

Consultas de agosto en FELINE MEDICINA INTERNA VOLUMEN 7
Editado por Susan E. Little DVM, DABVP (Feline) Propietario, Bytown Cat Hospital
Ottawa, Ontario, Canadá

Acerca de la portada El apuesto felino de la portada es el fallecido Tuxedo Stan. Stanley, uno de los cuatro niños nacidos de una madre sin hogar, se elevó desde sus humildes comienzos al estrellato internacional cuando se postuló para alcalde de Halifax, Nueva Escocia, Canadá en octubre de 2012. Su campaña ayudó a crear conciencia sobre la difícil situación de los gatos desamparados y sin hogar. en Halifax y en todo el mundo. El eslogan electoral de Tuxedo Stan, "Porque la negligencia no está funcionando", ha sido adoptado por muchos grupos de rescate felinos. El nuevo gobierno municipal de Halifax donó \$ 40,000.00 a la SPCA local para ayudar a construir una clínica de esterilización y esterilización de bajo costo como resultado directo de la campaña Tuxedo Stan for Mayor. Lamentablemente, Tuxedo Stan sucumbió al linfosarcoma renal agresivo 8 meses después de las elecciones, con solo 3 años y medio de edad. El hermano de Stan, Earl Gray, continúa su trabajo como líder de The Tuxedo Party of Canada. Puede seguir a Earl Grey y la fiesta de esmoquin en www.earlgreycat.com o en www.facebook.com. Dr. Hugh Chisholm, gerente de Tuxedo Stan

3251 Riverport Lane St. Louis, MO 63043

CONSULTAS DE AGOSTO EN MEDICINA INTERNA FELINA VOLUMEN 7

ISBN: 978-0-323-22652-3

Copyright © 2016 por Elsevier, Inc. Todos los derechos reservados. Volúmenes anteriores con derechos de autor 2010, 2006, 2001, 1997, 1994, 1991 Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o transmitirse de ninguna forma ni por ningún medio, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopias, grabaciones o cualquier sistema de almacenamiento y recuperación de información, sin el permiso por escrito del editor. Se pueden solicitar permisos directamente del Departamento de Derechos de Ciencias de la Salud de Elsevier en Filadelfia, PA, EE. UU. : teléfono: (+1) 215 239 3804, fax: (+1) 215 239 3805, correo electrónico: healthpermissions@elsevier.com. También puede completar su solicitud en línea a través de la página de inicio de Elsevier (<http://www.elsevier.com>), seleccionando "Atención al cliente" y luego "Obteniendo permisos".

aviso

El conocimiento y las mejores prácticas en este campo cambian constantemente. A medida que nuevas investigaciones y experiencias amplíen nuestro conocimiento, los cambios en la práctica, el tratamiento y la terapia con medicamentos pueden ser necesarios o apropiados. Se recomienda a los lectores que verifiquen la información más actualizada provista (i) sobre los procedimientos presentados o (ii) por el fabricante de cada producto que se administrará, para verificar la dosis o fórmula recomendada, el método y la duración de la administración, y las contraindicaciones. Es responsabilidad del profesional, basándose en su propia experiencia y conocimiento del paciente, hacer diagnósticos, determinar las dosis y el mejor tratamiento para cada paciente individual, y tomar todas las precauciones de seguridad apropiadas. En la mayor medida de la ley, ni el Editor ni el Editor asumen ninguna responsabilidad por cualquier lesión y / o daño a personas o propiedad que surja o esté relacionado con el uso del material contenido en este libro. El editor

Vicepresidente y editor: Loren Wilson Director de estrategia de contenido: Penny Rudolph Gerente de desarrollo de contenido: Jolynn Gower Especialista en desarrollo de contenido: Brandi Graham Gerente de servicios editoriales: Julie Eddy Dirección de diseño: Amy Buxton Foto de portada: Dr. Hugh Chisholm Número de libro estándar internacional: 978-0-323-22652-3

Impreso en los Estados Unidos de América Último dígito en el número de impresión: 9 8 7 6 5 4 3 2 1

Es una tarea desalentadora asumir las tareas editoriales para este volumen de consultas en medicina interna felina del estimado Dr. John R. August. El primer volumen de esta serie se publicó en 1991, y aquí estamos, casi 25 años después, con la publicación del volumen 7. Mi carrera como especialista en felinos fue moldeada y enriquecida por estos volúmenes y nunca soñé que un día yo ' tendría el honor de ser editor. Espero que este volumen continúe con la tradición de excelencia en medicina felina de vanguardia incluida en los seis volúmenes anteriores. Es lógico que este volumen esté dedicado a la persona cuya visión es responsable de este cuerpo de trabajo. ¡Aquí está para usted, Dr. August!

Prefacio

"Eeyore se decía a sí mismo: 'Este negocio de escritura. Lápices y qué no. Sobrevalorado, si me preguntas. Tonterías. No hay nada en él'." A.A. Milne, Winnie-the-Pooh En el prefacio del primer volumen de esta serie en 1991, el Dr. John August escribió: "Quería desarrollar un libro que abordara temas clave en medicina felina que fueran tópicos, prácticos y controvertidos". Señaló que los editores de sección para ese primer volumen, y para cada volumen siguiente, tenían la tarea de identificar temas candentes y reclutar a los mejores autores. Me he tomado muy en serio esas palabras e intenté continuar la tradición de publicar los mejores temas actuales en medicina felina en este volumen. Una tarea tan importante no sería posible sin la asistencia experta de los 17 editores de la sección para identificar y reclutar un panel destacado de más de 100 autores internacionales que sean expertos en sus campos. El primer volumen de esta serie contenía nueve secciones: Problemas especiales, Dermatología, Cardiología y Trastornos respiratorios, Trastornos endocrinos y metabólicos, Tracto urinario, Sistema hematopoyético, Sistema gastrointestinal, Neurología y Enfermedades infecciosas. A lo largo de los años, de acuerdo con la cara cambiante de la medicina felina, las secciones han cambiado ocasionalmente. Este volumen de consultas en medicina interna felina contiene 12 secciones, que cubren enfermedades infecciosas (8 capítulos), enfermedades gastrointestinales (8 capítulos), enfermedades endocrinas y metabólicas (9 capítulos), dermatología (8 capítulos), cardiología y medicina respiratoria (13 capítulos), Enfermedades del tracto urinario superior e inferior (7 capítulos), Oncología (7 capítulos), Nutrición (6 capítulos), Medicina de población (9 capítulos), así como tres nuevas secciones. Por primera vez en este volumen aparece una sección sobre Medicina de emergencia y cuidados críticos. Esta nueva sección, diseñada por los editores Dr. Tony Johnson y Dr. Gretchen Statz, contiene 13 capítulos sobre diversos temas, como las nuevas pautas basadas en la evidencia para la reanimación cardiopulmonar en gatos, el tratamiento de crisis hipertensivas y los procedimientos de endourología de vanguardia (urinarios técnicas de diversión). También nuevo en este volumen es una sección sobre medicina conductual con 6 capítulos, editada por el Dr. Debra Horwitz. La inclusión de esta sección refleja el creciente cuerpo de investigación que nos ayuda a comprender tanto el comportamiento normal como los problemas de comportamiento en los gatos. Los problemas de comportamiento son algunas de las preocupaciones más comunes que los dueños de gatos traen a los veterinarios, por lo que es una delicia ver el excelente contenido diseñado por el Dr. Horwitz y sus autores que cubren temas como los trastornos de ansiedad, agresión intercat y suciedad de la casa. Finalmente, 10 capítulos sobre medicina pediátrica y geriátrica fueron separados de la medicina de población y organizados en su propia sección por la Dra. Margie Scherk. Un creciente cuerpo de trabajo está iluminando la fisiología especial y las necesidades de los gatos en cualquier extremo de la vida. Los capítulos sobre anestesia y sarcopenia en gatos mayores serán de especial interés para los médicos, y el capítulo sobre reanimación neonatal cubre información que es difícil de encontrar en otras fuentes. Además de las nuevas secciones, hay algunos temas nuevos y emocionantes en las secciones tradicionales. Estos incluyen capítulos sobre el microbioma intestinal, terapias complementarias y alternativas para la enfermedad inflamatoria intestinal, monitoreo continuo de glucosa para pacientes diabéticos, terapia con células madre para la enfermedad renal crónica, dermatosis emergentes, enfermedad cardiorrespiratoria en el refugio, electroquimioterapia, manejo de la crueldad a gran escala. casos y controversias en nutrición felina. Como siempre, los capítulos de este libro proporcionan una combinación de información práctica y nuevas ideas, incluso temas controvertidos. Contienen cosas que pondrás en uso diario y material que te hará reflexionar. La escritura es esencialmente un asunto solitario, como muchos de los autores incluidos en este libro le dirán, pero tendré que estar en desacuerdo con Winnie the Pooh, ya que claramente no es "una tontería". Los frutos del trabajo de muchos expertos ahora se comparten con usted y la comunidad de medicina felina. Los gatos no revelan sus secretos fácilmente, pero este volumen contiene muchas piezas importantes del rompecabezas.

AGRADECIMIENTOS No es posible armar un libro de texto de esta magnitud sin un excelente equipo editorial y agradezco a mis colegas de Elsevier, incluidos Brandi Graham, Penny Rudolph y otros por su apoyo y asesoramiento. Los libros de texto dependen de la disposición de los expertos para compartir y enseñar, por lo que me gustaría expresar mi gratitud a los editores y autores de la sección que dieron libremente su tiempo y experiencia en lo que sé que ya están ocupados horarios profesionales. ¡La verdadera razón por la que me encanta trabajar en libros de texto es cuánto aprendo de mis maravillosos colegas en el proceso! Finalmente, quiero agradecer a los excelentes veterinarios y miembros del equipo con los que trabajo todos los días en Bytown Cat Hospital en Ottawa, Ontario, por su apoyo y comprensión del trabajo aparentemente interminable de editar un libro de texto.

SECCIÓN 1 Enfermedades infecciosas
Craig A. Datz, DVM y Séverine Tasker, PhD
CAPÍTULO 1

La diarrea en los gatitos es un trastorno frecuente que enfrentan los veterinarios y gerentes de refugios y criaderos de felinos; 1 sin embargo, hay poca literatura que brinde información específica sobre las causas y el manejo de este problema. Un número innumerable de gatitos son abandonados o abandonados poco después del nacimiento para ser criados por 4,000 a 6,000 refugios de animales estadounidenses (informe de la Sociedad Humanitaria de los Estados Unidos, www.humanesociety.org), y una encuesta reciente de la Asociación de Veterinarios de Refugios identificó gatitos la diarrea como una de las dos principales preocupaciones de los veterinarios que tratan gatos de refugio, solo superada por las infecciones de las vías respiratorias superiores (K. Hurley, comunicación personal). La enfermedad infecciosa fue reportada por Cave et al. ser la causa más común (55%) de mortalidad de gatitos identificada a partir de los resultados de la necropsia de 274 gatitos de hogares privados y centros de rescate en el Reino Unido, y el 25% de la mortalidad de gatitos se atribuye específicamente al parvovirus felino (FPV). 2 Conocimiento Una de las causas más comunes de diarrea en los gatitos es esencial para formular planes diagnósticos y terapéuticos apropiados, así como para guiar al veterinario cuando las recomendaciones terapéuticas estándar fallan (Tabla 1-1). La diarrea en los gatitos a menudo se asocia con los efectos del estrés, 3 intolerancia alimentaria, enfermedad intestinal primaria (colon corto congénito, invaginación intestinal, 4 o enfermedad inflamatoria intestinal [EII]) e infecciones con bacterias enteropatógenas, virus, 5 parásitos y protozoos. 6 Aunque los enteropatógenos bacterianos se han asociado con diarrea en gatitos, es difícil identificar una relación causal porque los organismos entéricos potencialmente patógenos pueden aislarse con frecuencia en gatitos clínicamente sanos. El examen bacteriano de rutina de 57 gatitos clínicamente sanos presentados para la vacunación inicial reveló enteropatógenos bacterianos y parásitos intestinales en el 45% de los gatitos. 7 Estos hallazgos fueron corroborados por un estudio que documentó una incidencia significativamente mayor de *Campylobacter* spp. en el 28% de 54 gatos no diarreicos en comparación con el 10% de 219 gatos diarreicos. 8 Además, este estudio demostró que no hubo diferencias significativas en la prevalencia de parásitos intestinales entre gatos diarreicos y no diarreicos. 8 La determinación de la frecuencia de enteropatógenos en 100 gatos que ingresaron a un refugio de animales en Florida confirmó que los gatos con diarrea ya no tenían más probabilidades de infectarse con uno o más (84%) enteropatógeno que los gatos con heces normales (84%) . 9 Solo el coronavirus felino (FCoV) fue significativamente más prevalente en gatos con diarrea (58%) en comparación con gatos con heces normales (36%) . 9 La alta prevalencia de Los enteropatógenos en poblaciones felinas sanas subrayan los desafíos que enfrentan los veterinarios cuando intentan atribuir la causalidad en los gatitos diarreicos infectados con los mismos enteropatógenos. Estos estudios resaltan la importancia de establecer pautas prácticas para el tratamiento de los enteropatógenos más comunes e importantes, ya que es un desafío y un costo prohibitivo evaluar a todos los gatos de refugio para detectar posibles infecciones.

CAUSAS PARASITARIAS DE DIARREA

Tricomoniiasis En los últimos 15 años, el parásito protozoario *Tritrichomonas blagburni* (anteriormente conocido como *Tritrichomonas fetus*) se ha convertido en una causa importante de diarrea felina en todo el mundo (Figura 1-1) . 10,11 Estudios experimentales de infección cruzada entre gatos y ganado con ambos felinos y aislados bovinos del parásito, las diferencias en patogenicidad entre

T. fetus en bovinos y *T. blagburni* en gatos domésticos, y las diferencias en la secuenciación de genes moleculares entre parásitos obtenidos de gatos domésticos y parásitos obtenidos de bovinos han dado como resultado la caracterización y diferenciación de esta nueva especie de gatos infectantes de *Tritrichomonas*. 12 Los gatos infectados son generalmente jóvenes. , pero han variado en edad desde

3 meses a 13 años (mediana 9 meses). La patogenicidad de *T. blagburni* para gatos se demostró cuando ocho gatos se infectaron experimentalmente con una cepa de *T. blagburni* aislada de un gatito diarreico. 13 Los trofozoitos se cultivaron de las heces de los ocho gatos dentro de 1 semana después de la inoculación oral, con infección persistente en todo el conjunto 203 días del estudio, incluso cuando las heces se volvieron normales. Prevalencia de *Tritrichomonas blagburni* La enfermedad intestinal natural asociada a *T. blagburni* se ha descrito principalmente en gatos más jóvenes (<2 años) de entornos multicat, tales como criaderos, refugios o espectáculos de gatos. 14-16 La prevalencia de infección por *T. blagburni* en un La exposición internacional de gatos fue del 31% (36 de 117 gatos), con 28 de 89 criaderos

afectados.¹¹ La coinfección por *T. blagburni* y *Giardia* spp. fue común y se documentó en el 12% de los gatos.¹¹ Xenoulis y sus colegas documentaron coinfecciones con *T. blagburni* y *Giardia* en el 22% de 104 gatos, lo que subraya la importancia de diferenciar estos enteropatógenos.¹⁶ El tratamiento inadecuado de la infección por *T. blagburni* con metronidazol es común en gatos porque los trofozoitos pueden confundirse con los de *Giardia* spp. Los factores de riesgo para el desprendimiento de protozoos y la exacerbación de la diarrea incluyeron infección concurrente con *Cryptosporidium* spp. y gatos que viven en estrecha proximidad entre sí.¹¹ El predominio de la infección en gatos jóvenes debido a condiciones de alojamiento densas puede reflejar una mayor oportunidad de exposición o una mayor susceptibilidad a la infección debido al estrés ambiental o la inmadurez inmunológica. Signos clínicos La infección por *T. blagburni* en gatos se puede asociar con una diarrea crónica o recurrente del intestino grueso caracterizada por un aumento de moco, tenesmo, hematoquecia ocasional y una mayor frecuencia.¹⁶ La duración media de la diarrea fue de 135 días, con un rango de 1 día a 7,9 años.¹⁶ El ano con frecuencia es rojo, hinchado y doloroso, y la incontinencia fecal no es infrecuente. La mayoría de los gatos generalmente son brillantes, alertas y sensibles, y están en buenas condiciones corporales con un apetito normal. *T. blagburni* puede aislarse de las heces de gatos asintomáticos, muchos de los cuales no desarrollarán diarrea.

