**, S60–S69.
- Day, M.J., Horzinek, M. & Schultz, R.D. (2007a) Guidelines for the vaccination of dogs and cats. *Journal of Small Animal Practice*, **48**, 528–541.
- Day, M.J., Schoon, H.-A., Magnol, J.-P., Saik, J., Devauchelle, P., Truyen, U. et al. (2007b) A kinetic study of histopathological changes in the subcutis of cats injected with non-adjuvanted and adjuvanted multi-component vaccines. *Vaccine*, **25**, 4073–4084.
- Day, M.J., Horzinek, M. & Schultz, R.D. (2010) Guidelines for the vaccination of dogs and cats. *Journal of Small Animal Practice*, **51**, 338–356.
- Day, M.J., Horzinek, M.C., Schultz, R.D., Squires, R.A. & Vaccination Guidelines Group (GDV) of the World Small Animal Veterinary Association (WSAVA). (2016) WSAVA guidelines for the vaccination of dogs and cats. *Journal of Small Animal Practice*, **57**, E1–E45.
- Day, M.J., Carey, S., Clercx, C., Kohn, B., Marsillo, F., Thiry, E. et al. (2020) Aetiology of canine infectious respiratory disease complex and prevalence of its pathogens in Europe. *Journal of Comparative Pathology*, **176**, 86–108.
- Dean, R.S., Pfeiffer, D.U. & Adams, V.J. (2013) The incidence of feline injection site sarcomas in the United Kingdom. *BMC Veterinary Research*, **9**, 17.
- Decaro, N. & Buonavoglia, C. (2011) Canine coronavirus: not only an enteric pathogen. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, **41**, 1121–1132.
- Decaro, N., Pratelli, A., Tinelli, A., Martella, V., Camero, M., Buonavoglia, D. et al. (2004) Fecal immunoglobulin A antibodies in dogs infected or vaccinated with canine coronavirus. *Clinical and Diagnostic Laboratory Immunology*, **11**, 102–105.
- Deshpande, M.S., Jirjis, F.F., Tubbs, A.L., Jayappa, H., Sweeney, D., Spencer, S.J. et al. (2009) Evaluation of the efficacy of a canine influenza virus (H3N8) vaccine in

dogs following experimental challenge. *Veterinary Therapeutics*, **10**, 103–112.

- DiGangi, B.A., Gray, L.K., Levy, J.K., Dubovi, E.J. & Tucker, S.J. (2011a) Detection of protective antibody titers against feline panleukopenia virus, feline herpesvirus-1, and feline calicivirus in shelter cats using a point-of-care ELISA. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, **13**, 912–918.
- DiGangi, B.A., Levy, J.K., Griffin, B., Reese, M.J., Dingman, P.A., Tucker, S.J. et al. (2011b) Effects of maternally-derived antibodies on serologic responses to vaccination in kittens. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, **14**, 118–123.
- DiGangi, B.A., Levy, J.K., Griffin, B., McGorray, S.P., Dubovi, E.J., Dingman, P.A. et al. (2012) Prevalence of serum antibody titers against feline panleukopenia virus, feline herpesvirus 1, and feline calicivirus in cats entering a Florida animal shelter. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **241**, 1320–1325.
- Dunham, S.P., Bruce, J., MacKay, S., Golder, M., Jarrett, O. & Neil, J.C. (2006) Limited efficacy of an inactivated feline immunodeficiency virus vaccine. *Veterinary Record*, **158**, 561–562.
- Edinboro, C.H., Janowitz, L.K. & Guptill-Yoram, L. (1999) A clinical trial of intranasal and subcutaneous vaccines to prevent upper respiratory infection in cats at animal shelters. *Feline Practice*, **27**, 7–13.
- Egberink, H., Frymus, T., Hartmann, K., Möstl, K., Addie, D.D., Belák, S. et al. (2022) Vaccination and antibody testing in cats. *Viruses*, **14**, 1602.
- Egerer, A., Schaefer, Z. & Larson, L. (2022) A point-of-care dot blot ELISA assay for detection of protective antibody against canine adenovirus, canine parvovirus, and canine distemper virus is diagnostically accurate. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **260**, 1928–1933.
- Ellis, J.A. (2015) How well do vaccines for *Bordetella bronchiseptica* work in dogs? A critical review of the literature 1977–2014. *Veterinary Journal*, **204**, 5–16.
- Ellis, J. (2016) Evaluation of the risk of relapse of canine immune-mediated thrombocytopenia after routine vaccination. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, **30**, 1467 (Abstract).
- Ellis, J.A., Gow, S.P., Waldner, C.L., Shields, S., Wappel, S., Bowers, A. et al. (2016) Comparative efficacy of intranasal and oral vaccines against *Bordetella bronchiseptica* in dogs. *Veterinary Journal*, **212**, 71–77.
- Ellis, J.A., Gow, S.P., Lee, L.B., Lacoste, S. & Ball, E.C. (2017) Comparative efficacy of intranasal and injectable vaccines in stimulating *Bordetella bronchiseptica* reactive anamnestic antibody responses in household dogs. *Canadian Veterinary Journal*, **58**, 809–815.
- Ellis, J., Marziani, E., Aziz, C., Brown, C.M., Cohn, L.A., Lea, C. et al. (2022) 2022 AAHA canine vaccination guidelines. *Journal of the American Animal Hospital Association*, **58**, 213–230.
- Eschner, A.K. & Mugnai, K. (2015) Immunization with a recombinant subunit OspA vaccine markedly impacts the rate of newly acquired *Borrelia burgdorferi* infections in client-owned dogs living in a coastal community in Maine, USA. *Parasites & Vectors*, **8**, 92–98.
- European Medicines Agency. (2021) *Nobivac DP Plus*. Available from: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/veterinary/EPAR/nobivac-dp-plus> [Accessed 22nd January 2024].
- Fernandez Cotrina, J., Iniesta, V., Monroy, I., Baz, V., Hugnet, C., Marañón, F. et al. (2018) A large-scale field randomized trial demonstrates safety and efficacy of the vaccine LetiFend® against canine leishmaniasis. *Vaccine*, **36**, 1972–1982.
- Finch, N.C., Syme, H.M. & Elliott, J. (2016) Risk factors for development of chronic kidney disease in cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, **30**, 602–610.
- Fischer, S.M., Quest, C.M., Dubovi, E.J., Davis, R.D., Tucker, S.J., Friary, J.A. et al. (2007) Response of feral cats to vaccination at the time of neutering. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **230**, 52–58.
- Francey, T., Schweighauser, A., Reber, A. & Schuller, S. (2020) Evaluation of changes in the epidemiology of leptospirosis in dogs after introduction of a quadrivalent antileptospiral vaccine in a highly endemic area. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, **34**, 2405–2417.
- Friedrich, K. & Truyen, U. (2000) Untersuchung der Wirksamkeit von Parvovirusimpfstoffen und der Effektivität zweier Impfschemata. *Praktischer Tierarzt*, **81**, 988–994.
- Gaskell, R., Dawson, S., Radford, A. & Thiry, E. (2007) Feline herpesvirus. *Veterinary Research*, **38**, 337–354.
- Gattrell, W.T., Hungin, A.P., Price, A., Winchester, C.C., Tovey, D., Hughes, E.L. et al. (2022) ACCORD guideline for reporting consensus-based methods in biomedical research and clinical practice: a study protocol. *Research Integrity and Peer Review*, **7**, 3.
- Gourkow, N. & Phillips, C.J. (2015) Effect of interactions with humans on behaviour, mucosal immunity and upper respiratory disease of shelter cats rated as contented on arrival. *Preventive Veterinary Medicine*, **121**, 288–296.
- Gourkow, N., Hamon, S.C. & Phillips, C.J. (2014) Effect of gentle stroking and vocalization on behaviour, mucosal immunity and upper respiratory disease in anxious shelter cats. *Preventive Veterinary Medicine*, **117**, 266–275.
- Gray, L.K., Crawford, P.C., Levy, J.K. & Dubovi, E.J. (2012) Comparison of two assays for detection of antibodies against canine parvovirus and canine distemper virus in dogs admitted to a Florida animal shelter. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **240**, 1084–1087.
- Grosenbaugh, D.A. & Pardo, M.C. (2018) Fifteen-month duration of immunity for the serovar *Grippityphosa* fraction of a tetravalent canine leptospirosis vaccine. *Veterinary Record*, **182**, 665.
- Grosenbaugh, D.A., De Luca, K., Durand, P.Y., Feilmeier, B., DeWitt, K., Sigoillot-Claude, C. et al. (2018) Characterization of recombinant OspA in two different *Borrelia* vaccines with respect to immunological response and its relationship to functional parameters. *BMC Veterinary Research*, **14**, 312.
- Harrus, S. (2020) Canine vaccination guidelines in Israel. *Israel Journal of Veterinary Medicine*, **75**, 111–121.
- Hartmann, K. (2021) *Guideline for feline injection-site sarcoma*. Available from: <https://www.abcdcatsvets.org/guideline-for-feline-injection-site-sarcoma/> [Accessed 22nd January 2024].
- Hartmann, K., Day, M.J., Thiry, E., Lloret, A., Frymus, T., Addie, D. et al. (2015) Feline injection-site sarcoma: ABCD guidelines on prevention and management. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, **17**, 606–613.
- Hartmann, K., Möstl, K., Lloret, A., Thiry, E., Addie, D.D., Belák, S. et al. (2022) Vaccination of immunocompromised cats. *Viruses*, **14**, 923.
- Hendricks, C.G., Levy, J.K., Tucker, S.J., Olmstead, S.M., Crawford, P.C., Dubovi, E.J. et al. (2014) Tail vaccination in cats: a pilot study. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, **16**, 275–280.
- Henry, C.J., McCaw, D.L., Brock, K.V., Stoker, A.M., Tyler, J.W., Tate, D.J. et al. (2001) Association between cancer chemotherapy and canine distemper virus, canine parvovirus, and rabies virus antibody titers in tumor-bearing dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **219**, 1238–1241.
- Hofmann-Lehmann, R., Hosie, M.J., Hartmann, K., Egberink, H., Truyen, U., Tasker, S. et al. (2022) Calicivirus infection in cats. *Viruses*, **14**, 937. Available from: <https://doi.org/10.3390/v14050937>
- HogenEsch, H., Thompson, S., Dunham, A., Ceddia, M. & Hayek, M. (2004) Effect of age on immune parameters and the immune response of dogs to vaccines: a cross-sectional study. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, **97**, 77–85.
- Horzinek, M.C. (2010) Vaccination protocols for companion animals: the veterinarian's perspective. *Journal of Comparative Pathology*, **142**(Supplement 1), S129–S132.
- Hosie, M.J., Osborne, R., Yamamoto, J.K., Neil, J.C. & Jarrett, O. (1995) Protection against homologous but not heterologous challenge induced by inactivated feline immunodeficiency virus vaccines. *Journal of Virology*, **69**, 1253–1255.
- Hosie, M.J., Addie, D.D., Boucraut-Baralon, C., Egberink, H., Frymus, T., Gruffydd-Jones, T. et al. (2015) Matrix vaccination guidelines: 2015 ABCD recommendations for indoor/outdoor cats, rescue shelter cats and breeding catteries. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, **17**, 583–587.
- HPRA. (2024) *Nobivac Respira Bb suspension for injection in pre-filled syringe for dogs*. Available from: https://www.hpra.ie/img/uploaded/swedocuments/VPA10996_277_001%20-%20CRNO0CZ57%20-%2021-12-2022%20-%20spc_09012023171452.pdf [Accessed 15th January 2024]
- Izac, J.R. & Marconi, R.T. (2019) Diversity of the Lyme disease spirochetes and its influence on immune responses to infection and vaccination. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, **49**, 671–686.