Diagnóstico Frotis fecales directos múltiples en muestras fecales diarreicas. Los frotis fecales directos están indicados para la recuperación de trofozoitos móviles de *Giardia* spp. y tricomonas como *T. blagburni*. El procedimiento debe realizarse con solución salina (0,9%) en heces frescas (temperatura corporal, <2 horas de edad). Los trofozoitos en especímenes más viejos pierden su motilidad, se degeneran y se vuelven irreconocibles. La supervivencia de las tricomonas se puede prolongar agregando 3 ml de solución salina al 0,9% a 2 g de heces. Se coloca una pequeña cantidad de heces (tamaño de una cabeza de fósforo) en un portaobjetos tibio y se mezcla una gota de solución salina al 0.9% con las heces. Alternativamente, se puede recolectar una cantidad minúscula de heces frescas mediante la inserción de un hisopo con punta de algodón en el recto. El frotis no debe ser demasiado grueso porque los trofozoitos se perderán fácilmente. Una regla general simple es que el observador debería poder leer el papel de periódico fino de un periódico a través de la mancha. Después de la aplicación de un cubreobjetos, se evalúa el frotis

para organismos móviles examinando a 100 aumentos, con confirmación a 400 aumentos. Después de que la preparación húmeda se haya verificado minuciosamente para detectar trofozoitos móviles, se puede colocar una gota de yodo de D'Antoni en el borde del cubreobjetos, o se puede preparar un nuevo soporte húmedo con yodo solo para la identificación morfológica del organismo. Se recomienda una solución de yodo débil que se asemeje a "té fuerte". La principal limitación de los frotis fecales directos es el tamaño de la muestra, con el resultado de que los frotis negativos no son infrecuentes con bajas cargas de parásitos fecales. La sensibilidad del examen de frotis fecal directo para el diagnóstico de *T. blagburni* es relativamente baja en gatos con enfermedad espontánea (14%).¹⁷ Además, los trofozoitos de *T. blagburni* pueden ser muy difíciles de distinguir de los de tricomonas intestinales no patógenas como *Pentatrichomonas hominis* en ausencia de fijación y tinción. *T. blagburni* también debe distinguirse de *Giardia* spp. Los trofozoitos de *Giardia* tienen un disco ventral cóncavo y una motilidad que imita la caída de una hoja. En contraste, las tricomonas tienen forma de huso, tienen una membrana ondulante que recorre todo el cuerpo y se mueven de manera más irregular y desigual. A diferencia de *Giardia* spp., Las tricomonadas no tienen una etapa de quiste, lo que subraya las limitaciones de la técnica de flotación fecal para el diagnóstico de tricomoniasis. Las tricomonas no sobrevivirán a la refrigeración y rara vez se encuentran en muestras fecales formadas. Cultivos fecales realizados con un kit de prueba felino InPouch TF. Se debe considerar un sistema comercializado para el diagnóstico de infección por *T. blagburni* en gatos (InPouch TF Feline, Biomed Diagnostics, White City, Oregon) si los frotis fecales directos múltiples son negativos para los trofozoitos. las heces recién vacías se pueden colocar en el InPouch para cultivo, o alternativamente, se puede colocar un hisopo con punta de algodón humedecido con solución salina en el recto y luego se agita suavemente en el InPouch para cultivo. El InPouch debe incubarse a temperatura ambiente en posición vertical en la oscuridad y examinarse cada 48 horas durante hasta 10 días para detectar trofozoitos móviles con el uso de un objetivo de 20 × o 40 × (Figura 1-2). Incubación de InPouch en de 37 ° C (98.6 ° F) durante 24 horas antes de la incubación a temperatura ambiente puede facilitar un diagnóstico temprano porque la temperatura más cálida es más propicia para la replicación de los trofozoitos. Antes de la evaluación microscópica, es más fácil colocar la bolsa en una abrazadera de plástico provista por el fabricante que facilita el montaje de la bolsa en la platina de un microscopio óptico. Las posibles razones de los resultados negativos del cultivo fecal incluyen el uso de heces viejas,

desechadas, no diarreicas o refrigeradas en las que es improbable que los trofozoítos sobrevivan; el uso de lubricante bacteriostático para recolectar las heces; o la colocación de heces excesivas en el InPouch que resulta en un crecimiento excesivo de bacterias o levaduras en el medio de cultivo. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR). La PCR es la prueba más sensible para detectar *T. blagburni* en gatos, pero también la más costosa de las tres opciones.¹⁸ La prueba de PCR es más sensible que el cultivo fecal y resultó en pruebas positivas en el 55% de los cultivos que fueron negativos para *T. blagburni*, incluso cuando las heces eran normales. Se deben usar muestras fecales viables frescas para las pruebas de PCR siempre que sea posible. Tratamiento Un fármaco de nitroimidazol, ronidazol, es el fármaco de elección para el tratamiento de *T. blagburni* en gatos.¹⁹ La dosis es de 30 mg / kg por vía oral (VO) una vez al día durante 14 días consecutivos. En un estudio retrospectivo de 104 gatos infectados con *T. blagburni*, el 64% de los gatos tratados con ronidazol tuvieron una buena respuesta al tratamiento, mientras que alrededor del 36% de los gatos tuvieron una respuesta inadecuada o una recaída poco después del tratamiento.¹⁶ Es importante que la cantidad de ronidazol se calculará con precisión para cada gato en función de su peso corporal. No hay evidencia de que dosis más altas de ronidazol sean más efectivas, y podrían aumentar el riesgo de neurotoxicidad.²⁰ Los signos clínicos de neurotoxicidad incluyen letargo, inapetencia, ataxia y convulsiones. Estos signos generalmente se resuelven al cesar la terapia con medicamentos, pero pueden durar de 1 a 2 semanas. El medicamento debe suspenderse inmediatamente si se observan signos de neurotoxicidad. Los gatos que tienen diarrea persistente a pesar de la administración de ronidazol deben evaluarse más a fondo para detectar otros enteropatógenos o una infección persistente por *T. blagburni*. Adicional Las consideraciones para una respuesta subóptima a la terapia con ronidazol incluyen problemas de control de calidad en la farmacia de compuestos o una dosificación inadecuada del ronidazol. Considere repetir el régimen de tratamiento con una dosis adecuada y una formulación de ronidazol solo si el gato no muestra ningún signo de neurotoxicidad. Ronidazol no está aprobado por la Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos (FDA) para su uso en animales de compañía, y se recomienda a los veterinarios que obtengan un consentimiento informado antes de usar este medicamento. El medicamento se obtiene de las farmacias de compuestos y se combina mejor en cápsulas debido al sabor amargo del medicamento. A la luz de la pobre especificidad del huésped de *T. blagburni* y la asociación íntima entre los gatos infectados y sus compañeros humanos, se debe considerar el potencial de transmisión zoonótica. Hasta la fecha, se ha documentado un solo caso de infección humana con *T. blagburni* en la literatura. En ese caso, la infección se presentó como epididimitis y meningoencefalitis después de la inmunosupresión y el trasplante de células madre de sangre periférica.²¹ Control ambiental de *Tritrichomonas blagburni* *T. blagburni* es extremadamente frágil debido a su incapacidad para formar un quiste. La desecación, la refrigeración, la exposición a temperaturas superiores a 40,6 ° C (105 ° F) y la exposición prolongada al oxígeno matarán al organismo. Se debe reemplazar la basura y desinfectar las cajas para evitar que los gatos se reinfecten con *T. blagburni* durante el período de tratamiento.

Coccidia Species

Especies de coccidios Los coccidios son parásitos protozoarios intracelulares obligados que se encuentran comúnmente en el tracto gastrointestinal de perros y gatos. Incluyen el *Cryptosporidium* spp. descrito más adelante. Las infecciones coccidiales más comúnmente diagnosticadas en gatos son *Cystoisospora felis* y *Cystoisospora rivolta* (Figura 1-3).²² La coccidiosis es típicamente una enfermedad de cachorros y gatitos de menos de 6 meses; La recurrencia de parásitos es rara en animales mayores de 1 año de edad. En la mayoría de los casos, la diarrea, si está presente, es autolimitante o responde rápidamente al tratamiento de la coccidiosis.

La presencia de protozoos entéricos en las heces diarreicas no denota una asociación causal, y la reinfección con *Cystoisospora* spp. Es común. La inmunidad en los gatitos a *C. rivolta* no está completa, y algunos oocistos se desprenden después del desafío.²³ Los gatitos de cuatro semanas son más susceptibles a la infección por *C. felis*. La enteritis, la demacración y la muerte pueden ocurrir después de la inoculación de 105 oocistos, ²⁴ aunque los gatitos mayores pueden presentar diarrea de intestino grueso o mixto y molestias abdominales. Diagnóstico La flotación fecal con sulfato de zinc es el método recomendado para el diagnóstico. El examen de las heces en busca de agentes infecciosos que causen enfermedades en estos animales es importante porque la coccidiosis generalmente es asintomática. Los gatos pueden tener oocistos en sus muestras fecales por ingestión de presas. Estos deben ser reconocidos como pseudoparásitos. Las más comunes son las especies de *Eimeria* de rumiantes, conejos o roedores. Estos oocistos no estarán en la etapa de dos celdas, como es común para las especies de

Cystoisospora. A menudo tendrán ornamentaciones como tapas de micropilas o paredes gruesas oscuras que no se encuentran en los oocistos de Cystoisospora. Tratamiento La sulfadimetoxina es el único medicamento que se ha aprobado para el tratamiento de la coccidiosis en perros y gatos, pero debido a que las sulfonamidas son coccidiostáticas, es posible un bajo nivel de infección persistente después del tratamiento. La sulfadimetoxina administrada a 50 mg / kg VO cada 24 horas durante 10 a 14 días elimina la excreción de oocistos en la mayoría de los animales, 26 pero las dosis y la duración del tratamiento varían; la dosis indicada de sulfadimetoxina específica 55 mg / kg PO como dosis inicial seguida de 27.5 mg / kg PO a partir de entonces, hasta por 14 días. Trimetoprima y sulfonamida, furazolidona y amprolium también son fármacos de uso común. A los gatos no les gusta el sabor de la trimetoprima sulfa y babeará profusamente. Proporcionar el medicamento como una cápsula o alguna otra forma de dosificación compuesta puede facilitar la administración. Ponazuril es actualmente el tratamiento de elección para muchos médicos y administradores de refugios para la erradicación de Cystoisospora spp. infecciones en perros y gatos. Está disponible en los Estados Unidos en forma de pasta (pasta Marquis, Bayer Animal Health; concentración de ponazuril 150 mg / g) como tratamiento para la infección por Sarcocystis neurona en caballos. La droga parece ser bien tolerada incluso en gatitos y cachorros muy jóvenes; la dosis es de 30 a 50 mg / kg PO cada 24 horas durante 3 días consecutivos. Un estudio en perros y gatos alojados en refugios reveló que una dosis de 50 mg / kg cada 24 horas durante 3 días consecutivos no siempre era efectiva para reducir los recuentos de oocistos fecales a niveles inferiores al límite de detección entre 3 y 4 días después del inicio del tratamiento. .27 Dosis únicas de menos de 50 mg / kg no parecen eficaces. Los estudios futuros deben evaluar el aumento de la tasa de dosis o la continuación del tratamiento durante un período más largo. Toltrazuril (Baycox, Bayer Animal Health) se ha utilizado con éxito para el manejo de gatitos infectados con Cystoisospora spp. en Canadá, Australia y el Reino Unido. El medicamento no está disponible en los Estados Unidos. Además, la contaminación ambiental de oocistos debe ser se reduce limpiando a fondo las superficies contaminadas, preferiblemente con 10% de amoníaco con 10 minutos de tiempo de contacto, y bañando animales infectados.

Cryptosporidium

Especies Los coccidios del género Cryptosporidium son pequeños parásitos protozoarios intracelulares obligatorios que se replican en los bordes microvellosos del epitelio intestinal y respiratorio de muchos vertebrados, incluidas aves, mamíferos, reptiles y peces.²⁸ El género Cryptosporidium actualmente contiene al menos 20 especies y más de 40 genotipos, la mayoría de los cuales están adaptados al hospedador y tienen un rango estrecho de hospedadores (por ejemplo, Cystoisospora canis en perros, C. felis en gatos y Cystoisospora hominis en seres humanos) .²⁹ El riesgo zoonótico de criptosporidiosis felina es relativamente bajo, como la mayoría de los casos humanos de criptosporidiosis están asociados con C. hominis y Cystoisospora parvum.³⁰ Infección de signos clínicos con Cryptosporidium spp. en gatitos y gatos inmunosuprimidos causa un espectro de enfermedades que van desde un estado de portador asintomático a diarrea leve, transitoria, enfermedad similar al cólera o síndrome de malabsorción potencialmente mortal prolongado y severo.³¹ El organismo también se ha asociado con diarrea en gatos adultos sin evidencia obvia de inmunosupresión. Además, Cryptosporidium spp. la infección se ha diagnosticado en asociación con infiltrados celulares intestinales que no se pueden distinguir de los observados con EII en gatos.³² Se debe tener precaución contra la sobreinterpretación de la presencia del organismo con estos infiltrados, ya que otros factores asociados, incluida la dieta, pueden estar asociados con estos infiltrados celulares. Cryptosporidium spp. se identificó en 10 de 50 gatos no diarreicos que ingresaron a un refugio de animales (20%) y en 5 de 50 gatos diarreicos (10%), lo que ilustra el hecho de que muchos gatos pueden infectarse subclínicamente con Cryptosporidium spp.⁹ Diagnóstico A pesar de las tasas de seroprevalencia relativamente altas de la inmunoglobulina G (IgG) específica de C. parvums en gatos (8.3% a 87%),³³⁻³⁵ la detección de laboratorio de este parásito protozoario ubicuo en gatos diarreicos infectados espontáneamente es difícil, principalmente porque el organismo es muy pequeño (promedio 4.6 × 4.0 μm), es difícil de encontrar en muestras fecales mediante microscopía óptica³⁶, y porque el desprendimiento fecal puede ser intermitente. Los protocolos de laboratorio actuales para la detección de oocistos de Cryptosporidium en muestras fecales incluyen el examen microscópico de frotis teñidos con tinción de Giemsa, la técnica modificada de Ziehl-Neelson (ZN) (Figura 1-4), la técnica modificada de resistencia rápida al ácido de Kinyoun o un procedimiento de detección inmunofluorescente (Figura 1-5) .^{37,38} Los procedimientos de detección de inmunofluorescencia son más sensibles y específicos que las manchas ácido-rápidas y generalmente son el método de elección para el diagnóstico morfológico en seres humanos.³⁹ Las técnicas microscópicas

funcionan bien cuando hay signos clínicos y los números de oocistos son relativamente alto; sin embargo, una vez que los signos clínicos disminuyen y el número de oocistos disminuye considerablemente, la sensibilidad de las pruebas depende en la identificación morfológica se reduce y el diagnóstico a menudo requiere el examen de múltiples muestras fecales. En estos casos, los nuevos inmunoensayos enzimáticos diseñados para detectar antígenos de *Cryptosporidium* en heces han demostrado ser más sensibles.⁴⁰ Las dificultades en la detección y enumeración de ooquistes en muestras fecales se ven agravadas por la variación en la consistencia entre las muestras fecales individuales, la cantidad de muestra utilizada y el ooquisto. pérdidas incurridas durante los procesos de recuperación. PCR en tiempo real para el diagnóstico de *Cryptosporidium* spp. la infección está fácilmente disponible en grandes laboratorios de referencia, y los estudios que utilizan esta modalidad de diagnóstico han demostrado una prevalencia significativamente mayor de *Cryptosporidium* spp. en gatos infectados en comparación con la evaluación microscópica y los métodos de inmunoensayo.⁶ Un estudio comparó las características de rendimiento de una tinción de ZN, la técnica de anticuerpos fluorescentes directos y tres pruebas de ensayo de inmunosorción enzimática (ELISA) (Tabla 1-2).²¹ Reveló que El ELISA Remel ProSpecT Microplate (Thermo Fisher Scientific, Lenexa, Kansas) fue la prueba de diagnóstico más sensible para *Cryptosporidium* spp. en un solo día, mientras que el ProSpecT Rapid ELISA fue altamente insensible y no debe ser utilizado por laboratorios de diagnóstico veterinario. Tratamiento La erradicación de este parásito ha resultado difícil, y muchos medicamentos supuestamente efectivos son tóxicos o ineficaces en los gatos. El aminoglucósido paromomicina es potencialmente nefrotóxico⁴¹ y ototóxico en gatos, y preferiblemente no debe usarse. Aunque se ha demostrado que la nitazoxanida antimicrobiana de benzamida erradica *Cryptosporidium* spp. en humanos y gatos, su uso en gatos se asocia con efectos adversos inaceptables (es decir, vómitos y anorexia). Un informe indicó que la tilosina fue efectiva para erradicar la infección por *Cryptosporidium* en un gato³²; sin embargo, este medicamento no logró erradicar la infección en un estudio prospectivo doble ciego realizado por el autor en gatos infectados naturalmente. La azitromicina se usa en humanos para el tratamiento de la criptosporidiosis, y el autor ha usado este medicamento con éxito en gatos, administrado a una dosis de 7 a 10 mg / kg PO cada 12 horas durante 7 días. Los veterinarios deben hacer todo lo posible para identificar y tratar las causas subyacentes de inmunosupresión y / o trastornos concurrentes en infestación de gatos.

Giardia Species

Giardia spp. son una causa importante de brotes de infección transmitida por el agua como resultado de la contaminación de aguas municipales sin tratar, ríos y lagos con efluentes humanos o heces de animales infectados.⁴² La prevalencia general de *Giardia* en gatos en América del Norte se ha informado en alrededor del 4%, con niveles mucho más altos en gatitos y gatos alojados en refugios.⁴³ El catorce por ciento de los gatos que ingresan a un refugio de animales en Florida dieron positivo para *Giardia* spp.⁹ Curiosamente, los gatos adultos con diarrea fueron significativamente más propensos (odds ratio [OR] 5.00) a ser infectado con *Giardia* spp. (10/15 [67%]) que los juveniles con diarrea (10/35 [29%]).⁹ Los estudios epidemiológicos se han centrado en la ruta de transmisión de *Giardia* spp. y han tratado de determinar su potencial zoonótico. Los ensamblajes de *Giardia intestinalis* AH se han definido por análisis de secuencia de ADN hasta ahora, de los cuales los ensamblajes A y B son principalmente virulentos para los humanos y a menudo se los conoce como "ensamblajes zoonóticos". de los cuales siete eran el ensamblaje F, dos eran el ensamblaje D, tres eran el ensamblaje A y uno contenía ambos ensamblajes C y D.⁴⁵ Estos resultados respaldan la noción de que *Giardia* spp. aislado de gatos infectados puede ser zoonótico, aunque la transmisión de gatos a humanos parece ser rara. Signos clínicos Las infecciones por *Giardia* en gatos adultos a menudo son subclínicas o están asociadas con un ablandamiento transitorio de las heces temprano en la infección; sin embargo, la diarrea aguda tiende a ocurrir en gatitos poco después de la infección. Las heces son a menudo malolientes y pálidas, y pueden contener moco. Diagnóstico La giardiasis es comúnmente diagnosticada erróneamente o subdiagnosticada debido al desprendimiento intermitente y la dificultad para identificar quistes y trofozoítos. El Companion Animal Parasite Council (CAPC; <http://www.capcvet.org/>) recomienda probar gatos sintomáticos con una combinación de frotis directo, flotación fecal por centrifugación y un ELISA sensible y específico optimizado para su uso en animales de compañía. Se encuentra disponible un ensayo dual de anticuerpos fluorescentes directos (DFA) (*Cryptosporidium* spp. Y *Giardia* spp.) Comercialmente disponible y es más sensible que la flotación fecal para la detección de *Giardia* spp. ; sin embargo, el procedimiento requiere un microscopio fluorescente para evaluar la muestra fecal. La PCR fecal se realiza comúnmente en los laboratorios de referencia, aunque el autor recomienda el uso de pruebas convencionales (es decir, flotación fecal por

centrifugación, pruebas ELISA y DFA) siempre que sea posible. El autor combina el uso de la prueba dual de DFA con una flotación fecal y preparación de montaje húmedo en perros y gatos con diarrea. La PCR fecal para Giardia no debe usarse en lugar de la flotación fecal u otras pruebas debido a la sensibilidad de los ensayos de PCR disponibles son bajos. La PCR de Giardia no puede amplificar el ADN de aproximadamente el 20% de las muestras que son positivas para quistes o antígenos de Giardia en otros ensayos.⁴⁶ Este hallazgo probablemente sea el resultado de la presencia de inhibidores de la PCR en las heces. La PCR solo debe usarse para Giardia si se genotipa la Giardia spp detectada previamente. se desea determinar el ensamblaje de Giardia. El último ensayo se puede realizar en el Laboratorio de diagnóstico veterinario en el estado de Colorado

Universidad (<http://dLab.colostate.edu/>). El diagnóstico de Giardia spp. La infección tradicionalmente ha dependido de la identificación microscópica de trofozoítos (Figura 1-6) o quistes (Figura 1-7) en las heces de los animales afectados. Sin embargo, el diagnóstico microscópico de la giardiasis puede ser difícil, porque los quistes pueden desprenderse de manera intermitente y los quistes son muy delicados. Muchos artefactos (p. Ej., Polen de hierba, levadura) imitan la morfología de los quistes de Giardia en diversos grados, y se debe tener cuidado al diferenciarlos de Giardia spp. Una encuesta evaluó la sensibilidad de las heces flotación para la detección de Giardia spp. en perros y confirmó el bajo rendimiento de las pruebas de microscopía internas actuales para Giardia spp. en comparación con ELISA de microplacas. En ese estudio, la microscopía después de la flotación fecal identificó solo la mitad de los perros infectados y diagnosticó falsamente hasta el 25% de los animales no infectados.⁴⁷ Muchos veterinarios y laboratorios de referencia han recurrido al uso de pruebas ELISA que dependen de la detección de la proteína 1 de la pared del quiste de Giardia (GCWP). 1) .⁴⁸ Las pruebas ELISA son ventajosas porque generalmente son fáciles de realizar y los resultados son fáciles de interpretar. Además, la prueba no se basa en la identificación morfológica de los quistes mediante microscopía, lo que ahorra tiempo al técnico y evita posibles interpretaciones falsas negativas. Las pruebas ELISA también pueden detectar GCWP 1 en ausencia de quistes detectables.⁴⁸ Sin embargo, la Prueba SNAP Giardia (IDEXX Laboratories, Westbrook, Maine) es el único ensayo ELISA Giardia disponible comercialmente aprobado para pruebas de giardiasis en el lado del paciente en perros y gatos. . La prueba SNAP Giardia es un inmunoensayo enzimático interno rápido que se puede realizar en heces frescas, heces previamente congeladas o heces almacenadas a una temperatura de 2 ° a 7 ° C (35.6 a 44.6 ° F) por hasta 7 días. La prueba tiene las ventajas adicionales de simplicidad, disponibilidad rápida de resultados (8 minutos después de mezclar la solución conjugada con heces) y bajo costo. Sin embargo, tales análisis de antígeno de Giardia deberían ser pruebas complementarias porque solo detectan Giardia spp. y no debe reemplazar la flotación fecal y el examen de montaje húmedo para detectar una amplia variedad de parásitos intestinales, incluida Giardia spp. Además, la prueba del antígeno de Giardia se utiliza mejor como una prueba complementaria de referencia para diagnosticar nuevas infecciones en animales y no debe usarse para evaluar la eficacia de la terapia porque el antígeno puede persistir hasta 4 semanas o más en ausencia de quistes de Giardia. Las características de rendimiento de la prueba SNAP Giardia se evaluaron en 304 gatos de refugio diarreicos y no diarreicos que también se habían sometido a pruebas fecales a través de inmunofluorescencia directa, flotación fecal a través de centrifugación y otros cuatro inmunoensayos basados en humanos.⁴⁹ Tanto la sensibilidad como la especificidad de SNAP Giardia prueba fueron 85,3%. Cuando se usó la prueba SNAP Giardia en paralelo con la flotación fecal, la sensibilidad de las pruebas combinadas aumentó a 97.8% para la detección de Giardia spp.⁴⁹ Tratamiento En los Estados Unidos, no existe un medicamento aprobado por la FDA para tratar la giardiasis en perros y gatos, y el uso de diferentes drogas ha sido extrapolado del uso en humanos. La opinión mayoritaria del CAPC es que los gatos asintomáticos pueden no requerir tratamiento. Un gato sin signos clínicos que se encuentre infectado con Giardia puede ser tratado con un solo curso de terapia anti-giardial. Si otros gatos o perros viven con un gatito infectado, todos los de la misma especie también pueden tratarse con un solo curso de terapia anti-giardial. Los cursos repetidos de tratamiento no están indicados en perros y gatos sin signos clínicos. Se demostró que el metronidazol es altamente efectivo y seguro cuando se administra a 25 mg / kg VO cada 12 horas durante 7 días a gatos con infecciones experimentales.⁵⁰ El albendazol también es relativamente eficaz cuando se dosifica a 25 mg / kg PO cada 12 horas durante 5 días; Sin embargo, el fármaco se ha asociado con pancitopenia y es teratogénico. Un ensayo que evaluó la eficacia del fenbendazol (50 mg / kg VO cada 24 horas durante 5 días) en gatos coinfectados con C. parvum reveló que el medicamento era seguro; sin embargo, fue relativamente ineficaz (50%) ⁵¹. El fenbendazol se puede administrar en combinación con metronidazol en casos refractarios, y la combinación puede dar como resultado una mejor resolución de la enfermedad clínica y el desprendimiento de quistes. Se demostró que una combinación de febantel, pirantel y prazicuantel (Drontal Plus, Bayer HealthCare LLC,

División de Salud Animal, Shawnee Mission, Kansas) es relativamente segura y efectiva en gatitos infectados experimentalmente cuando se administra al doble de la dosis recomendada para perros. La dosis de febantel utilizada fue de 56,5 mg / kg VO cada 24 horas durante 5 días.⁵² Si el tratamiento combinado con el baño (ver Control de la infección por Giardia) no elimina la infección, como lo demuestran las pruebas de heces para la persistencia de quistes en un gatito diarreico, El tratamiento con fenbendazol solo o en combinación con metronidazol se puede extender por otros 10 días. Control de la infección por Giardia Se deben tomar los siguientes cuatro pasos fundamentales para controlar la infección por Giardia y minimizar la reinfección de los animales tratados: 1. El medio ambiente está descontaminado. Tratamiento simultáneo de animales con medicación y descontaminación.

del medio ambiente con desinfectante a base de amonio cuaternario (QUAT) como Roccal-D Plus (Zoetis, Florham Park, Nueva Jersey), Quatsyl 256 (Lehn & Fink Products, Montvale, Nueva Jersey) o Aqua Quat 400 (Arysta LifeScience, Sudáfrica) debería mejorar la efectividad del tratamiento y maximizar la posibilidad de eliminar Giardia spp. del criadero o refugio. Específicamente, la contaminación fecal grave debe eliminarse tanto como sea posible diariamente. Las corridas se deben enjuagar con agua, después de lo cual se debe aplicar una capa de espuma desinfectante (por ejemplo, Roccal-D Plus). Después de 10 a 20 minutos, la espuma debe enjuagarse con agua fresca. Las jaulas deben limpiarse con una esponja diariamente con un desinfectante diluido o una mezcla de lejía (p. Ej., Clorox, The Clorox Company, Oakland, California) diluido a 1: 32 y Quatsyl 256 a 1: 256. 2. El animal se trata con drogas efectivas 3. El animal se baña para limpiar los quistes del pelaje. 4. Se evita la reintroducción de la infección. Desafortunadamente, las últimas tres recomendaciones tienen limitaciones y desafíos inherentes en un entorno de albergue o refugio. No hay medicamentos anti-giardial consistentemente efectivos, y es difícil bañar a los gatos. La reinfección es común, por lo que la descontaminación del medio ambiente en los refugios es primordial.

GUSANOS

Los gatos domésticos rara vez adquieren infecciones por lombrices en América del Norte, aunque son una posibilidad en animales con signos clínicos de colitis. Los gusanos adultos se introducen en la mucosa del colon y el ciego y pueden causar inflamación, hematoquecia y pérdida de proteínas intestinales. Diagnóstico. Trichuris serrata debe considerarse en gatos con evidencia de enfermedad colónica. Una prueba de flotación fecal por centrifugación debería permitir el reconocimiento de los óvulos biopericulados. Sin embargo, el desprendimiento intermitente de Trichuris vulpis y Trichuris campanula ha sido bien documentado en perros; por lo tanto, los gatos con una flotación fecal negativa deben desparasitarse empíricamente. Tratamiento. El fenbendazol es un antihelmíntico de amplio espectro seguro. El medicamento se administra a 50 mg / kg PO cada

24 horas durante 5 días consecutivos, y el régimen se repite a las 3 semanas y 3 meses después del inicio de la terapia. A pesar de su seguridad reportada en gatos, incluso cuando se administra a 5 veces la dosis recomendada y 3 veces la duración aprobada para su uso en perros, el fenbendazol no está aprobado para su uso en gatos en los Estados Unidos (aunque sí lo está en otros países), por lo que el medicamento Por lo general, se prescribe fuera de etiqueta para tratar a los gatos.

LOMBRICES INTESTINALES

Los gusanos redondos (Toxocara cati y Toxascaris leonina) son particularmente comunes en gatitos <6 meses de edad y pueden causar diarrea, falta de crecimiento, un pelaje de baja calidad y una apariencia "barrigada". El vómito se observa ocasionalmente cuando los gusanos redondos obtienen acceso al estómago. Diagnóstico. Los óvulos grandes (aproximadamente 80 µm) con una pared gruesa característica son fáciles de reconocer en la flotación fecal (Figura 1-8). Tratamiento. El pamoato de pirantel a 20 mg / kg PO es seguro en gatitos de más de 2 semanas de edad. El tratamiento debe repetirse aproximadamente a las 2 semanas. El fenbendazol también es un antihelmíntico eficaz y puede administrarse a gatitos a partir de las 4 semanas de edad a 50 mg / kg PO durante 5 días para matar más del 90% de las larvas prenatales. Debido a que el período de preparación de T. cati es de 8 semanas, los gatitos no necesitan tratamiento para los gusanos redondos hasta las 6 semanas de edad. Sin embargo, dada la preocupación acerca de la infección por anquilostomas, todos los gatitos deben ser desparasitados de forma rutinaria con pamoato de pirantel a partir de las 2 semanas de edad y luego deben recibir un preventivo mensual contra el parásito del corazón con eficacia contra Toxocara spp.

ANCYLOSTOMAS

Los gatos pueden infectarse con *Ancylostoma tubaeforme*, *Ancylostoma braziliense*, *Uncinaria stenocephala* y, con menos frecuencia, el anquilostoma canino *Ancylostoma caninum*. Los gusanos son succionadores de sangre voraces y se unen a la mucosa del intestino delgado. Las infecciones por anquilostomas en los gatos son relativamente poco frecuentes con prevalencias reportadas de 0.9% y 1.1%.⁵³ Los gatitos se infectan por ingestión de larvas de un ambiente contaminado, penetración de la piel de las larvas o ingestión de larvas en los tejidos de los huéspedes vertebrados (generalmente roedores). Los gatitos infectados ocasionalmente pueden tener pérdida de sangre potencialmente mortal o anemia por deficiencia de hierro, melena, hematoquecia y falta de crecimiento. Diagnóstico. La flotación fecal debe ser positiva porque los gusanos producen una gran cantidad de huevos. Tratamiento. Los medicamentos efectivos aprobados por la FDA en los Estados Unidos incluyen selamectina (Revolution, Zoetis, Florham Park, Nueva Jersey), moxidectina (Advantage Multi, División de Salud Animal de Bayer, Alemania), milbemicina oxima (Milbemax, Novartis Animal Health, Nueva York, Nueva York) y emodepside (Profender Bayer Animal Health Division, Alemania). El fenbendazol y el pirantel no están aprobados por la FDA, pero con frecuencia se usan fuera de la etiqueta en gatos a las mismas dosis que los utilizados para el tratamiento de los gusanos redondos.

CAUSAS BACTERIANAS DE DIARREA

El diagnóstico de diarrea asociada a bacterias en gatitos es desafiante por dos razones: (1) las tasas de aislamiento de enteropatógenos bacterianos putativos a menudo son similares en animales diarreicos y no diarreicos y (2) la incidencia de diarrea asociada a bacterias es extremadamente variable. Se debe tener precaución al interpretar los resultados de los ELISA fecales para la enterotoxina de *Clostridium perfringens* (CPE) y la toxina *Clostridium difficile* A y / o B en gatitos neonatales debido a la alta incidencia de ELISA positivos (hasta 40%) observados en gatitos aparentemente sanos por el autor. Aunque no se recomiendan las pruebas en bebés humanos, los datos han demostrado que el 26% de los niños hospitalizados con infecciones por *C. difficile* (CDI) eran menores de 1 año y el 5% eran recién nacidos.⁵⁴ Lo que no se puede determinar a partir de estos datos es si las tasas de hospitalización por CDI representan enfermedad verdadera o transporte asintomático. Las tasas de transporte de *C. difficile* promedian 37% para bebés de 0 a 1 mes de edad y 30% entre 1 y 6 meses de edad.⁵⁵ La tasa de transporte es similar a la de los adultos no hospitalizados (0% a 3%) a los 3 años de edad. años. Es plausible

que los recién nacidos y los bebés pueden carecer de la maquinaria celular para unirse y procesar las toxinas de las especies de *Clostridium*. Este fenómeno se destaca en los cachorros neonatales que han demostrado tener una alta incidencia de transporte de toxígenos.