- Jacobs, A.A., Theelen, R.P., Jaspers, R., Horspool, L.J.I., Sutton, D., Bergman, J.G.H.E. et al. (2005) Protection of dogs for 13 months against *Bordetella bronchiseptica* and canine parainfluenza virus with a modified live vaccine. *Veterinary Record*, **157**, 19–23.
- Jacobs, A.A., Bergman, J.G., Theelen, R.P., Jaspers, R., Helps, J.M., Horspool, L.J.I. et al. (2007) Compatibility of a bivalent modified-live vaccine against *Bordetella bronchiseptica* and CPiV, and a trivalent modified-live vaccine against CPV, CDV and CAV-2. *Veterinary Record*, **160**, 41–45.
- Jakel, V., König, M., Cussler, K., Hanschmann, K. & Thiel, H.-J. (2008) Factors influencing the antibody response to vaccination against rabies. *Developmental Biology (Basel)*, **131**, 431–437.
- Jakel, V., Cussler, K., Hanschmann, K.M., Truyen, U., König, M., Kamphuis, E. et al. (2012) Vaccination against feline panleukopenia: implications from a field study in kittens. *BMC Veterinary Research*, **8**, 62–70.
- Jas, D., Aeberle, C., Lacombe, V., Guiot, A.L. & Poulet, H. (2009) Onset of immunity in kittens after vaccination with a non-adjuvanted vaccine against feline panleukopenia, feline calicivirus and feline herpesvirus. *Veterinary Journal*, **182**, 86–93.
- Jas, D., Frances-Duvert, V., Vernes, D., Guigal, P.M. & Poulet, H. (2015) Three-year duration of immunity for feline herpesvirus and calicivirus evaluated in a controlled vaccination-challenge laboratory trial. *Veterinary Microbiology*, **177**, 123–131.
- Jenkins, E., Davis, C., Carrai, M., Ward, M.P., O'Keefe, S., van Boeijen, M. et al. (2020) Feline parvovirus seroprevalence is high in domestic cats from disease outbreak and non-outbreak regions in Australia. *Viruses*, **12**, 320.

- Jensen, W.A., Totten, J.S., Lappin, M.R. & Schultz, R.D. (2015) Use of serologic tests to predict resistance to canine distemper virus-induced disease in vaccinated dogs. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, **27**, 576–580.
- Johnson, R.P. & Povey, R.C. (1985) Vaccination against feline viral rhinotracheitis in kittens with maternally derived feline viral rhinotracheitis antibodies. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **186**, 149–152.
- Kass, P.H. (2018) Prevention of feline injection-site sarcomas: is there a scientific foundation for vaccine recommendations at this time? *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, **48**, 301–306.
- Kass, P.H., Barnes, W.G., Jr., Spangler, W.L., Chomel, B.B. & Culbertson, M.R. (1993) Epidemiologic evidence for a causal relation between vaccination and fibrosarcoma tumorigenesis in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **203**, 396–405.
- Kelly, G.E. (1980) The effect of surgery in dogs on the response to concomitant distemper vaccination. *Australian Veterinary Journal*, **56**, 556–557.
- Kennedy, L.J., Lunt, M., Barnes, A., McElhinney, L., Fooks, A.R., Baxter, D.N. et al. (2007) Factors influencing the antibody response of dogs vaccinated against rabies. *Vaccine*, **25**, 8500–8507.
- Killey, R., Mynors, C., Pearce, R., Nell, A., Prentis, A. & Day, M.J. (2018) Long-lived immunity to canine core vaccine antigens in UK dogs as assessed by an in-practice test kit. *Journal of Small Animal Practice*, **59**, 27–31.
- Klaasen, H.L., Molkenboer, M.J., Vrijenhoek, M.P. & Kaashoek, M.J. (2003) Duration of immunity in dogs vaccinated against leptospirosis with a bivalent inactivated vaccine. *Veterinary Microbiology*, **95**, 121–132.
- Klaasen, H.L.B.M., van der Veen, M., Molkenboer, M.J.C.H. & Sutton, D. (2012) A novel tetravalent *Leptospira bacterin* protects against infection and shedding following challenge in dogs. *Veterinary Record*, **172**, 181.
- Klaasen, H.L.B.M., van der Veen, M., Sutton, D. & Molkenboer, M.J.C.H. (2014) A new tetravalent canine leptospirosis vaccine provides at least 12 months immunity against infection. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, **158**, 26–29.
- Klivleyeva, N.G., Glebova, T.I., Shamenova, M.G. & Saktaganov, N.T. (2022) Influenza A viruses circulating in dogs: a review of the scientific literature. *Open Veterinary Journal*, **12**, 676–687.
- Kontor, E.J., Wegrzyn, R.J. & Goodnow, R.A. (1981) Canine infectious tracheobronchitis: effects of an intranasal live canine parainfluenza-*Bordetella bronchiseptica* vaccine on viral shedding and clinical tracheobronchitis (kennel cough). *American Journal of Veterinary Research*, **42**, 694–698.
- Korbelik, J., Rand, J.S. & Morton, J.M. (2011) Comparison of early socialization practices used for litters of small-scale registered dog breeders and nonregistered dog breeders. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **239**, 1090–1097.
- Kruse, B.D., Unterer, S., Horlacher, K., Sauter-Louis, C. & Hartmann, K. (2010) Prognostic factors in cats with feline panleukopenia. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, **24**, 1271–1276.
- Lappin, M.R. (2012) Feline panleukopenia virus, feline herpesvirus-1 and feline calicivirus antibody responses in seronegative specific pathogen-free kittens after parenteral administration of an inactivated FVRCP vaccine or a modified live FVRCP vaccine. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, **14**, 161–164.