C. difficile (hasta el 58% de los cachorros) sin demostración de patogenicidad.⁵⁶ Estos hallazgos resaltan las preocupaciones potenciales con la sobreinterpretación de los paneles de PCR fecales que detectan los genes para el CPE o las toxinas *C. difficile* A y B. Las indicaciones para el desempeño de los paneles entéricos fecales en gatitos diarreicos están mal definidos, lo que da como resultado pruebas indiscriminadas y una mala interpretación de los resultados. La PCR fecal y el análisis de toxinas para bacterias específicas deben reservarse para (1) gatitos que desarrollan diarrea después de la perrera o muestran asistencia una vez que se descartan las causas parasitarias y virales (virus de panleucopenia felina [FPV]) para la diarrea, (2) gatitos con inicio agudo de diarrea con sangre en asociación con evidencia de sepsis, (3) brotes de diarrea que ocurren en más de una mascota doméstica y (4) detección de enteropatógenos (*Campylobacter jejuni* o *Salmonella* spp.) cuando hay problemas zoonóticos. La prevalencia de cinco grupos de infecciones entéricas potencialmente zoonóticas (*Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., *Cryptosporidium* spp., *Giardia* spp. Y *T. cati*) en muestras fecales de gatos menores de 1 año de edad que se alojaron en refugios humanos o presentado a veterinarios de atención primaria en el centro del estado de Nueva York se estudió.⁵⁷ Se evaluaron las posibles asociaciones de estos organismos con la fuente del gato o con la presencia de diarrea. La presencia de diarrea no se asoció significativamente con el número de organismos identificados. De los 74 gatos con diarrea, el 35% (26/74) tenían uno o más tipos de organismos identificados, pero de los 189 sin diarrea, el 43% (81/189) tenían uno o más tipos de organismos identificados. La proporción de muestras fecales con uno o más organismos zoonóticos fue del 35,1% entre los gatos propiedad del cliente y del 44,2% entre los gatos de refugio. La prevalencia de *Salmonella* spp. fue de 0.8%, que es similar a la prevalencia reportada de *Salmonella* spp. en gatos en Colorado⁵⁸ y en gatitos de refugios en Japón (1.1%).⁵⁹ *Campylobacter* spp. se aisló de significativamente menos diarrea (21 de 219 o 9.6%) versus gatos no diarreicos (15 de 54 o 27.8%) en un estudio que evaluó la prevalencia de agentes bacterianos y parasitarios en las heces de gatos diarreicos y sanos del norte de California.⁸ Se debe tener precaución se debe tener en cuenta la

sobreinterpretación del aislamiento de *Campylobacter* spp. de gatitos diarreicos, porque muchas especies no son patógenas. Además, los cultivos fecales son relativamente insensibles para el aislamiento de *Campylobacter* spp. en comparación con las pruebas basadas en PCR. En el estudio de Queen y colegas⁸, solo el 13,2% de los gatos dieron positivo a *Campylobacter* spp. vía cultivo fecal versus 56.5% vía PCR. Está bien documentado que la caracterización bioquímica y fenotípica de *Campylobacter* spp. en las heces de gato es insuficiente para caracterizar la infección. Las pruebas de base molecular permiten la diferenciación de *Campylobacter* spp. entérico. de *Helicobacter* spp., y también permite la identificación de múltiples *Campylobacter* spp. en animales individuales.⁶⁰ Las pruebas moleculares permiten al clínico detectar enteropatógenos zoonóticos como *Campylobacter jejuni* y evitar la terapia antimicrobiana perjudicial para gatitos infectados con *Campylobacter helveticus*, un organismo de patogenicidad cuestionable dada su alta prevalencia en gatos sanos. Se han sugerido frotis fecales teñidos con Wright o Gram como una herramienta para diagnosticar *C. perfringens* enterotoxigénico enfermedad asociada, así como infección con *Campylobacter* spp. (Figura 1-9). Varios estudios en perros han informado que no hay asociación entre los recuentos de endosporas fecales y la presencia de diarrea, o entre los recuentos de esporas y la detección de CPE en muestras fecales.^{61,62} Además, la identificación de bacterias en forma de espiral en frotis fecales es subóptima para el diagnóstico de *Campylobacter* spp. infección por dos razones: (1) la mayoría de *Campylobacter* spp. las infecciones en gatos no son patógenas y la observación de frotis fecales teñidos no permite la diferenciación de especies patógenas versus no patógenas y (2) *Campylobacter* spp. no se puede diferenciar de otras bacterias en forma de espiral como *Arcobacter* spp., *Anaerobiospirillum* spp. y *Helicobacter* spp. Las pruebas de PCR de hisopos orales recogidos de 85 gatos en el sur de Italia documentaron el transporte de *Arcobacter* spp. en 78.8% de los gatos, ⁶³ destacando las limitaciones de los frotis fecales teñidos para identificar bacterias en forma de espiral. Un estudio reciente demostró una asociación entre la mortalidad en los gatitos y un cambio en los enterococos asociados a la mucosa del íleon de *Enterococcus hirae* a *Enterococcus faecalis* y *Escherichia coli* adherente.⁶⁴ Además, los aislamientos de *E. faecalis* obtenidos de estos gatitos se caracterizaron por portar múltiples genotipos y atributos fenotípicos de virulencia. Sin embargo, se desconoce si la colonización de la microbiota asociada a íleo-mucosa por *E. faecalis* fue una causa o consecuencia contribuyente de enfermedad gastrointestinal y enfermedad terminal en los gatitos enfermos.

Causas bacterianas misceláneas de diarrea *Anaerobiospirillum* Especies

Anaerobiospirillum spp. son varillas móviles gramnegativas anaerobias en forma de espiral que fueron identificadas por primera vez por Malnick y sus colegas en 1983 en dos pacientes humanos con diarrea.⁶⁴ Desde entonces, *Anaerobiospirillum succiniciproducens* y *Anaerobiospirillum thomasi* han sido reconocidos como causas de septicemia, particularmente en humanos inmunocomprometidos. y han sido aislados de la garganta y las heces de perros y gatos sanos.^{65,66} El autor ha identificado tres gatos (uno de los cuales era un gatito de 6 meses) con signos clínicos de vómitos agudos, diarrea, o dolor abdominal que progresó rápidamente a una enfermedad sistémica caracterizada por letargo y colapso. En la necropsia, se encontró una ileocolitis aguda a subaguda en asociación con abundantes organismos en forma de espiral confirmados como *Anaerobiospirillum* spp.⁶⁷ (Figura 1-10). *Anaerobiospirillum* spp. y *Campylobacter* spp. son morfológicamente similares y pueden confundirse. *Anaerobiospirillum* spp. son oxidasa y catalasa negativas, mientras que *Campylobacter* spp. generalmente son oxidasa y catalasa positivas. *Anaerobiospirillum* muestra motilidad de sacacorchos, mientras que *Campylobacter* muestra motilidad de dardos. *Anaerobiospirillum* tiene mechones bipolares de flagelos, mientras que *Campylobacter* tiene un solo flagelo en uno o ambos polos. Aunque los organismos se han aislado de los hisopos rectales de perros y gatos asintomáticos, no se han aislado de las heces de seres humanos asintomáticos. La mayoría de los pacientes humanos infectados con *Anaerobiospirillum* spp. están inmunocomprometidos, y el organismo es una causa rara de bacteriemia en las personas. Según los puntos de corte del Comité Nacional de Estándares de Laboratorio Clínico para anaerobios, los aislamientos son susceptibles a la amoxicilina-ácido clavulánico, cefoxitina, imipenem y penicilina, son susceptibles de forma intermedia al metronidazol y resistentes a la clindamicina.

HELICOBACTER

Helicobacter spp. son bacterias gramnegativas, en forma de espiral microaerófila, móviles que colonizan el tracto gastrointestinal de varios huéspedes mamíferos y aviares. Aunque *Helicobacter* spp. son mejor conocidos como patógenos gástricos, los informes acumulados describen helicópteros patógenos

entéricos en perros, humanos y aves. *Helicobacter canis* se aisló de dos gatos adultos de Bengala y dos gatitos de Bengala de 8 meses de edad con y sin diarrea crónica.⁶⁸ Debido a que los gatos fueron coinfectados con otros patógenos potenciales, incluido *C. helveticus* y porque *H. canis* se aisló de gatos no diarreicos, no se pudo demostrar el papel causal de *H. canis* en la producción de diarrea.⁶⁹ Histológicamente, los dos puntos de los cuatro gatos afectados se caracterizaron por infiltrados neutrófilos, plasmocíticos e histiocíticos leves a moderados en la lámina propia, con abscesos de cripta. Un gato macho británico azul de 4 meses de edad con enteritis catarral a hemorrágica mostró una colonización masiva del estómago, el intestino delgado y el ciego con forma de espiral.

bacilos que se parecían mucho a *Flexispira rappini*, una especie de *Helicobacter* en forma de espiral conocida como colonizador intestinal normal en perros y ratones.⁷⁰ La infiltración inflamatoria fue moderada y dominada por las células T. En el intestino, se encontraron bacilos en la luz intestinal, entre las vellosidades, en la luz de la cripta y dentro de las células epiteliales. Se observó degeneración de las células epiteliales de la cripta, además de la dilatación de la cripta y la infiltración moderada a masiva dominada por macrófagos de la mucosa y la submucosa. Se recuperó un *Helicobacter* morfológico, ecológico y genéticamente único de un gatito callejero doméstico de pelo corto de 8 semanas de edad con diarrea severa.⁶⁹ Una tinción de Gram del frotis fecal mostró un gran número de varillas gramnegativas curvadas similares a *Helicobacter*. El gatito fue finalmente sacrificado y necropsiado. La evaluación histopatológica del intestino reveló una gruesa capa de bacterias densamente empaquetadas que cubrían la superficie mucosa del ciego y el colon. La bacteria se tiñó fuertemente con la tinción Warthin-Starry. La apariencia del duodeno, el yeyuno y el íleon estaban dentro de los límites normales. El organismo no pudo ser cultivado, pero se describió sobre la base del análisis y la morfología de la secuencia del gen del ácido ribonucleico ribosómico 16S, y parecía ser una nueva especie, siendo *H. canis* la especie más similar genéticamente. El nuevo organismo *Helicobacter* se propuso como especie candidata, con la designación específica *Helicobacter colefelis*.⁶⁹ No está claro qué tan patógeno es *H. colefelis*, y los intentos de transfectar a otros gatos no indujeron diarrea después de la inoculación, a pesar de que los gatos se volvieron positivos para PCR. Hay una gran cantidad de protocolos que se han utilizado en un esfuerzo por erradicar *Helicobacter* spp. de gatos infectados, y la mayoría de los protocolos incorporan un agente protector gástrico en combinación con uno o dos antimicrobianos. Solo se han publicado unos pocos estudios terapéuticos controlados, aleatorizados y ciegos en gatos. Veintitrés gatos infectados naturalmente con *Helicobacter heilmannii* fueron asignados al azar a cuatro grupos de tratamiento para recibir un placebo (grupo 1); azitromicina, tinidazol, ranitidina y bismuto una vez al día durante 4 días (grupo 2); claritromicina, metronidazol, ranitidina y bismuto dos veces al día durante 4 días (grupo 3); o claritromicina, metronidazol, ranitidina y bismuto dos veces al día durante 7 días (grupo 4).⁷¹ Diez días después del tratamiento, todos los gatos en el grupo placebo se infectaron con *H. heilmannii* después de las pruebas utilizando una prueba de aliento con urea. La prueba de aliento con urea es la prueba no invasiva más confiable para la infección por *Helicobacter pylori* en humanos y se ha utilizado en infecciones de *Helicobacter* en animales naturales y experimentales.⁷² Cuatro de 6 gatos en el grupo 2 y todos los gatos en los grupos 3 y 4 tuvieron un resultado negativo para la prueba de aliento con urea. Cuarenta y dos días después del tratamiento, 0 de 4, 3 de 6, 7 de 11 y 4 de 8 gatos en los grupos 1 a 4, respectivamente, aún tuvieron un resultado negativo, lo que subraya los desafíos de mantener una cura definitiva a largo plazo en gatos infectados naturalmente con *Helicobacter* spp. Un estudio reciente en 13 gatos asintomáticos con *Helicobacter* spp. La infección evaluó la eficacia de un protocolo de terapia cuádruple que utiliza un régimen de omeprazol, amoxicilina, metronidazol y claritromicina durante 14 días.⁷³ El análisis molecular de las biopsias gástricas reveló la persistencia de *Helicobacter* spp. ADN en cuatro gatos que fueron negativos en las pruebas cuantitativas de ureasa en biopsias, citología e histopatología. Estos resultados sugieren que los regímenes de antibióticos que son efectivos contra *H. pylori* en las personas son menos efectivos para erradicar *Helicobacter* spp. en gatos con infección natural adquirida.

CLOSTRIDIUM

La enfermedad de Tyzzer causada por la infección por *C. piliforme* se ha informado en gatitos inmunocomprometidos con peritonitis infecciosa felina (FIP),⁷⁴ infección por el virus de la leucemia felina (FeLV),⁷⁵ o infección por FPV.⁷⁶ Las lesiones histopatológicas causadas por *C. piliforme* se caracterizan por enteritis necrosante o la necrosis hepática multifocal y las manchas especiales (azul de toluidina, Giemsa, ácido periódico Shiff y Warthin-Starry) revelan bacilos filamentosos grandes en haces o patrones entrecruzados en el citoplasma de las células epiteliales. La PCR de las biopsias intestinales afectadas se puede utilizar para detectar las bandas de 196 pb específicas del ADNr 16S de *C. piliforme*. Aunque el

hígado es el órgano más comúnmente afectado, la enterocolitis necrotizante ha sido bien documentada en gatitos infectados. Se ha informado que *C. piliforme* es susceptible a la penicilina, la tetraciclina y la eritromicina en estudios que utilizan huevos embrionados infectados; sin embargo, el autor no tiene conocimiento de ningún estudio que evalúe la eficacia de la terapia antimicrobiana en gatos infectados. Evitar el contacto con ambientes contaminados por roedores es importante para minimizar la transmisión del organismo.

Tratamiento de bacterias enteropatógenas en gatitos

La falta de pautas terapéuticas bien escrutadas para veterinarios que brinden recomendaciones objetivas para implementar pruebas bacterianas fecales, combinadas con la documentación clínica de bacterias enteropatógenas en gatitos diarreicos y sanos, ha resultado en pruebas indiscriminadas y una mala interpretación de los resultados. Además, la terapia antimicrobiana se administra comúnmente de manera no juiciosa a los gatitos diarreicos, y el cese de la diarrea se equipara erróneamente con la erradicación del enteropatógeno putativo. Los veterinarios deben ser conscientes del hecho de que la mayoría de los enteropatógenos bacterianos están asociados con diarrea autolimitada, y la administración nociva de antimicrobianos podría ser más dañina que beneficiosa. Se debe considerar la terapia de apoyo y el control de higiene adecuado en todos los gatitos con diarrea asociada a bacterias sospechada o confirmada, y los antimicrobianos solo se deben administrar a gatitos inmunoscomprometidos o gatitos que manifiestan signos sistémicos de enfermedad.

Manejo de la diarrea asociada a *Clostridium perfringens*

Los gatitos que tienen enfermedades sistémicas (p. Ej., Fiebre, gastroenteritis hemorrágica, leucograma inflamatorio o tóxico) merecen una terapia antimicrobiana adecuada. No hay evidencia documentada de los beneficios de la terapia antimicrobiana en perros o gatos con diarrea no complicada asociada con *C. perfringens*. Los antibióticos que se han recomendado para el tratamiento de la diarrea asociada a *C. perfringens* canina incluyen ampicilina (22 mg / kg VO cada 12 horas durante 5 a 7 días), eritromicina (10 a 15 mg / kg VO cada 8 horas durante 5 a 7 días), metronidazol (10 a 15 mg / kg PO cada 12 horas durante 5 a 7 días) y tilosina (10 mg / kg PO cada 24 horas durante 5 a 7 días). La tilosina es un polvo de sabor extremadamente amargo que debe combinarse en cápsulas de gelatina vacías o en una suspensión sabrosa antes de la administración a gatos.

Manejo de la diarrea asociada a *Clostridium difficile*

En general, el CDI se trata como cualquier otra enfermedad diarreica. Se debe administrar terapia de apoyo. Si se sospecha que CDI está asociado con antimicrobianos, se debe suspender la terapia antimicrobiana si es posible. El metronidazol (10 a 15 mg / kg VO cada 12 horas durante 5 a 7 días) se usa comúnmente, aunque no está claro si es necesario en todos los casos. Otras opciones de tratamiento que se han utilizado con una falta de escrutinio objetivo en los gatitos incluyen adsorbentes intestinales como la esmectita di-tri-octaédrica (Bio-Sponge, Platinum Performance, Buellton, California), probióticos y modificación de la dieta con un aumento de fibra soluble.

Manejo de la diarrea asociada a *Salmonella*

Es ampliamente aceptado (aunque faltan pruebas científicas de apoyo) que la administración de antimicrobianos no está justificada para episodios no complicados de infección por *Salmonella*, y solo se recomienda la terapia de apoyo. En el caso de una enfermedad sistémica o de un paciente inmunocomprometido, pueden ser necesarios los antimicrobianos y se recomienda una combinación de ampicilina y una fluoroquinolona durante 5 a 7 días como terapia empírica. Si los resultados del cultivo están disponibles, se deben realizar pruebas de sensibilidad a los antimicrobianos para optimizar la terapia antimicrobiana.