- Lappin, M.R., Jensen, W.A., Jensen, T.D., Basaraba, R.J., Brown, C.A., Radecki, S.V. et al. (2005) Investigation of the induction of antibodies against Crandell-Rees feline kidney cell lysates and feline renal cell lysates after parenteral administration of vaccines against feline viral rhinotracheitis, calicivirus, and panleukopenia in cats. *American Journal of Veterinary Research*, **66**, 506–511.
- Lappin, M.R., Basaraba, R.J. & Jensen, W.A. (2006a) Interstitial nephritis in cats inoculated with Crandell Rees feline kidney cell lysates. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, **8**, 353–356.
- Lappin, M.R., Sebring, R.W., Porter, M., Radecki, S.J. & Veir, J. (2006b) Effects of a single dose of an intranasal feline herpesvirus 1, calicivirus, and panleukopenia vaccine on clinical signs and virus shedding after challenge with virulent feline herpesvirus 1. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, **8**, 158–163.
- Lappin, M.R., Veir, J. & Hawley, J. (2009) Feline panleukopenia virus, feline herpesvirus-1, and feline calicivirus antibody responses in seronegative specific pathogen-free cats after a single administration of two different modified live FVRCP vaccines. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, **11**, 159–162.
- Larsen, R.W., Kiupel, M., Balzer, H.J. & Agerholm, J.S. (2015) Prevalence of canid herpesvirus-1 infection in stillborn and dead neonatal puppies in Denmark. *Acta Veterinaria Scandinavica*, **57**, 1–7.
- Larson, L.J., Thiel, B.E. & Sharp, P. (2013) A comparative study of protective immunity provided by oral, intranasal and parenteral canine *Bordetella bronchiseptica* vaccines. *Journal of Applied Research in Veterinary Medicine*, **11**, 153–160.
- Lavan, R. & Knesl, O. (2015) Prevalence of canine infectious respiratory pathogens in asymptomatic dogs presented at US animal shelters. *Journal of Small Animal Practice*, **56**, 572–576.
- Lechner, E.S., Crawford, P.C., Levy, J.K., Edinboro, C.H., Dubovi, E.J. & Caligiuri, R. (2010) Prevalence of protective antibody titers for canine distemper virus and canine parvovirus in dogs entering a Florida animal shelter. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **236**, 1317–1321.
- Lee, C., Song, D., Kang, B., Kang, D., Yoo, J., Jung, K. et al. (2009) A serological survey of avian origin canine H3N2 influenza virus in dogs in Korea. *Veterinary Microbiology*, **137**, 359–362.
- Lee, S.K., Sun, J., Jang, S. & Connelly, S. (2022) Misinformation of COVID-19 vaccines and vaccine hesitancy. *Scientific Reports*, **12**, 13681.
- Litster, A., Nichols, J. & Volpe, A. (2012) Prevalence of positive antibody test results for canine parvovirus (CPV) and canine distemper virus (CDV) and response to modified live vaccination against CPV and CDV in dogs entering animal shelters. *Veterinary Microbiology*, **157**, 86–90.
- Little, S., Levy, J., Hartmann, K., Hofmann-Lehmann, R., Hosie, M., Olah, G. et al. (2020) 2020 AAEP feline retrovirus testing and management guidelines. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, **22**, 5–30.
- Littman, M.P., Gerber, B., Goldstein, R.E., Labato, M.A., Lappin, M.R. & Moore, G.E. (2018) ACVIM consensus update on Lyme borreliosis in dogs and cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, **32**, 887–903.
- Ljungman, P. (2012) Vaccination of immunocompromised patients. *Clinical Microbiology and Infection*, **18**(Supplement 5), 93–99.
- de Lucio, A., Bailo, B., Aguilera, M., Cardona, G.A., Fernández-Crespo, J.C. & Carmena, D. (2017) No molecular epidemiological evidence supporting household transmission of zoonotic giardia duodenalis and cryptosporidium spp. from pet dogs and cats in the province of Álava, Northern Spain. *Acta Tropica*, **170**, 48–56.
- MacDonald, N.E. (2015) Vaccine hesitancy: definition, scope and determinants. *Vaccine*, **33**, 4161–4164.
- Maes, R. (2012) Felid herpesvirus type 1 infection in cats: a natural host model for alphaherpesvirus pathogenesis. *ISRN Veterinary Science*, **2012**, 495830.
- Malter, K.B., Tugel, M.E., Gil-Rodríguez, M., Guardia, G., Jackson, S.W., Ryan, W.G. et al. (2022) Variability in non-core vaccination rates of dogs and cats in veterinary clinics across the United States. *Vaccine*, **40**, 1001–1009.
- Mansfield, K.L., Burr, P.D., Snodgrass, D.R., Sayers, R. & Fooks, A.R. (2004) Factors affecting the serological response of dogs and cats to rabies vaccination. *Veterinary Record*, **154**, 423–426.
- Marconi, R.T., Garcia-Tapia, D., Hoovers, J., Honsberger, N., King, V.L., Ritter, D. et al. (2020a) VANGUARD®crLyme: a next generation Lyme disease vaccine that prevents *B. burgdorferi* infection in dogs. *Vaccine X*, **6**, 100079.
- Marconi, R.T., Honsberger, N., Teresa Winkler, M., Sobell, N., King, V.L., Wappel, S. et al. (2020b) Field safety study of VANGUARD®crLyme: a vaccine for the prevention of Lyme disease in dogs. *Vaccine X*, **6**, 100080.
- Martin, L.E.R., Wiggans, K.T., Wennogle, S.A., Curtis, K., Chandrashekar, R. & Lappin, M.R. (2014) Vaccine-associated *Leptospira* antibodies in client-owned dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, **28**, 789–792.
- Mattson, K. (2020) Vaccine hesitancy: veterinary professionals face challenges surrounding vaccinations. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **256**, 531–535.
- McDowall, R.M., Peregrine, A.S., Leonard, E.K., Lacombe, C., Lake, M., Rebelo, A.R. et al. (2011) Evaluation of the zoonotic potential of *Giardia duodenalis* in fecal samples from dogs and cats in Ontario. *Canadian Veterinary Journal*, **52**, 1329–1333.
- McManus, C.M., Levy, J.K., Andersen, L.A., McGorray, S.P., Leutenegger, C.M., Gray, L.K. et al. (2014) Prevalence of upper respiratory pathogens in four management models for unowned cats in the Southeast United States. *Veterinary Journal*, **201**, 196–201.
- Meazzi, S., Filipe, J., Fiore, A., di Bella, S., Mira, F. & Dall'Ara, P. (2022) Agreement between in-clinics and virus neutralization tests in detecting antibodies against canine distemper virus (CDV). *Viruses*, **14**, 517–527.
- Mende, K., Stuetzer, B., Truyen, U. & Hartmann, K. (2014) Evaluation of an in-house dot enzyme-linked immunosorbent assay to detect antibodies against feline panleukopenia virus. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, **16**, 805–811.
- Minke, J.M., Bey, R., Tronel, J.P., Latour, S., Colombet, G., Yvorel, J. et al. (2009) Onset and duration of protective immunity against clinical disease and renal carriage in dogs provided by a bi-valent inactivated leptospirosis vaccine. *Veterinary Microbiology*, **137**, 137–145.
- Mitchell, S.A., Zwijnenberg, R.J., Huang, J., Hodge, A. & Day, M.J. (2012) Duration of serological response to canine parvovirus-type 2, canine distemper virus, canine adenovirus-type 1 and canine parainfluenza virus in client-owned dogs in Australia. *Australian Veterinary Journal*, **90**, 468–473.
- Miyaji, K., Suzuki, A., Shimakura, H., Takase, Y., Kiuchi, A., Fujimura, M. et al. (2012) Large-scale survey of adverse reactions to canine non-rabies combined vaccines in Japan. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, **145**, 447–452.

- Miyamoto, T., Taura, Y., Une, S., Yoshitake, M., Nakama, S. & Watanabe, S. (1995) Immunological responses after vaccination pre- and post-surgery in dogs. *Journal of Veterinary Medical Science*, **57**, 29–32.
- Monteiro, F.L., Cargnelutti, J.F., Martins, M., Anziliero, D., Erhardt, M.M., Weiblen, R. et al. (2016) Detection of respiratory viruses in shelter dogs maintained under varying environmental conditions. *Brazilian Journal of Microbiology*, **47**, 876–881.
- Moore, G.E., Guptill, L.F., Ward, M.P., Glickman, N.W., Faunt, K.K., Lewis, H.B. et al. (2005) Adverse events diagnosed within three days of vaccine administration in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **227**, 1102–1108.
- Moore, G.E., DeSantis-Kerr, A.C., Guptill, L.F., Glickman, N.W., Lewis, H.B. & Glickman, L.T. (2007) Adverse events after vaccine administration in cats: 2560 cases (2002–2005). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **231**, 94–100.
- Moore, J.E., Rendall, J.C. & Millar, B.C. (2022) A doggy tale: risk of zoonotic infection with *Bordetella bronchiseptica* for cystic fibrosis (CF) patients from live licenced bacterial veterinary vaccines for cats and dogs. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics*, **47**, 139–145.
- Moore, G.E., Morrison, J., Saito, E.K., Spofford, N. & Yang, M. (2023) Breed, smaller weight, and multiple injections are associated with increased adverse event reports within three days following canine vaccine administration. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **261**, 1653–1659.
- Mouzin, D.E., Lorenzen, M.J., Haworth, J.D. & King, V.L. (2004a) Duration of serologic response to five viral antigens in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **224**, 55–60.
- Mouzin, D.E., Lorenzen, M.J., Haworth, J.D. & King, V.L. (2004b) Duration of serologic response to three viral antigens in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **224**, 61–66.
- MSD Animal Health. (2024) Nobivac® Respira Bb. Available from: <https://www.msd-animal-health-hub.co.uk/products/Nobivac-RespiraBb> [Accessed 15th January 2024].
- Muller, N. & Kessler, M. (2018) Curative-intent radical *en bloc* resection using a minimum of a 3 cm margin in feline injection-site sarcomas: a retrospective analysis of 131 cases. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, **20**, 509–519.
- Nara, P.L., Krakowka, S. & Powers, T.E. (1979) Effects of prednisolone on the development of immune responses to canine distemper virus in beagle pups. *American Journal of Veterinary Research*, **40**, 1742–1747.
- Nichols, J., Weng, H.Y., Litster, A., Leutenegger, C. & Guptill, L. (2017) Commercially available enzyme-linked immunosorbent assay and polymerase chain reaction tests for detection of feline immunodeficiency virus infection. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, **31**, 55–59.
- O'Bier, N.S., Hatke, A.L., Camire, A.C. & Marconi, R.T. (2021) Human and veterinary vaccines for Lyme disease. *Current Issues in Molecular Biology*, **42**, 191–222.
- Owczarczak-Garstecka, S.C., Furtado, T., Graham, T.M., Lloyd, I., Singleton, D.A., Wallis, L. et al. (2022) Impacts of COVID-19 on owner's veterinary healthcare seeking behavior for dogs with chronic conditions: an exploratory mixed-methods study with a convenience sample. *Frontiers in Veterinary Science*, **9**, 902219.
- Parrish, C.R. & Voorhees, I.E.H. (2019) H3N8 and H3N2 canine influenza viruses: understanding these new viruses in dogs. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, **49**, 643–649.