Manejo de la diarrea asociada a *Campylobacter*

La mayoría de los casos son sencillos, autolimitados y se resolverán solo con terapia de apoyo. Debido a que el aislamiento de *Campylobacter* no implica necesariamente la causalidad de signos clínicos, el

tratamiento puede no estar justificado y puede alterar aún más la microbiota intestinal. Sin embargo, en gatitos inmunocomprometidos o febriles, o en gatitos con evidencia de diarrea hemorrágica, puede estar indicado el tratamiento antimicrobiano. Los macrólidos y las fluoroquinolonas se usan con mayor frecuencia para tratar las infecciones por *Campylobacter*, aunque los macrólidos son los fármacos de elección a la luz de la creciente resistencia a las fluoroquinolonas observada en personas y perros. La eritromicina administrada a dosis de 10 a 15 mg / kg VO cada 8 horas o la azitromicina a dosis de 5 a 10 mg / kg VO cada 24 horas se pueden administrar durante 5 a 21 días como tratamiento. La azitromicina se tolera mejor, pero hasta donde sabe el autor, no hay estudios publicados sobre la eficacia de la azitromicina para el tratamiento de la campilobacteriosis en gatos o su comparación con otros macrólidos o fluoroquinolonas.

Bacterias enteropatógenas Consideraciones zoonóticas

Todos los gatitos con diarrea idiopática o un diagnóstico de infección con cualquiera de las bacterias descritas aquí deben considerarse potencialmente contagiosos. La salmonelosis y la campilobacteriosis son enfermedades de gran importancia zoonótica, y el contacto con animales diarreicos se ha identificado como un factor de riesgo de diarrea en humanos. La transmisión nosocomial de *C. difficile* y *Salmonella* se ha identificado en clínicas de animales pequeños y se han documentado brotes de salmonelosis humana en el personal de la clínica. El riesgo de transmisión nosocomial y zoonótica de *C. perfringens* probablemente es mínimo, pero no se puede descartar. Las prácticas básicas como el aislamiento, el uso del equipo de protección personal adecuado y las prácticas adecuadas de limpieza y desinfección son las principales medidas de control. Se prefiere el lavado de manos sobre los desinfectantes para manos a base de alcohol porque las esporas de *C. difficile* y *C. perfringens* son resistentes al alcohol. Las cajas de arena deben limpiarse y desinfectarse regularmente. Deben usarse guantes al manipular cajas de arena y lavarse las manos después de quitarse los guantes. Las esporas de *C. difficile* y *C. perfringens* son altamente resistentes a la mayoría de los desinfectantes pero susceptibles al blanqueador (dilución 1: 10 a 1: 20 del blanqueador doméstico normal) y algunos agentes oxidantes como el peróxido de hidrógeno acelerado.

CAUSAS VIRALES DE LA DIARREA

La enteritis viral felina generalmente se diagnostica en animales jóvenes no vacunados. La señalización, la historia, los signos clínicos y los hallazgos hematológicos del animal son importantes en la clasificación. una etiología viral como causa probable de la diarrea del animal.

Los dos enteropatógenos virales más comunes en gatos son FPV y FCoV.

Virus de la panleucopenia felina

La panleucopenia felina es el prototipo de parvovirus de los carnívoros y es ambientalmente estable, altamente contagioso y se propaga por contacto directo con las heces, la orina y la sangre de los gatos infectados. Sin una desinfección completa con un desinfectante apropiado para virus no envueltos como lejía, peroxmonosulfato de potasio (Trifectant, Tomlyn Products, División de Vétoquinol, EE. UU., Buena, Nueva Jersey) o Virkon-S (DuPont Animal Health Solutions), la contaminación ambiental puede seguir siendo infecciosa. por muchos meses El blanqueador debe aplicarse a una superficie limpia para que sea efectivo. El cinco por ciento de lejía doméstica debe diluirse recientemente 1:32 (12 tazas por galón). La dilución correcta es muy importante para maximizar la efectividad. Históricamente, la panleucopenia felina fue causada exclusivamente por FPV; sin embargo, ahora se ha confirmado que la panleucopenia felina puede ser causada por el parvovirus canino (CPV) 2a, 2b y 2c.⁷⁷ Debido al uso generalizado de vacunas altamente efectivas contra FPV, la enfermedad se ha vuelto mucho menos prevalente en los últimos 20 años. años, particularmente en la práctica privada.⁷⁸ La enfermedad parece ser más prevalente en los refugios de animales que albergan una afluencia continua de gatos con un estado de vacunación desconocido, particularmente durante el verano y el otoño cuando se admiten grandes cantidades de gatitos con inmunidad materna menguante. el período de incubación es de 2 a 14 días, los gatos expuestos que son clínicamente sanos pero que incuban la infección pueden no mostrar signos clínicos hasta días después de haber llegado a un refugio o un hogar adoptivo.

Signos clínicos

El sello distintivo de FPV es la diarrea causada por un marcado acortamiento de las vellosidades intestinales con una alteración de la regeneración de los enterocitos. En la forma peracute, los gatitos pueden morir dentro de las 12 horas debido a shock séptico, deshidratación e hipotermia, y los signos clínicos pueden ser mínimos o ausentes. La forma aguda más común se caracteriza por fiebre durante 3 a 4 días, letargo, anorexia, vómitos y diarrea. La enfermedad tiene un curso autolimitante agudo y los gatos que sobreviven a la infección por más de 5 días generalmente se recuperan en el transcurso de varias semanas.⁷⁸ La infección intrauterina o perinatal puede afectar el sistema nervioso central del feto, lo que conduce a ataxia cerebelosa y temblor intencional. en gatitos afectados

Diagnóstico

El diagnóstico se basa en la historia del gato, los hallazgos del examen físico y los resultados de un hemograma (neutropenia y linfopenia). En la práctica clínica, el aislamiento del virus de la sangre y las heces no es práctico, y la mayoría de los veterinarios confían en la detección de FPV en las heces utilizando tecnología ELISA o inmunocromatográfica. Las pruebas ELISA comercializadas para la detección del antígeno CPV-2 se pueden usar para la detección del antígeno FPV debido a la reactividad cruzada entre los dos virus. La infección por FPV nunca debe descartarse sobre la base de un ELISA fecal negativo. Los laboratorios de referencia ofrecen pruebas basadas en PCR de sangre completa o heces, lo que facilita el diagnóstico.

de FPV en aquellos gatos que son ELISA negativos. Las pruebas internas de antígeno de parvovirus pueden ser positivas hasta 2 semanas después de la administración de vacunas vivas modificadas; por lo tanto, en gatos recientemente vacunados, los resultados positivos no necesariamente equivalen a infección⁸⁰.

Administración

Un gato diagnosticado con FPV debe mantenerse aislado. El tratamiento es de apoyo y prácticamente idéntico al descrito para el perro con parvovirus. Se indica la restauración del equilibrio de líquidos, electrolitos y ácido-base con fluidos intravenosos (IV) y la terapia con electrolitos, con especial atención a la reposición de potasio. La ruta intraósea se puede utilizar en gatitos, porque es probable que la ruta subcutánea sea inadecuada. Se recomienda la administración enteral de solución de dextrosa (2.5% a 5%) si el gatito es hipoglucémico. La administración parenteral de dextrosa debe reservarse para gatitos con vómitos intratables. El plasma o los coloides (hetastarch) están indicados si la concentración de albúmina sérica cae por debajo de 2.0 g / dL (20 g / L), y se pueden usar transfusiones de sangre completa si el gato está anémico con hipoalbuminemia severa concurrente. La barrera mucosa intestinal comprometida facilita la translocación bacteriana, y la presencia de bacteriemia en combinación con neutropenia puede provocar sepsis en estos pacientes inmunocomprometidos. La prevención de la sepsis es importante y se recomienda un antibiótico de amplio espectro administrado por vía parenteral con eficacia contra bacterias gramnegativas y anaerobias. Los ejemplos incluyen ampicilina (20 mg / kg IV cada 8 horas) o piperacilina en combinación con aminoglucósidos, fluoroquinolonas (a pesar de no estar aprobados por la FDA para la administración parenteral en gatos en los Estados Unidos) o cefalosporinas. El factor estimulante de colonias de granulocitos humanos a 5 µg / kg cada 24 horas por vía subcutánea (SC) aumentará el número de neutrófilos, pero puede no influir en el resultado. Los antieméticos como proclorperazina, metoclopramida, ondansetrón, dolasetrón o maropitant están indicados si el gatito está vomitando. Maropitant está aprobado por la FDA para la administración parenteral (SC) en gatitos mayores de 16 semanas de edad a una dosis de 1 mg / kg administrada una vez al día durante hasta 5 días consecutivos. El uso de productos refrigerados puede reducir la respuesta al dolor asociada con la inyección. La metoclopramida es un antiemético de acción central menos eficaz en gatos que en perros porque los receptores de quimiorreceptores de la zona D2-dopamina pueden no ser tan importantes para mediar la emesis humoral en el gato. Además, el fármaco tiene una vida media extremadamente corta (90 minutos en perros) que requiere administración a través de una infusión de velocidad constante a una dosis de

1 mg / kg cada 24 horas para maximizar su eficacia. Protectores gástricos que incluyen los antagonistas del receptor H2 famotidina a 0.5 a 1 mg / kg PO cada 12 a 24 horas (Pepcid, Alchemy Importers, Inc.); ranitidina en 1 a

2 mg / kg PO, IV, SC cada 12 horas (Zantac, SmithKline Beecham); sucralfato a 0.25 a 0.3 g PO cada 6 a 8 horas (Carafate, Nostrum Laboratories, Inc.); y los inhibidores de la bomba de protones como el omeprazol a 0.7 a 1 mg / kg VO cada 12 a 24 horas (Prilosec, AstraZeneca) están indicados si hay evidencia

de esofagitis secundaria o hemorragia gastrointestinal. Los antihelmínticos de amplio espectro para tratar parásitos intestinales concurrentes deben administrarse cuando el gato ya no está vomitando. La ingesta oral de agua y alimentos debe restringirse solo si el vómito persiste, y la alimentación enteral debe reiniciarse lo antes posible. Los efectos beneficiosos de la nutrición enteral temprana se han documentado en perros con CPV.⁸¹ Los gatos con vómitos persistentes, diarrea o anorexia requerirán nutrición parenteral, preferiblemente a través de un catéter venoso central en la yugular o la vena safena, dependiendo del tamaño del gato. El interferón omega recombinante felino (Virbagen Omega, Virbac) es eficaz en el tratamiento del CPV y también inhibe la replicación del FPV en el cultivo celular.⁸² El interferón omega se administró a los gatos en un criadero al inicio de un brote de infección por FPV.⁸³ Se administró una dosis de 1 MU / kg SC una vez al día durante 3 días a algunos de los gatos, mientras que los gatos de control restantes no se trataron. Aunque los signos clínicos y la supervivencia fueron similares para ambos grupos de gatos, los gatos tratados tenían niveles más bajos de globulinas α -1 y niveles medios más altos de globulinas γ . Después de la recuperación y la posterior vacunación con virus vivos modificados, los gatos tratados tuvieron niveles más altos de γ -globulina e IgG anti-FPV específica en comparación con los gatos de control no tratados. En un brote de enfermedad, la inmunización pasiva se puede utilizar para proteger a los gatitos jóvenes susceptibles con un historial de vacunación incompleto o gatos adultos no vacunados. Los antisueros homólogos de gatos con un alto título de infección pueden usarse para proporcionar inmunidad. La dosis recomendada es de 2 ml por gatito administrado SC o intraperitonealmente. Debido a que las inmunoglobulinas administradas persisten por hasta 2 a 4 semanas, la serie de vacunación neonatal debe retrasarse. La administración pasiva de antisueros se recomienda para usar solo en gatos susceptibles expuestos (no vacunados) que requieren protección inmediata o en gatitos privados de calostro.

Coronavirus entérico felino

El coronavirus felino es un virus de ARN monocatenario con envoltura que se presenta como dos patotipos: coronavirus entérico felino (FECV), definido como el "biotipo entérico ubicuo", y el virus de peritonitis infecciosa felina (FIPV), el "biotipo virulento" que causa FIP en gatos individuales.⁸⁴ El coronavirus felino se transmite por la ruta fecal-oral y principalmente infecta a los enterocitos. Los gatos pueden infectarse persistentemente

y continua o intermitentemente arroja virus con las heces. Generalmente permanecen saludables a pesar de la infección sistémica, lo que indica que los portadores sanos de FECV juegan un papel clave en la epidemiología de la FIP. El coronavirus entérico felino generalmente se considera como el patotipo avirulento de FCoV y en los gatos mayores la infección oral por FECV solo conduce a signos clínicos leves, inespecíficos, como la anorexia transitoria. Sin embargo, en gatitos jóvenes después de la disminución de los anticuerpos maternos, la infección oral por FECV puede inducir enteritis severa. También ha habido informes de enteritis fatal por coronavirus en gatos jóvenes y adultos infectados naturalmente. Los gatos afectados presentaron enteritis catarral a hemorrágica, y la inmunohistopatología confirmó que el virus infectó las células epiteliales vellosas completamente diferenciadas.⁸⁵ Los gatos infectados pueden seroconvertir y dar positivo en las pruebas serológicas FCoV. El coronavirus felino se detecta comúnmente en gatos sanos y diarreicos con una prevalencia que varía del 36% al 75%.^{6,7} La interpretación de los resultados de pruebas serológicas o basadas en PCR FCoV positivas debe hacerse con precaución porque la mayoría de los gatos infectados con FECV tienen síntomas clínicos leves. signos, a menos que el animal esté coinfectado con otros enteropatógenos. No existe un tratamiento específico para la enteritis coronaviral en gatos; el tratamiento es sintomático y de apoyo. Consulte la Tabla 1-1 para ver un resumen de las infecciones parasitarias, bacterianas y virales de los gatitos.

ENFOQUE DIAGNÓSTICO DEL KITTEN CON DIARREA INFECCIOSA SOSPECHADA

La variedad cada vez mayor de enteropatógenos reconocidos en los gatitos y la creciente demanda de contención de costos ante la necesidad de un rápido cambio de resultados aumenta la necesidad de una implementación juiciosa de las pruebas fecales. La evaluación clínica y epidemiológica exhaustiva debe definir la gravedad y el tipo de enfermedad (p. Ej., Diarrea hemorrágica, febril, infección nosocomial, leucograma inflamatorio), exposición (historial de viaje, ingestión de productos cárnicos crudos o poco cocidos, contactos enfermos, uso reciente de antibióticos) y la determinación de si el animal o el dueño están inmunocomprometidos para facilitar las pruebas fecales y la optimización de la terapia antimicrobiana. Una comprensión racional de las indicaciones y limitaciones de las diferentes técnicas de examen fecal es de suma importancia para optimizar el diagnóstico de diarrea infecciosa en el gatito. Las

técnicas específicas de examen fecal para el diagnóstico de parásitos intestinales que deben considerarse en todos los gatos diarreicos incluyen la montura húmeda fecal (frotis directo) para trofozoitos protozoarios móviles de *Giardia* spp. y *T. blagburni*; flotación fecal por centrifugación para oocistos parásitos, quistes y óvulos; tinción ácido-rápida de un frotis fecal para evaluar la presencia de *Cryptosporidium* spp. oocistes ELISA fecal para *Giardia* spp. ; y DFA fecal para *Giardia* spp. y *Cryptosporidium* spp. Los frotis fecales teñidos con Wright-Giemsa o Diff-Quik para evaluar las heces en busca de endosporas, organismos similares a *Campylobacter* y glóbulos blancos tienen una utilidad diagnóstica limitada. Se puede realizar un raspado rectal para evaluar la mucosa colorrectal en busca de células inflamatorias, células neoplásicas o agentes infecciosos en gatos con signos clínicos de colitis o disquecia. El cultivo fecal para *T. blagburni* es algo lento de realizar y es menos sensible que la PCR fecal disponible comercialmente. Más adelante se proporciona una descripción detallada de la flotación fecal mediante centrifugación, cultivo fecal para bacterias enteropatógenas, inmunoensayos fecales y PCR fecal. El autor no aboga por la evaluación de la grasa fecal con la tinción de Sudán IV porque la prueba es altamente insensible e inespecífica.

Flotación fecal por centrifugación

Las flotas fecales están indicadas para encontrar quistes, oocistes y óvulos en las heces. Se han descrito diferentes procedimientos de flotación, pero no todos proporcionan condiciones óptimas para la identificación de parásitos. Por ejemplo, la duración y la velocidad de centrifugación junto con la cantidad de tiempo que el cubreobjetos se asienta en el tubo después de la centrifugación son importantes. Las heces frescas deben examinarse siempre que sea posible, o

Un espécimen fresco puede refrigerarse hasta 72 horas.

para la detección de quistes, oocistes u óvulos mediante una técnica de concentración. Las heces frescas también se pueden colocar en formol tamponado al 10% si la evaluación se retrasa más de 72 horas. Las muestras fijadas en formalina son adecuadas para técnicas de concentración, tinciones ácido-rápidas e inmunoensayos. Aunque los métodos de flotación de pie (gravitacional) son más fáciles y rápidos de realizar que la flotación por centrifugación (Figura 1-11), este último claramente tiene una sensibilidad superior (hasta ocho veces) .⁸⁶ Los animales con baja carga de parásitos en las heces podrían tener un falso negativo resultado si se utiliza el método gravitacional. Las flotas fecales tienen limitaciones y no deben usarse para detectar óvulos pesados que no flotan (*Paragonimus* spp.) O larvas (*Aelurostrongylus* spp.).

El tipo de solución de flotación utilizada y su gravedad específica son consideraciones importantes. El autor recomienda sulfato de zinc con un peso específico de 1.18 o 1.20 para flotación. Esta solución y gravedad específica son óptimas para la flotación de óvulos y quistes de *Giardia*, mientras se mantiene el detalle estructural del quiste de *Giardia*.

Procedimiento para la flotación centrífuga

1. Se prepara una emulsión fecal con el uso de 2 a 5 g de heces y de 5 a 10 ml de solución de flotación. 2. La emulsión se cuele a través de un colador de té o una gasa con una solución de flotación de 10 a 15 ml en un tubo de centrífuga cónico de 15 a 20 ml. 3. El tubo se llena con medio de flotación para crear un menisco positivo. 4. Se coloca un cubreobjetos en la parte superior del tubo. 5. El tubo está equilibrado en la centrífuga. 6. Los tubos se centrifugan durante 5 minutos a 1200 rpm.

(280 × g). 7. Retire el tubo y déjelo reposar con el cubreobjetos durante 10 minutos. 8. Los cubreobjetos se retiran cuidadosamente de los tubos al levantarlos hacia arriba; Se colocan en un portaobjetos limpio. 9. Examine sistemáticamente toda el área debajo del cubreobjetos a 100 diámetros (es decir, 10 aumentos). La lente objetivo de 40 × se puede utilizar para confirmar el diagnóstico y realizar mediciones.

Modificación

Con una centrífuga de ángulo fijo y que no tiene cubetas libres, se debe seguir el procedimiento anterior, pero el tubo de la centrífuga se llena a una pulgada aproximadamente desde la parte superior, y no se agrega un cubreobjetos para el centrifugado final. Cuando se completa el paso final de centrifugación, el tubo se coloca en posición vertical cuidadosamente en una gradilla para tubos de ensayo. Se usa una pipeta para colocar suavemente una solución de flotación adicional por el costado del tubo mientras se perturba el contenido lo menos posible. Se crea un menisco positivo y se coloca un cubreobjetos en la parte superior. Esta preparación debe dejarse reposar solo durante 10 minutos. El cubreobjetos se retira a un portaobjetos y se examina como se describe en el paso 8.

Cultivo fecal para enteropatógenos

Bacterias Las indicaciones para realizar paneles entéricos fecales en perros y gatos con diarrea están mal definidas, lo que resulta en pruebas indiscriminadas y una mala interpretación de los resultados. Cultivos fecales para *C. difficile*, *C. perfringens*, *Campylobacter* spp. Y *Salmonella* spp. puede llevar mucho tiempo e insensible. Además, el aislamiento de un enteropatógeno bacteriano putativo no denota la causalidad. El autor desaconseja el uso de cultivos bacterianos para el aislamiento de *C. perfringens* y *C. difficile* en gatos en el entorno clínico, ya que ambos enteropatógenos se asocian con poca frecuencia a enfermedades basadas en la detección de enterotoxinas y toxinas, respectivamente, los organismos son de dudosa patogenicidad, y el aislamiento puede tomar hasta 72 horas. La mayoría de los médicos prefieren la PCR en tiempo real para la detección de *Salmonella* spp. y *Campylobacter* spp. y para la diferenciación de *Campylobacter* spp. patógena de no patógena. La mayoría de los laboratorios de referencia veterinarios regionales pueden utilizar métodos basados en moléculas para diferenciar *Campylobacter* spp.

Cultivo fecal para bacterias enteropatógenas

Las indicaciones para realizar paneles entéricos fecales en perros y gatos con diarrea están mal definidas, lo que resulta en pruebas indiscriminadas y una mala interpretación de los resultados. Cultivos fecales para *C. difficile*, *C. perfringens*, *Campylobacter* spp. Y *Salmonella* spp. puede llevar mucho tiempo e insensible. Además, el aislamiento de un enteropatógeno bacteriano putativo no denota la causalidad. El autor desaconseja el uso de cultivos bacterianos para el aislamiento de *C. perfringens* y *C. difficile* en gatos en el entorno clínico, ya que ambos enteropatógenos se asocian con poca frecuencia a enfermedades basadas en la detección de enterotoxinas y toxinas, respectivamente, los organismos son de dudosa patogenicidad, y el aislamiento puede tomar hasta 72 horas. La mayoría de los médicos prefieren la PCR en tiempo real para la detección de *Salmonella* spp. y *Campylobacter* spp. y para la diferenciación de *Campylobacter* spp. patógena de no patógena. La mayoría de los laboratorios de referencia veterinarios regionales pueden utilizar métodos basados en moléculas para diferenciar *Campylobacter* spp.

Inmunoensayos fecales para parásitos, virales y bacterianos

Enteropatógenos Se ha validado un DFA para la detección concurrente de *Giardia* spp. quistes y *Cryptosporidium* spp. ooquistes en heces de perros y gatos. Este ensayo requiere un microscopio fluorescente y está disponible en laboratorios comerciales de referencia o universidades. Una variedad de pruebas de antígeno de CPV altamente sensibles y específicas están disponibles comercialmente para la detección de FPV; sin embargo, la eliminación del antígeno puede ser intermitente, lo que limita la sensibilidad de la prueba como herramienta de detección. Los veterinarios del refugio de animales deben seleccionar pruebas fecales para la detección de FPV que tengan una alta sensibilidad para FPV y una baja frecuencia de interferencia de pruebas relacionadas con la vacuna. La prueba SNAP Parvo (IDEXX Laboratories, Westbrook, Maine) tuvo la menor incidencia de resultados positivos en sesenta y cuatro gatitos libres de patógenos específicos de 8 a 10 semanas de edad inoculados con una vacuna FPV modificada (MLV) o inactivada. El CPV AGEN (AGEN Biomedical Ltd, Brisbane, Queensland, Australia) y en particular el CPV WITNESS (Synbiotics Corp, San Diego, California) tienen una frecuencia mucho mayor de interferencia relacionada con la vacuna.⁷⁴ La detección del antígeno FeLV está garantizada en los gatitos que fallan para responder a la terapia convencional, aunque la detección del antígeno denota la exposición del gatito al virus, pero no prueba que la enfermedad clínica se deba al virus. La prueba ELISA de *Giardia* ha sido validada tanto en perros como en gatos, y es un excelente inmunoensayo interno que debe usarse junto con la flotación fecal y los montajes húmedos para aumentar el rendimiento diagnóstico de *Giardia* spp. Los ELISA de enterotoxina y toxina disponibles comercialmente están disponibles para el diagnóstico de infecciones por *C. perfringens* y *C. difficile*; sin embargo, ninguno de los inmunoensayos ha sido validado en gatos o perros hasta la fecha, y se debe tener precaución al interpretar estos resultados ya que estos organismos son de dudosa patogenicidad.

Reacción en cadena de la polimerasa para parásitos, virales y bacterianos

Enteropatógenos Diagnóstico de *Giardia* spp. la infección generalmente se produce con la combinación de la técnica de flotación fecal, montaje húmedo, y pruebas de antígeno fecal (ELISA o DFA). Los ensayos de PCR fecal para *Giardia* pueden tener resultados falsos negativos debido a los inhibidores de PCR en las heces, y la PCR no debe usarse como un procedimiento de detección para este organismo. Los grandes laboratorios comerciales de referencia que realizan rutinariamente PCR han incorporado una serie de controles para garantizar la calidad en cada paso del proceso: controles cuantitativos de ADN / ARN para evaluar la calidad de cada muestra clínica; controles de extracción para cada ciclo de extracción de ADN / ARN para garantizar la ausencia de contaminación; y controles internos positivos y negativos para verificar cada prueba de PCR en tiempo real para un rendimiento óptimo y la ausencia de contaminación. La indicación principal para *Giardia* spp. La PCR es para determinar si la especie infecciosa es un conjunto zoonótico. El último ensayo se puede realizar en el Laboratorio de Diagnóstico Veterinario, Universidad del Estado de Colorado (<http://dLab.colostate.edu/>). Esta prueba de PCR es diferente del Panel de diarrea felina RealPCR (Laboratorios IDEXX, Westbrook, Maine) o del Panel de perfil de IG felino de PCR FastPanel (Antech Diagnostics, Irvine, California) realizado en laboratorios comerciales de referencia. La PCR se puede utilizar para diagnosticar *Cryptosporidium* spp. en gatitos sin embargo, el autor prefiere usar una prueba de DFA que permita la visualización directa de ooquistes bajo un microscopio fluorescente. La detección de *C. felis* y *C. canis* no siempre prueba que el agente sea la causa de la enfermedad clínica. Se recomienda la prueba de PCR fecal para el diagnóstico de infección por *T. blagburni* en gatos; sin embargo, el ADN de *T. blagburni* puede detectarse en gatos portadores sanos y, por lo tanto, los resultados positivos deben interpretarse en el contexto de la historia del animal, los resultados del examen físico y el entorno. La reacción en cadena de la polimerasa es un método sensible para detectar el ADN de *Salmonella* spp. y *Campylobacter* spp., pero los resultados positivos no requieren inherentemente una terapia antimicrobiana como se discutió anteriormente. En gatos, el valor predictivo positivo de *Clostridium* spp. Los ensayos de PCR en heces son bajos y se deben combinar mejor con inmunoensayos de toxinas para aumentar el rendimiento diagnóstico. La transcriptasa inversa-PCR se utiliza para detectar el ARN del coronavirus en las heces; sin embargo, los resultados positivos de las pruebas no diferencian las cepas inductoras de FIP de FECV, y la prevalencia de coronavirus en gatos sanos y no diarreicos es alta. Corresponde al clínico conocer las limitaciones y los beneficios de cada una de las pruebas de diagnóstico fecal, y reconocer que la mera detección de ADN de un supuesto enteropatógeno o la detección de *Giardia* spp. quistes o *Cryptosporidium* spp. Los ooquistes en una muestra fecal no denotan un fenómeno de causa y efecto. Debe reconocerse que un gatito que muestra signos de colitis (tenesmo, hematoquecia, aumento de la mucosidad fecal, escaso volumen fecal con un marcado aumento en la frecuencia) con evidencia de *Giardia* spp. en la flotación fecal o ELISA tiene otra causa para los signos de colitis, porque *Giardia* es un patógeno del intestino delgado. Investigación adicional para las causas conocidas de colitis en gatitos

TERAPIA EMPÍRICA PARA KITTENS CON DIARREA DE CAUSA DESCONOCIDA

Las causas más comunes de diarrea en gatitos neonatales y juveniles son la rápida introducción del sustituto de la leche o la transición rápida de las fórmulas a las dietas comerciales (período de destete) y las causas infecciosas de diarrea, específicamente parásitos (p. Ej., *Cystoisospora* spp., *Giardia* spp.) Y enteropatógenos virales (p. ej., FCoV). El estrés de cambiar el ambiente del gatito puede exacerbar la diarrea. El autor desparasita a los gatitos con diarrea simple usando un antihelmíntico de amplio espectro (p. Ej., Fenbendazol) incluso ante una flotación fecal negativa o un ELISA de *Giardia* negativo. La administración de metronidazol a dosis de 10 a 15 mg / kg PO cada 12 horas durante 5 a 7 días a menudo se asocia con una mejoría parcial o completa de la diarrea, posiblemente debido a la alteración de la microbiota intestinal, la inmunidad celular mediada o la actividad contra un patógeno específico. como *C. difficile* o *C. perfringens*. Se debe considerar la modificación de la dieta en los gatitos que no responden a la terapia antiparasitaria empírica y a la administración de metronidazol. Uno puede diluir temporalmente el sustituto de leche con una solución de electrolito oral como Pedialyte (Abbott Laboratories, Abbott Park, Illinois) para facilitar la aclimatación a la fórmula. También se puede alimentar con una dieta intestinal terapéutica altamente digerible para los gatitos que han sido destetados, y existe evidencia convincente que documenta los beneficios de las dietas terapéuticas enlatadas para el tratamiento de gatos adultos con diarrea crónica de origen natural.⁸⁷ La restricción de grasas en la dieta no parece ser de beneficio en gatos adultos con diarrea crónica, según un estudio

que comparó los efectos de una dieta alta en grasas y alta en grasas (45.1% de calorías provenientes de grasas) versus baja en grasas (23.8% de las calorías provenientes de grasas), debe tenerse cuidado al extrapolar los resultados de estos estudios en adultos gatos a gatitos, porque hasta la fecha no se han realizado estudios similares. Los gatitos que no mejoran con una dieta comercial pueden ser alimentado con una dieta de pavo o pollo cocido (sin carbohidratos) durante 5 a 10 días para proporcionar una comida altamente digerible que contenga cantidades moderadas de grasa. Las dietas caseras no son completas y equilibradas, y no se deben alimentar a los gatitos.

por más de 10 días Los probióticos que contienen *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus* spp. O *Bifidobacterium bifidum* pueden usarse en gatitos con diarrea simple, y varios estudios han mostrado beneficios para el uso de estos nutracéuticos.⁸⁹ Gatitos que no han respondido adecuadamente a la administración de fenbendazol, metronidazol y la terapia dietética recibe un ciclo de 3 días de ponazuril a 50 mg / kg VO. El autor ha observado muchos gatitos diarreicos neonatales diagnosticados con *Cystoisospora* spp. en la flotación fecal a las 6 semanas de edad que tuvo flotación fecal negativa a las 2 a 3 semanas de edad, debido al largo período de incubación, y el desprendimiento intermitente del parásito también está bien documentado. El ronidazol solo se administra para el tratamiento de la infección por *T. blagburni*.

Los gatitos con diarrea complicada caracterizada por el empeoramiento de los signos clínicos ante la hematoquecia o la melena deben someterse a pruebas fecales (PCR o ELISA) para pruebas de FCoV y PCR para bacterias enteropatógenas, en particular *C. jejuni* y *Salmonella* spp. Se debe realizar un recuento completo de células sanguíneas, y el gatito debe someterse a un examen serológico para detectar el virus de inmunodeficiencia felina y FeLV si esto no se ha hecho antes. El metronidazol administrado durante 5 a 7 días debe tratar eficazmente *C. perfringens* y *C. difficile*, y los gatitos infectados con *C. jejuni* y mostrar evidencia de signos clínicos sistémicos deben manejarse con un antibiótico macrólido como azitromicina a una dosis de 7 a 10 mg / kg VO cada 12 horas por 10 días. Las pruebas de PCR fecales también pueden detectar el ADN de *C. felis*, y los gatitos infectados con este protozoo pueden tratarse con azitromicina a la misma dosis. La enfermedad inflamatoria intestinal es principalmente una enfermedad de gatos de mediana edad a mayores, y los gatitos tienen más probabilidades de tener diarrea como resultado de una causa infecciosa. El autor desaconseja la administración de prednisona a los gatitos diarreicos a menos que una evaluación exhaustiva, incluidas biopsias intestinales, justifique esta terapia. Los gatitos con ileitis crónica podrían tener deficiencias secundarias de vitamina B12 (cobalamina), un micronutriente importante para la replicación del ADN en las criptas intestinales. La vitamina B12 puede administrarse empíricamente a gatitos a 100 µg por gatito, administrando SC una vez por semana durante 6 semanas. Las inyecciones repetidas deben basarse en la determinación de las concentraciones séricas de cobalamina. La cobalamina es segura, fácil de administrar y económica.

CONCLUSIÓN

Los exámenes fecales completos son importantes en la evaluación diagnóstica de los gatitos con diarrea. El rendimiento diagnóstico aumentará notablemente con el examen de muestras fecales frescas, el uso de una técnica de centrifugación con solución de sulfato de zinc y la incorporación oportuna de inmunoensayos para diagnosticar *Giardia* y *Cryptosporidium* spp. El diagnóstico de *T. blagburni* se mejora con la utilización de PCR, aunque los kits de cultivo InPouch facilitan el crecimiento y la visualización directa de trofozoítos móviles. El autor recomienda el uso de PCR sobre cultivos InPouch debido a la mayor sensibilidad de la prueba de PCR sobre el cultivo y el rápido cambio. La documentación clínica de las bacterias enteropatógenas que causan diarrea en los gatitos se ve nublada por la presencia de muchos de estos organismos que existen como componentes normales de la microbiota intestinal indígena. La atribución de la enfermedad a un (a) enteropatógeno (s) bacteriano (s) putativo (s) en los gatitos se debe hacer solo después de considerar la señalización del animal, los factores predisponentes, los signos clínicos, los ensayos fecales de toxinas, el cultivo fecal y / o la PCR. No se recomienda confiar solo en los resultados del cultivo fecal, porque *C. perfringens*, *C. difficile*, *Campylobacter* spp. Y *E. coli* patógena y no patógena se aíslan comúnmente de gatitos aparentemente sanos. El diagnóstico preciso de infecciones puede requerir que los laboratorios de diagnóstico incorporen ensayos basados en PCR utilizando cebadores específicos de género y especie para facilitar la detección de genes de toxinas y la diferenciación de especies que parecen fenotípica y bioquímicamente similares. En la evaluación de un gatito diarreico que no responde a la terapia y cuyo diagnóstico no se ha hecho, repetir pruebas de diagnóstico previamente negativas con frecuencia es más útil que realizar una endoscopia y una biopsia.