- Patterson, E.V., Reese, M.J., Tucker, S.J., Dubovi, E.J., Crawford, P.C. & Levy, J.K. (2007) Effect of vaccination on parvovirus antigen testing in kittens. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **230**, 359–363.
- Payungporn, S., Crawford, P.C., Kouo, T.S., Chen, L.M., Pompey, J., Castleman, W.L. et al. (2008) Influenza A virus (H3N8) in dogs with respiratory disease, Florida. *Emerging Infectious Diseases*, **14**, 902–908.
- PDSA. (2022) PDSA animal wellbeing report. Available from: <https://www.pdsa.org.uk/what-we-do/pdsa-animal-wellbeing-report/past-reports> [Accessed 22nd January 2024].
- Pearce, J., Spibey, N., Sutton, D. & Tarpey, I. (2023) Development of a novel canine parvovirus vaccine capable of stimulating protective immunity in four-week-old puppies in the face of high levels of maternal antibodies. *Vaccines (Basel)*, **11**, 1499. Available from: <https://doi.org/10.3390/vaccines11091499>
- Pedersen, N.C., Elliott, J.B., Glasgow, A., Poland, A. & Keel, K. (2000) An isolated epizootic of hemorrhagic-like fever in cats caused by a novel and highly virulent strain of feline calicivirus. *Veterinary Microbiology*, **73**, 281–300.
- Pimburage, R.M.S., Gunatilake, M., Wimalaratne, O., Balasuriya, A. & Perera, K.A.D.N. (2017) Sero-prevalence of virus neutralizing antibodies for rabies in different groups of dogs following vaccination. *BMC Veterinary Research*, **13**, 133. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12917-017-1038-z>
- Pollock, R.V. & Carmichael, L.E. (1982) Maternally derived immunity to canine parvovirus infection: transfer, decline, and interference with vaccination. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **180**, 37–42.
- Poulet, H., Guigal, P.M., Soulier, M., Leroy, V., Fayet, G., Minke, J. et al. (2001) Protection of puppies against canine herpesvirus by vaccination of the dams. *Veterinary Record*, **148**, 691–695.
- Pratelli, A., Tinelli, A., Decaro, N., Cirone, F., Elia, G., Roperto, S. et al. (2003) Efficacy of an inactivated canine coronavirus vaccine in pups. *New Microbiologica*, **26**, 151–155.
- Radford, A.D., Singleton, D.A., Jewell, C., Appleton, C., Rowlingson, B., Hale, A.C. et al. (2021) Outbreak of severe vomiting in dogs associated with a canine enteric coronavirus, United Kingdom. *Emerging Infectious Diseases*, **27**, 517–528.
- Reagan, K.L., Hawley, J.R. & Lappin, M.R. (2014) Concurrent administration of an intranasal vaccine containing feline herpesvirus-1 (FHV) with a parenteral vaccine containing FHV-1 is superior to parenteral vaccination alone in an acute FHV-1 challenge model. *Veterinary Journal*, **201**, 202–206.
- Reese, M.J., Patterson, E.V., Tucker, S.J., Dubovi, E.J., Davis, R.D., Crawford, P.C. et al. (2008) Effects of anesthesia and surgery on serologic responses to vaccination in kittens. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **233**, 116–121.
- Regina-Silva, S., Feres, A.M., Franca-Silva, J.C., Dias, E.S., Michalsky, É.M., de Andrade, H.M. et al. (2016) Field randomized trial to evaluate the efficacy of the Leish-Tec® vaccine against canine visceral leishmaniasis in an endemic area of Brazil. *Vaccine*, **34**, 2233–2239.
- Richter, M., Schudel, L., Tobler, K., Matheis, F., Vöggtlin, A., Vanderplasschen, A. et al. (2009) Clinical, virological, and immunological parameters associated with superinfection of latently with FHV-1 infected cats. *Veterinary Microbiology*, **138**, 205–216.
- Rieder, M.J. & Robinson, J.L. (2015) 'Nosodes' are no substitute for vaccines. *Paediatrics & Child Health*, **20**, 219–222.
- Roberts, E.S., VanLare, K.A., Roycroft, L.M. & King, S. (2015) Effect of high-dose ciclosporin on the immune response to primary and booster vaccination in immunocompetent cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, **17**, 101–109.
- Rossi, L., Lumberras, A., Vagni, S., Dell'Anno, M. & Bontempo, V. (2021) Nutritional and functional properties of colostrum in puppies and kittens. *Animals (Basel)*, **11**, 3260. Available from: <https://doi.org/10.3390/ani11113260>
- Rota, A., Dogliero, A., Biosa, T., Messina, M., Pregel, P. & Masoero, L. (2020) Seroprevalence of canine herpesvirus-1 in breeding dogs with or without vaccination in Northwest Italy. *Animals (Basel)*, **10**, 1116.
- Schorr-Evans, E.M., Poland, A., Johnson, W.E. & Pedersen, N.C. (2003) An epizootic of highly virulent feline calicivirus disease in a hospital setting in New England. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, **5**, 217–226.
- Schuller, S., Francey, T., Hartmann, K., Hugonnard, M., Kohn, B., Nally, J.E. et al. (2015) European consensus statement on leptospirosis in dogs and cats. *Journal of Small Animal Practice*, **56**, 159–179.
- Schultz, R.D. (2006) Duration of immunity for canine and feline vaccines: a review. *Veterinary Microbiology*, **117**, 75–79.
- Schultz, R.D., Thiel, B., Mukhtar, E., Sharp, P. & Larson, L.J. (2010) Age and long-term protective immunity in dogs and cats. *Journal of Comparative Pathology*, **142**(Supplement 1), S102–S108.
- Schulz, B.S., Kurz, S., Weber, K., Balzer, H.J. & Hartmann, K. (2014) Detection of respiratory viruses and *Bordetella bronchiseptica* in dogs with acute respiratory tract infections. *Veterinary Journal*, **201**, 365–369.