Capítulo 2

Infecciones micoplasmáticas oculares y respiratorias: importancia, diagnóstico y manejo Nicki Reed

ETIOLOGÍA

Mycoplasma spp. son organismos acelulares y procariotas dentro de la clase Mollicutes.¹ La ausencia de una pared celular, un genoma pequeño y una capacidad metabólica restringida comprometen su capacidad de sobrevivir fuera del entorno del huésped.¹ Existen numerosas publicaciones sobre el *Mycoplasma* spp. unido a los glóbulos rojos; sin embargo, este capítulo se centrará en las cepas no hemótrofas, que favorecen la unión a las membranas mucosas, como las que recubren la conjuntiva, el tracto respiratorio, las articulaciones sinoviales y las glándulas mamarias.

EPIDEMIOLOGÍA *Mycoplasma* spp. generalmente se consideran específicos del huésped, aunque algunas especies se pueden encontrar en diferentes huéspedes; Por ejemplo, *Mycoplasma gateae* se encuentra tanto en gatos como en perros. Se han aislado varias especies diferentes de *Mycoplasma* de felinos domésticos sanos, incluidos *M. gateae*, *Mycoplasma felis*, *Mycoplasma feliminutum*, *Mycoplasma arginini*, *Mycoplasma pulmonis*, *Mycoplasma arthritidis* y *Mycoplasma gallisepticum*. Los primeros estudios²⁻⁵ sugirieron que *Mycoplasma* spp. la flora comensal normal del tracto respiratorio superior, pero no el tracto respiratorio inferior en los gatos. De estas especies, *M. gateae* es el más comúnmente aislado, identificándose en hasta el 93% de los hisopos de garganta² seguido de *M. felis* en hasta el 15% de los hisopos de garganta.³ Se consideró que dichos organismos comensales se transmitían de gato a gato. por contacto cercano.⁵ Los intentos de establecer infecciones por micoplasmas mediante la inoculación directa de gatitos experimentales con *M. felis*, *M. gateae* y *M. arginini* en los primeros estudios sugirieron que, aunque se produjo la colonización, el desarrollo de signos clínicos o lesiones patológicas no lo hizo.^{6, 7} También resultó difícil establecer la colonización con especies que no se originaron en gatos domésticos⁶; Esto apoya la especificidad del host. El papel de *Mycoplasma* spp. en infecciones respiratorias, por lo tanto, se consideró de importancia mínima durante varios años, que comprende principalmente informes de casos de gatos con neumonía o piotórax.⁸⁻¹¹ El hallazgo de organismos en lavados traqueobronquiales en gatos con enfermedad respiratoria pero no en gatos sanos^{12,13} nuevamente planteó la cuestión de si *Mycoplasma* spp. son patógenos primarios o simplemente invasores oportunistas. El confinamiento de múltiples gatos juntos proporciona un ambiente ideal para la propagación de patógenos respiratorios. El papel de *Mycoplasma* spp. También se ha evaluado la enfermedad del tracto respiratorio superior en los refugios, y se han documentado tasas de prevalencia de hasta el 65% en gatos con enfermedad del tracto respiratorio superior.¹⁴⁻¹⁷ La presencia de *Mycoplasma* spp. se asoció significativamente con signos de infección del tracto respiratorio superior en un estudio¹⁷ pero no en un estudio en el que *M. felis* se aisló con mayor frecuencia de gatos asintomáticos que sintomáticos.¹⁶ Aunque parece haber una asociación entre la infección por *Mycoplasma* spp. y signos de enfermedad del tracto respiratorio, no se han identificado definitivamente como patógenos primarios en la enfermedad respiratoria.¹⁴ *Mycoplasma* spp. actualmente se considera un patógeno primario "sospechoso" en la enfermedad del tracto respiratorio. Sin embargo, ahora se considera que *M. felis* es un patógeno primario en la conjuntivitis porque se demostró en un estudio la capacidad de inducir la enfermedad en gatitos inoculados experimentalmente.¹⁸ Posibles razones de por qué el papel de *Mycoplasma* spp. en enfermedad respiratoria no está claro puede incluir variación en la patogenicidad de *Mycoplasma* spp. y el papel de las defensas del huésped en el establecimiento de la enfermedad. Un estudio demostró que *M. felis* solo se identificó en hogares multicat en los que la enfermedad del tracto respiratorio superior estaba presente y no en hogares de control que estaban libres de enfermedad.¹⁹ En este estudio, *M. felis* estuvo presente en gatos con y sin signos clínicos, lo que sugiere que algunos gatos tenían inmunidad a la infección mientras que otros no.

PATOGÉNESIS

Aunque no se pueden hacer comparaciones directas con otras especies, los estudios sobre la patogenicidad de *M. pneumoniae* en humanos, *M. bovis* en bovinos, *M. hyopneumoniae* en cerdos y células T auxiliares tipo 1 impulsadas por (IFN- γ) (Th1) las respuestas parecen estar asociadas con una mejor resistencia a la infección, mientras que las respuestas de tipo 2 (Th2) impulsadas por IL-4 están asociadas con la patología pulmonar.²³ Se ha reconocido una asociación entre la infección por micoplasma y el asma en humanos, con una mayor recuperación de *M. pneumoniae* en asmáticos en comparación con los no asmáticos²⁴ y una asociación con exacerbación aguda del asma.²⁵ El efecto que tiene la infección por micoplasma en el desarrollo del asma puede depender del momento de la infección.

Un estudio en ratones demostró que la capacidad de respuesta de las vías respiratorias se redujo por una infección previa con

M. pneumoniae, acompañado de un aumento en la producción de IFN- γ (respuesta Th1) .26 Sin embargo, si la infección se produjo después de la sensibilización a los alérgenos, la hiperreactividad de las vías respiratorias aumentaría, acompañada de una mayor producción de IL-4 (respuesta Th2) (Figura 2-2)

M. pulmonis en ratones ofrece algunas ideas interesantes sobre cómo *Mycoplasma* spp. puede desempeñar un papel en la enfermedad respiratoria felina. La virulencia generalmente implica la adhesión de la bacteria a la célula huésped por un orgánulo de unión y otras proteínas adhesivas y lipoproteínas.^{20,21} La citotoxicidad puede ocurrir a través de la liberación de citocinas inflamatorias y la generación de radicales peróxido de hidrógeno y superóxido, que conducen a la pérdida de las vías respiratorias. sibilancias inducidas por cilios e interleucina (IL) -20. 22-22 La inmunidad humoral ineficaz puede conducir al desarrollo de estados de enfermedad crónica con el establecimiento de infecciones intracelulares que evaden la respuesta inmune²¹ (Figura 2-1). La naturaleza de la respuesta inmune montada por el huésped también puede desempeñar un papel en la patogénesis de la enfermedad. Un modelo de ratón de infección por micoplasma ha demostrado que las respuestas de células T auxiliares tipo 1 (Th1) impulsadas por interferón gamma (IFN- γ) parecen estar asociadas con una resistencia mejorada a la infección, mientras que el tipo 2 (Th2) impulsado por IL-4 las respuestas están asociadas con la patología pulmonar.²³ Se ha reconocido una asociación entre la infección por micoplasma y el asma en humanos, con una mayor recuperación de *M. pneumoniae* en asmáticos en comparación con los no asmáticos²⁴ y una asociación con exacerbación aguda del asma.²⁵ El efecto que tiene la infección por micoplasma en El desarrollo del asma puede depender del momento de la infección. Un estudio en ratones demostró que la capacidad de respuesta de las vías respiratorias se redujo por una infección previa con

M. pneumoniae, acompañado de un aumento en la producción de IFN- γ (respuesta Th1) .26 Sin embargo, si la infección se produjo después de la sensibilización a los alérgenos, la hiperreactividad de las vías respiratorias aumentaría, acompañada de una mayor producción de IL-4 (respuesta Th2) (Figura 2-2)

M. pulmonis en ratones ofrece algunas ideas interesantes sobre cómo *Mycoplasma* spp. puede desempeñar un papel en la enfermedad respiratoria felina. La virulencia generalmente implica la adhesión de la bacteria a la célula huésped por un orgánulo de unión y otras proteínas adhesivas y lipoproteínas.^{20,21} La citotoxicidad puede ocurrir a través de la liberación de citocinas inflamatorias y la generación de radicales peróxido de hidrógeno y superóxido, que conducen a la pérdida de las vías respiratorias. sibilancias inducidas por cilios e interleucina (IL) -20. 22-22 La inmunidad humoral ineficaz puede conducir al desarrollo de estados de enfermedad crónica con el establecimiento de infecciones intracelulares que evaden la respuesta inmune²¹ (Figura 2-1). La naturaleza de la respuesta inmune montada por el huésped también puede desempeñar un papel en la patogénesis de la enfermedad. Un modelo de ratón de infección por micoplasma ha demostrado que el interferón gamma

ENFERMEDADES CLÍNICAS Y DIAGNÓSTICOS DIFERENCIALES

Enfermedad ocular Los signos de conjuntivitis en los gatos incluyen secreción ocular serosa, mucosa o purulenta, hiperemia conjuntival, blefaroespasmos y quemosis (Figura 2-3). Los agentes infecciosos más comúnmente asociados con la conjuntivitis felina son felinos.

virus del herpes tipo 1 (FHV-1), *Chlamydomydia felis* y calicivirus felino (FCV) .²⁷ Sin embargo, *Mycoplasma* spp. se ha informado que están presentes en el 16% al 25% de los casos de conjuntivitis felina^{28,29}. Un estudio³⁰ informó una prevalencia de hasta el 49% en gatos con conjuntivitis y enfermedad del tracto respiratorio superior, aunque esto incluyó el transporte con otros agentes infecciosos. Un estudio adicional³¹ identificó *Mycoplasma* spp. más comúnmente que FHV-1 o *C. felis* y significativamente más frecuentemente en gatos con conjuntivitis que en gatos sanos. Conjuntivitis en gatos con signos concurrentes del tracto respiratorio superior en los que la presencia de *Mycoplasma* spp. si se identifican pueden asociarse con signos clínicos más graves^{17,32}. *M. felis* y *M. gateae* también se han asociado con queratitis ulcerosa, ³³ aunque el papel de los micoplasmas en el inicio de este proceso de la enfermedad es incierto porque todos los casos informados recibió tratamiento previo para FHV-1 o corticosteroides.

Enfermedad del tracto respiratorio superior Nasal

Las secreciones y los estornudos son afecciones comunes que afectan a los gatos y *Mycoplasma* spp. se han asociado con infecciones agudas del tracto respiratorio superior^{17,19,32,34}. Otros agentes

infecciosos que pueden causar signos compatibles con la "gripe" del gato incluyen FHV-1, FCV, C. felis y Bordetella bronchiseptica; por lo tanto, se requieren pruebas de diagnóstico para diferenciar el agente causal y, por lo tanto, identificar el tratamiento más apropiado. Mycoplasma spp. también se han identificado en gatos con rinosinusitis crónica pero no en gatos control sanos.³⁵ Sin embargo, los números fueron demasiado pequeños para ser estadísticamente significativos y, por lo tanto, confirman una asociación entre Mycoplasma spp. y rinosinusitis crónica. Los hallazgos de la radiografía, la tomografía computarizada (TC) y la endoscopia no son específicos de las infecciones por micoplasma, aunque pueden ayudar a excluir la neoplasia, los cuerpos extraños, los pólipos nasofaríngeos o la estenosis nasofaríngea como causa de rinitis crónica (Figura 2-4). Un estudio inicial que evalúa tejidos fijados con formalina por reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para FHV-1, Bartonella y Mycoplasma spp. El ADN había sugerido una asociación entre la infección por micoplasma y la formación de pólipos nasofaríngeos³⁶. Sin embargo, esto no se confirmó cuando se analizaron muestras de tejido fresco y se compararon con gatos de control sanos³⁷.

Enfermedad del tracto respiratorio inferior

La enfermedad del tracto respiratorio inferior puede manifestarse como tos, taquipnea o dificultad respiratoria. Varios estudios han documentado Mycoplasma spp. infección en asociación con enfermedad del tracto respiratorio inferior en gatos, 13,38,39 con hasta el 22% de los casos con resultados de cultivo positivos. Es de notar que varios de los casos en estos estudios tenían signos concurrentes de la vía aérea superior o conjuntivitis, como también se identificó en las series de casos más pequeños y los informes de casos de neumonía asociada a micoplasma.^{10,11,40-42} La frecuencia de esta asociación sugiere que la enfermedad del tracto respiratorio inferior puede resultar de la aspiración de organismos faríngeos asociados con la enfermedad del tracto respiratorio superior. Los signos clínicos notificados en gatos afectados por neumonía por Mycoplasma han incluido secreción nasal, estornudos, secreción ocular, tos, sibilancias, taquipnea, disnea, pirexia, hipotermia, cianosis y dificultad respiratoria aguda^{11,41,43,44}. Además de neumonía, infección del tracto respiratorio inferior con Mycoplasma spp. se ha asociado con absceso pulmonar y piotórax^{9,10,45}. Un estudio sugirió que se debe sospechar que las infecciones por micoplasma son una causa de piotórax cuando el derrame pleural no es odioso y las bacterias no se pueden detectar mediante frotis de líquido teñidos con Gram; sin embargo, esta teoría no ha sido validada.¹⁰ Los estudios de imagen han identificado patrones pulmonares broncointersticiales y alveolares, consolidación del lóbulo pulmonar y derrames pleurales (Figura 2-5). El neumomediastino espontáneo y el enfisema subcutáneo se han descrito en un caso grave de neumonía por micoplasma.⁴³ Se han informado hallazgos de tomografía computarizada en dos casos^{43,44} y han consistido en consolidación parcheada, multifocal, áreas de atenuación de vidrio esmerilado y marcas nodulares y reticulares. Puede ocurrir fibrosis residual, pero esto no se ha documentado histopatológicamente.

DIAGNÓSTICO

Recolección de muestras de diagnóstico Se pueden obtener muestras para el diagnóstico de varias áreas, dependiendo de los signos clínicos. Las torundas conjuntivales se pueden obtener haciendo rodar una torunda de cultivo estéril a lo largo de la mucosa conjuntival del párpado inferior. Las muestras para citología ocular también se pueden obtener utilizando una técnica de pincel.⁴⁶ Los hisopos nasales se obtienen mejor con hisopos de bacteriología estériles de punta fina después de la eliminación de cualquier descarga macroscópica. Los hisopos orofaríngeos se pueden obtener haciendo rodar un hisopo bacteriano estéril contra la superficie de la mucosa faríngea. Los hisopos orofaríngeos pueden producir un mayor nivel de recuperación que los hisopos nasales y son más fáciles de realizar; sin embargo, puede haber un acuerdo moderado entre los dos sitios.¹⁴ Las muestras que se pueden obtener con anestesia general incluyen líquido de enjuague nasal, biopsias nasales y líquido de lavado broncoalveolar. Se ha informado discordancia entre muestras de líquido de enjuague nasal y biopsias nasales enviadas para cultivo, y debido al potencial de Mycoplasma spp. para unirse a las células epiteliales, algunas muestras de lavado pueden no reflejar el verdadero estado de infección por micoplasma.

Citología

Detección de organismos La detección citológica de organismos de Mycoplasma (estructuras pequeñas, ligeramente basófilas de 0.2 a 0.8 μm de diámetro, en grupos adheridos a la superficie celular) en frotis teñidos con Romanowsky ha sido reportada para muestras conjuntivales, ⁴⁶ pero se sabe que la detección

de organismos es insensible e inespecífico. La identificación no mejora con la tinción de Gram debido a la ausencia de una pared celular.

Células inflamatorias

Detectado en la Inflamación de Citología asociada con *Mycoplasma* spp. la infección parece ser predominantemente neutrofílica en un estudio de casos de conjuntivitis.⁴⁶ La citología de las muestras de lavado broncoalveolar también suele demostrar una población predominantemente neutrofílica.