- Scott, F.W. & Geissinger, C.M. (1997) Duration of immunity in cats vaccinated with an inactivated feline panleukopenia, herpesvirus and calicivirus vaccine. *Feline Practice*, **25**, 12–19.
- Scott, F.W. & Geissinger, C.M. (1999) Long-term immunity in cats vaccinated with an inactivated trivalent vaccine. *American Journal of Veterinary Research*, **60**, 652–658.
- Scott-Garrard, M.M., Chiang, Y.-W. & David, F. (2018) Comparative onset of immunity of oral and intranasal vaccines against challenge with *Bordetella bronchiseptica*. *Veterinary Record Open*, **5**, e000285. Available from: <https://doi.org/10.1136/vetreco-2018-000285>
- Scott-Garrard, M.M., Chiang, Y.-W. & David, F. (2020) Thirteen-month duration of immunity of an oral canine vaccine against challenge with *Bordetella bronchiseptica*. *Veterinary Record Open*, **7**, e000423. Available from: <https://doi.org/10.1136/vetreco-2020-000423>
- Silva, I. (2016) Guidelines for vaccination of dogs in Sri Lanka. *Sri Lanka Veterinary Journal*, **63**, 33–39.
- Song, D., Kang, B., Lee, C., Jung, K., Ha, G., Kang, D. et al. (2008) Transmission of avian influenza virus (H3N2) to dogs. *Emerging Infectious Diseases*, **14**, 741–746.
- Sowman, H.R., Cave, N.J. & Dunowska, M. (2018) A survey of canine respiratory pathogens in New Zealand dogs. *New Zealand Veterinary Journal*, **66**, 236–242.
- Squires, R.A. (2021a) What is "vaccination hesitancy" and where did it come from? *Proceedings of the 45th World Small Animal Veterinary Association Congress and 26th FECAVA Eurocongress*, 21–24 March 2021, Virtual.
- Squires, R.A. (2021b) The WSAVA global "vaccination hesitancy" survey. What do the data mean for my practice? *Proceedings of the 45th World Small Animal Veterinary Association Congress and 26th FECAVA Eurocongress*, 21–24 March 2021, Virtual.
- Srivastav, A., Kass, P.H., McGill, L.D., Farver, T.B. & Kent, M.S. (2012) Comparative vaccine-specific and other injectable-specific risks of injection-site sarcomas in cats.

- Journal of the American Veterinary Medical Association*, **241**, 595–602.
- Stepita, M.E., Bain, M.J. & Kass, P.H. (2013) Frequency of CPV infection in vaccinated puppies that attended puppy socialization classes. *Journal of the American Animal Hospital Association*, **49**, 95–100.
- Stickney, A., Ghosh, S., Cave, N.J. & Dunowska, M. (2020) Lack of protection against feline immunodeficiency virus infection among domestic cats in New Zealand vaccinated with the Fel-O-Vax®FIV vaccine. *Veterinary Microbiology*, **250**, 108865.
- Stone, A.E., Brummet, G.O., Carozza, E.M., Kass, P.H., Petersen, E.P., Sykes, J. et al. (2020) 2020 AAHA/AAFP feline vaccination guidelines. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, **22**, 813–830.
- Studer, N., Lutz, H., Saegerman, C., Gönczi, E., Meli, M.L., Boo, G. et al. (2019) Pan-European study on the prevalence of the feline leukaemia virus infection – reported by the European Advisory Board on Cat Diseases (ABCD Europe). *Viruses*, **11**, 993.
- Summers, S.C., Ruch-Gallie, R., Hawley, J.R. & Lappin, M.R. (2017) Effect of modified live or inactivated feline herpesvirus-1 parenteral vaccines on clinical and laboratory findings following viral challenge. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, **19**, 824–830.
- Summers, S.C., McLeland, S.M., Hawley, J.R., Quimby, J.M. & Lappin, M.R. (2022) Effect of repeated administration of a parenteral feline herpesvirus-1, calicivirus, and panleukopenia virus vaccine on select clinicopathologic, immunological, renal histologic, and immunohistochemical parameters in healthy adult cats. *American Journal of Veterinary Research*, **83**, 0087. Available from: <https://doi.org/10.2460/ajvr.21.07.0087>
- Sykes, J.E., Francey, T., Schuller, S., Stoddard, R.A., Cowgill, L.D. & Moore, G.E. (2023) Updated ACVIM consensus statement on leptospirosis in dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, **37**, 1966–1982.
- Taguchi, M., Namikawa, K., Maruo, T., Saito, M., Lynch, J. & Sahara, H. (2012) Effects of body weight on antibody titers against canine parvovirus type 2, canine distemper virus, and canine adenovirus type 1 in vaccinated domestic adult dogs. *Canadian Journal of Veterinary Research*, **76**, 317–319.
- Taylor, C., O'Neill, D.G., Catchpole, B. & Brodbelt, D.C. (2022) Leptospirosis vaccination in dogs attending UK primary care practices: vaccine uptake and factors associated with administration. *BMC Veterinary Research*, **18**, 285.
- The Association of Shelter Veterinarians. (2022) The Association of Shelter Veterinarians' guidelines for standards of care in animal shelters, second edition. *Journal of Shelter Medicine and Community Animal Health*, **1**, 1–76.
- Thibault, J.C., Bouvet, J., Cupillard, L. & Guigal, P.M. (2016) Evaluation of the impact of residual maternally derived antibodies against canine parvovirus on the efficacy of a standard primary vaccination protocol. Research communications of the 25th ECVIM-CA congress. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, **30**, 438.
- Thiry, E. & Horzinek, M.C. (2007) Vaccination guidelines: a bridge between official requirements and the daily use of vaccines. *Revue Scientifique et Technique de l'Office International des Epizooties*, **26**, 511–517.
- Tizard, I. (2021) Canine Vaccines. In: Tizard, I. (Ed.) Vaccines for veterinarians, 1st edition. St Louis, MO: Elsevier, pp. 153–165.
- Velez, R., Domenech, E., Rodríguez-Cortés, A., Barrios, D., Tebar, S., Fernández-Arévalo, A. et al. (2020) Evaluation of canine leishmaniasis vaccine CaniLeish® under field conditions in native dog populations from an endemic Mediterranean area—a randomized controlled trial. *Acta Tropica*, **205**, 105387.
- Vogt, N.A. & Stevens, C.P.G. (2021) Why the rationale for canine *Borrelia burgdorferi* vaccination is unpersuasive. *Frontiers in Veterinary Science*, **8**, 719060.
- Vogt, N.A., Sargeant, J.M., MacKinnon, M.C. & Versluis, A.M. (2019) Efficacy of *Borrelia burgdorferi* vaccine in dogs in North America: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, **33**, 23–36.
- Voorhees, I.E.H., Glaser, A.L., Toohey-Kurth, K., Newbury, S., Dalziel, B.D., Dubovi, E.J. et al. (2017) Spread of canine influenza A (H3N2) virus, United States. *Emerging Infectious Diseases*, **23**, 1950–1957.
- Weese, S. (2021) Bordetella bronchiseptica (kennel cough) vaccination in dogs: human health risk? Available from: <https://www.wormsandgermsblog.com/2021/08/articles/animals/dogs/bordetella-bronchiseptica-kennel-cough-vaccination-in-dogs-human-health-risk/> [Accessed 22nd January 2024].
- Weingart, C., Thielemann, D. & Kohn, B. (2019) Primary immune-mediated haemolytic anaemia: a retrospective long-term study in 61 dogs. *Australian Veterinary Journal*, **97**, 483–489.
- Westman, M.E., Malik, R., Hall, E., Harris, M. & Norris, J.M. (2016a) The protective rate of the feline immunodeficiency virus vaccine: an Australian field study. *Vaccine*, **34**, 4752–4758.
- Westman, M.E., Paul, A., Malik, R., McDonagh, P., Ward, M.P., Hall, E. et al. (2016b) Seroprevalence of feline immunodeficiency virus and feline leukaemia virus in Australia: risk factors for infection and geographical influences (2011–2013). *JFMS Open Reports*, **2**, 2055116916646388.
- Westman, M.E., Malik, R., Hall, E., Harris, M., Hosie, M.J. & Norris, J.M. (2017) Duration of antibody response following vaccination against feline immunodeficiency virus. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, **19**, 1055–1064.
- Westman, M.E., Coggins, S.J., van Dorsselaer, M., Norris, J.M., Squires, R.A., Thompson, M. et al. (2022) Feline immunodeficiency virus (FIV) infection in domestic pet cats in Australia and New Zealand: guidelines for diagnosis, prevention and management. *Australian Veterinary Journal*, **100**, 345–359.
- Whitmore, J.C., Hawley, J.R., Jensen, W.A. & Lappin, M.R. (2010) Antibodies against Crandell Rees feline kidney (CRFK) cell line antigens, alpha-enolase, and annexin A2 in vaccinated and CRFK hyperinoculated cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, **24**, 306–313.
- WHO. (2019) *Ten threats to global health in 2019*. Available from: <https://www.who.int/news-room/spotlight/ten-threats-to-global-health-in-2019> [Accessed 22nd January 2024].
- Williams, J., Laris, R., Gray, A.W. & Jacobs, A.A.C. (2002) Studies of the efficacy of a novel intranasal vaccine against feline bordetellosis. *Veterinary Record*, **150**, 439–442.
- Wilson, S., Stirling, C., Thomas, A., King, V., Plevová, E., Chromá, L. et al. (2013) Duration of immunity of a multivalent (DHPPi/L4R) canine vaccine against four *Leptospira* serovars. *Vaccine*, **31**, 3126–3130.
- Wood, C. & Scott, E.M. (2019) Feline ocular post-traumatic sarcomas: current understanding, treatment and monitoring. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, **21**, 835–842.
- Yamamoto, J.K., Pu, R., Sato, E. & Hohdatsu, T. (2007) Feline immunodeficiency virus pathogenesis and development of a dual-subtype feline-immunodeficiency-virus vaccine. *AIDS*, **21**, 547–563.
- Yao, P.J., Stephenson, N., Foley, J.E., Toussieng, C.R., Farver, T.B., Sykes, J.E. et al. (2015) Incidence rates and risk factors for owner-reported adverse events following vaccination of dogs that did or did not receive a Leptospira vaccine. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **247**, 1139–1145.
- Yoshida, M., Mizukami, K., Hisasue, M., Imanishi, I., Kurata, K., Ochiai, M. et al. (2021) Anaphylaxis after rabies vaccination for dogs in Japan. *Journal of Veterinary Medical Science*, **83**, 1202–1205.
- Yoshida, M., Mizukami, K., Hisasue, M., Imanishi, I., Kurata, K., Ochiai, M. et al. (2022) Anaphylaxis after vaccination for cats in Japan. *Journal of Veterinary Medical Science*, **84**, 149–152.
- Zabielska-Koczywas, K., Wojtalewicz, A. & Lechowski, R. (2017) Current knowledge on feline injection-site sarcoma treatment. *Acta Veterinaria Scandinavica*, **59**, 47.
- Zimmer, B.L., Gamble, L., Mayer, D., Foster, R. & Langton, J. (2018) Canine rabies vaccination reduces child rabies cases in Malawi. *Lancet*, **392**, 1115–1116.
- Zwijnenberg, R.J., Smythe, L.D., Symonds, M.I., Dohnt, M.F. & Toribio, J.-A.L.M.L. (2008) Cross-sectional study of canine leptospirosis in animal shelter populations in mainland Australia. *Australian Veterinary Journal*, **86**, 317–323