Cultivo bacteriano

Debido a su falta de pared celular, *Mycoplasma* spp. son organismos delicados con requisitos de cultivo especiales. Se pueden recomendar medios de transporte, como el carbón de Amies, ¹⁴ aunque un estudio³⁹ no encontró ningún beneficio al usar un medio de transporte de micoplasma específico cuando estaba disponible un cultivo rápido. Antes de obtener las muestras, se debe buscar una aclaración en el laboratorio al que se enviarán las muestras para su método de transporte preferido. El cultivo bifásico se realiza típicamente, que comprende la inoculación en un agar sólido cubierto con un caldo líquido, como Hayflick modificado o Friis. Luego se realiza una incubación aeróbica en un ambiente enriquecido con dióxido de carbono (5% a 10%). Las colonias tienen una apariencia clásica de "huevo frito", lo que permite su identificación (Figura 2-6). *Mycoplasma* spp. son organismos de crecimiento lento; por lo tanto, generalmente se requiere cultivo durante 10 a 14 días antes de que se pueda dar un resultado negativo definitivo. El *Mycoplasma* spp. los cultivos pueden ser supuestamente identificados en función de su capacidad para fermentar diferentes azúcares, utilizar arginina, reducir el azul de metileno y su capacidad hemolítica.^{2,48} Además, también se han utilizado métodos serológicos, como la inhibición metabólica, la inhibición del crecimiento, la inmunofluorescencia y la inmunoenucleación. se utiliza para identificar de manera más definitiva las especies de *Mycoplasma* cultivadas.⁴⁹ Sin embargo, estos métodos generalmente no están disponibles comercialmente, y la mayoría de los laboratorios simplemente afirman que *Mycoplasma* spp. ha sido cultivado

Reacción en cadena de la polimerasa

Debido a las dificultades asociadas con *Mycoplasma* spp. cultivo, los ensayos de PCR se están utilizando de forma más rutinaria para identificar organismos *Mycoplasma*. No se requieren medios de transporte especiales porque el ADN es estable, los resultados se pueden obtener más rápidamente, se pueden identificar especies no cultivables y la especiación es más precisa.⁵⁰ Se han desarrollado pruebas de PCR específicas de *M. felis* tanto convencionales como en tiempo real⁵¹, ⁵² y ahora están cada vez más disponibles comercialmente. Aunque esto puede permitir la detección más frecuente de la infección por *M. felis* en la enfermedad respiratoria, otras especies de *Mycoplasma* pueden pasarse por alto en casos clínicos porque la PCR es específica de la especie. Por el contrario, el uso de una PCR genérica específica del género *Mycoplasma* seguida de la secuenciación de ADN de cualquier producto de PCR resultante puede permitir la identificación de

Especies de *Mycoplasma* involucradas.⁵³ Alternativamente, una PCR de ADNr 16S bacteriana más genérica y una electroforesis en gel de gradiente desnaturante permite la detección de especies individuales pero no está tan ampliamente disponible.⁵⁴ Aunque la PCR puede ser más sensible que el cultivo, un resultado positivo en teoría refleja solo la presencia de ADN de *Mycoplasma*, no organismos viables.^{14,39} Sin embargo, debido a que los organismos muertos generalmente se consideran eliminados rápidamente, los resultados positivos de la PCR generalmente dan crédito.

Serología

Aunque la serología se puede utilizar para diagnosticar infecciones por micoplasmas, particularmente con respecto a la demostración de títulos crecientes, esto no se ha utilizado clínicamente en medicina felina. En medicina humana, la detección de infecciones por micoplasma respiratorio por serología ha sido reemplazada por ensayos de PCR, debido a la baja sensibilidad de la serología en la fase aguda de la enfermedad.⁵⁵

TRATAMIENTO

Conjuntivitis Cuando *M. felis* es el único agente infeccioso aislado y no hay signos asociados de enfermedad del tracto respiratorio superior, puede ser apropiado el tratamiento tópico con una pomada oftálmica que contenga oxitetraciclina, cloranfenicol o una fluoroquinolona. Si se observa conjuntivitis en asociación con signos sistémicos, entonces el uso de terapia antibacteriana sistémica combinada con un lubricante ocular puede ser más apropiado.

Terapia Antibacteriana Sistémica

Debido a los difíciles requisitos de cultivo de *Mycoplasma* spp., La determinación de la sensibilidad antibacteriana rara vez se lleva a cabo, aunque las pautas para pruebas inhibitorias mínimas en *Mycoplasma* spp. han sido publicados.⁵⁶ *Mycoplasma* spp. generalmente se informa que son sensibles a las tetraciclinas, fluoroquinolonas, macrólidos, azalidas, lincosamidas y cloranfenicol, aunque son los primeros tres de estos grupos antibacterianos los que se usan con mayor frecuencia en la práctica clínica (tabla 2-1).

Tetraciclinas

La doxiciclina es la tetraciclina preferida debido a su mayor concentración intracelular y a la administración una vez al día en comparación con otras tetraciclinas. Además, se especula que puede tener efectos antiinflamatorios debido a su capacidad para inhibir las metaloproteinasas de la matriz, aunque esto aún no se ha demostrado en la enfermedad felina.⁵⁷ Se debe tener cuidado con el potencial de ulceración esofágica y formación de estenosis, especialmente con tabletas o cápsulas que contengan las formulaciones de sal de hidrócloruro e hilato. El uso de doxiciclina ha sido investigado en varios estudios de infecciones del tracto respiratorio superior en gatos de refugio en los que *Mycoplasma* spp. estaban implicados; La eficacia clínica se demostró dentro de los 14 días de tratamiento^{15,58,59}.

Fluoroquinolonas

La respuesta a las fluoroquinolonas parece ser variable. No se observó mejoría cuando se administró enrofloxacin a un gatito con neumonía por micoplasma en un informe.⁴⁴ Un caso de enfermedad de la vía aérea inferior excluido de un estudio de este autor³⁹ porque había recibido marbofloxacin antes de la investigación fue positivo para *Mycoplasma* spp. Sin embargo, se informa que la pradofloxacin tiene un espectro mejorado contra *Mycoplasma* spp. en comparación con otras fluoroquinolonas, así como la disminución de la resistencia.³⁴ *Mycoplasma* spp. sin embargo, todavía podría recuperarse en gatos después de cursos de 7 días de pradofloxacin oral a 5 mg / kg / día e incluso a 10 mg / kg / día³⁴; sin embargo, cuando se administra a 5 mg / kg / día durante 42 días, *Mycoplasma* spp. Ya no se identificaron mediante PCR.⁵⁸ La pradofloxacin se secreta en las lágrimas y la saliva, lo que puede proporcionar una ventaja teórica de la pradofloxacin sobre la doxiciclina en el tratamiento de la infección del tracto respiratorio superior⁶⁰. Sin embargo, en este momento no está claro si se toma pradofloxacin en las células.⁵⁸

Reacción en cadena de la polimerasa

Debido a las dificultades asociadas con *Mycoplasma* spp. cultivo, los ensayos de PCR se están utilizando de forma más rutinaria para identificar organismos *Mycoplasma*. No se requieren medios de transporte especiales porque el ADN es estable, los resultados se pueden obtener más rápidamente, se pueden identificar especies no cultivables y la especiación es más precisa.⁵⁰ Se han desarrollado pruebas de PCR específicas de *M. felis* tanto convencionales como en tiempo real⁵¹, ⁵² y ahora están cada vez más disponibles comercialmente. Aunque esto puede permitir la detección más frecuente de la infección por *M. felis* en la enfermedad respiratoria, otras especies de *Mycoplasma* pueden pasarse por alto en casos clínicos porque la PCR es específica de la especie. Por el contrario, el uso de una PCR genérica específica del género *Mycoplasma* seguida de la secuenciación de ADN de cualquier producto de PCR resultante puede permitir la identificación de

Especies de *Mycoplasma* involucradas.⁵³ Alternativamente, una PCR de ADNr 16S bacteriana más genérica y una electroforesis en gel de gradiente desnaturante permite la detección de especies individuales pero no está tan ampliamente disponible.⁵⁴ Aunque la PCR puede ser más sensible que el cultivo, un resultado positivo en teoría refleja solo la presencia de ADN de *Mycoplasma*, no organismos viables.^{14,39} Sin embargo, debido a que los organismos muertos generalmente se consideran eliminados rápidamente, los resultados positivos de la PCR generalmente dan crédito.

Serología

Aunque la serología se puede utilizar para diagnosticar infecciones por micoplasmas, particularmente con respecto a la demostración de títulos crecientes, esto no se ha utilizado clínicamente en medicina felina. En medicina humana, la detección de infecciones por micoplasma respiratorio por serología ha sido reemplazada por ensayos de PCR, debido a la baja sensibilidad de la serología en la fase aguda de la enfermedad.⁵⁵

TRATAMIENTO

Conjuntivitis Cuando *M. felis* es el único agente infeccioso aislado y no hay signos asociados de enfermedad del tracto respiratorio superior, puede ser apropiado el tratamiento tópico con una pomada oftálmica que contenga oxitetraciclina, cloranfenicol o una fluoroquinolona. Si se observa conjuntivitis en asociación con signos sistémicos, entonces el uso de terapia antibacteriana sistémica combinada con un lubricante ocular puede ser más apropiado.

Terapia Antibacteriana Sistémica

Debido a los difíciles requisitos de cultivo de *Mycoplasma* spp., La determinación de la sensibilidad antibacteriana rara vez se lleva a cabo, aunque las pautas para pruebas inhibitorias mínimas en *Mycoplasma* spp. han sido publicados.⁵⁶ *Mycoplasma* spp. generalmente se informa que son sensibles a las tetraciclinas, fluoroquinolonas, macrólidos, azalidas, lincosamidas y cloranfenicol, aunque son los primeros tres de estos grupos antibacterianos los que se usan con mayor frecuencia en la práctica clínica (tabla 2-1).

Tetraciclinas

La doxiciclina es la tetraciclina preferida debido a su mayor concentración intracelular y a la administración una vez al día en comparación con otras tetraciclinas. Además, se especula que puede tener efectos antiinflamatorios debido a su capacidad para inhibir las metaloproteinasas de la matriz, aunque esto aún no se ha demostrado en la enfermedad felina.⁵⁷ Se debe tener cuidado con el potencial de ulceración esofágica y formación de estenosis, especialmente con tabletas o cápsulas que contengan las formulaciones de sal de hidrocloreto e hilato. El uso de doxiciclina ha sido investigado en varios estudios de infecciones del tracto respiratorio superior en gatos de refugio en los que *Mycoplasma* spp. estaban implicados; La eficacia clínica se demostró dentro de los 14 días de tratamiento^{15,58,59}.

Fluoroquinolonas

La respuesta a las fluoroquinolonas parece ser variable. No se observó mejoría cuando se administró enrofloxacin a un gatito con neumonía por micoplasma en un informe.⁴⁴ Un caso de enfermedad de la vía aérea inferior excluido de un estudio de este autor³⁹ porque había recibido marbofloxacin antes de la investigación fue positivo para *Mycoplasma* spp. Sin embargo, se informa que la pradofloxacin tiene un espectro mejorado contra *Mycoplasma* spp. en comparación con otras fluoroquinolonas, así como la disminución de la resistencia.³⁴ *Mycoplasma* spp. sin embargo, todavía podría recuperarse en gatos después de cursos de 7 días de pradofloxacin oral a 5 mg / kg / día e incluso a 10 mg / kg / día³⁴; sin embargo, cuando se administra a 5 mg / kg / día durante 42 días, *Mycoplasma* spp. Ya no se identificaron mediante PCR.⁵⁸ La pradofloxacin se secreta en las lágrimas y la saliva, lo que puede proporcionar una ventaja teórica de la pradofloxacin sobre la doxiciclina en el tratamiento de la infección del tracto respiratorio superior⁶⁰. Sin embargo, en este momento no está claro si se toma pradofloxacin en las células.⁵⁸

Macrólidos

Se ha recomendado la azitromicina porque se informa que es muy efectiva contra los micoplasmas.¹¹ Otras características de la azitromicina que pueden ser beneficiosas incluyen el régimen de dosificación que permite la administración cada 72 horas y su capacidad de acumularse dentro de los fagocitos.⁶¹ Un estudio de infecciones del tracto respiratorio superior en los gatos de refugio no mostraron que la azitromicina sea más eficaz que la amoxicilina (que no es efectiva para *Mycoplasma* spp., que no tienen paredes celulares). Sin embargo, estos gatos tenían múltiples agentes infecciosos presentes, que pueden haber afectado las respuestas.⁶² Los macrólidos pueden tener un efecto inmunomodulador y un efecto antibacteriano. Un estudio que analizó el efecto de la claritromicina en la infección por *M. pneumoniae* en ratones reveló que la mejora parecía deberse a su efecto antibacteriano.⁶³ Se ha documentado la resistencia a los macrólidos en *Mycoplasma* spp. 21, aunque otras fuentes sugieren que son el agente antibacteriano. de elección para *M. pneumoniae*.⁶⁴

Duración del tratamiento

La duración del tratamiento requerido no está clara. Los signos clínicos a menudo pueden resolverse dentro de los 7 días⁵⁹; sin embargo, las infecciones intracelulares crónicas pueden prevenir la eliminación completa. Un estudio demostró un tiempo medio para la eliminación de *Mycoplasma* spp. de 20 días para el tratamiento con pradofloxacin y de 19 días para el tratamiento con doxiciclina, según lo evaluado por PCR.⁵⁸ Sin embargo, se recomendó un período de tratamiento mínimo de 42 días, debido a que algunos gatos son PCR-positivos a los 28 días. El autor de este capítulo también recomienda actualmente un período de tratamiento de 6 semanas. Un caso se trató con doxiciclina durante un total de 65 días, ya que no había mejorado previamente con la terapia inicial de ticarcilina-clavulanato y enrofloxacin.⁴⁴ Las

fluoroquinolonas son bactericidas, mientras que las tetraciclinas y los macrólidos son bacteriostáticos. Esto puede ser significativo si se trata a pacientes inmunocomprometidos. Debido al hallazgo de *M. felis* en gatos asintomáticos en hogares donde se ha identificado enfermedad del tracto respiratorio superior, se ha sugerido el tratamiento de gatos en contacto, 19 aunque hay una falta de evidencia para apoyar este uso indiscriminado de antibacterianos. Aunque la azitromicina puede facilitar el cumplimiento, el autor de este capítulo generalmente usará doxiciclina para

6 semanas como terapia de primera línea, prefiriendo usar fluoroquinolonas para gatos que no responden a la doxiciclina o que recaen. La falta de respuesta parece más común con azitromicina que con doxiciclina en la experiencia de este autor. A pesar de recomendar cursos prolongados de tratamiento, el recrudescimiento de la enfermedad no es inusual una vez que la terapia antibacteriana se ha detenido. Esto puede reflejar déficits subyacentes dentro del sistema inmune respiratorio que hacen que los gatos sean propensos a las infecciones por micoplasma; Por lo tanto, también es importante tratar de abordar la patología subyacente, como el asma felino, y mejorar la higiene de las vías respiratorias.

Tratamientos de apoyo

Los tratamientos de apoyo incluyen la eliminación de descargas oculares y nasales y el uso de terapia de nebulización salina para gatos afectados por signos del tracto respiratorio superior. Los broncodilatadores, como la teofilina oral o el salbutamol inhalado (albuterol) o el salmeterol, pueden ser beneficiosos para los gatos que tosen o muestran signos de enfermedad de las vías respiratorias inferiores. Asegurar una hidratación y nutrición adecuadas también es importante y puede requerir la terapia con líquidos intravenosos y la colocación de sondas de alimentación.

Corticosteroides

Aunque los corticosteroides pueden ser beneficiosos para reducir la inflamación asociada con la respuesta Th2 potencialmente inducida por *Mycoplasma* spp., También pueden permitir la proliferación bacteriana y el recrudescimiento de la infección crónica. Si

Mycoplasma spp. la infección se diagnostica en un gato con signos consistentes con asma felina, el autor diferirá el uso de corticosteroides hasta que se haya proporcionado un tratamiento antibacteriano de 4 a 6 semanas (cuando sea posible) o use ambos simultáneamente si la gravedad de los signos lo amerita .

Monitoreo de terapia

La respuesta a la terapia a menudo se usa para apoyar el papel que *Mycoplasma* spp. jugar en enfermedades respiratorias, pero lo ideal es repetir el muestreo después de un curso de tratamiento para demostrar la eliminación de la infección. Esto puede lograrse con relativa facilidad con hisopos oculares u orofaríngeos para conjuntivitis o enfermedad del tracto respiratorio superior. Sin embargo, los propietarios pueden estar menos dispuestos a repetir el lavado broncoalveolar para evaluar la enfermedad del tracto respiratorio inferior. Aunque la radiografía puede ser menos invasiva, es una técnica insensible para evaluar la respuesta al tratamiento de la infección por micoplasma. Además, sería extremadamente útil contar con estudios que documenten la respuesta al tratamiento para poder identificar los fármacos antibacterianos más apropiados, determinar la duración ideal del tratamiento y determinar las diferencias en la susceptibilidad antibacteriana entre las diferentes cepas o especies de micoplasma detectado

PREVENCIÓN

Vacunación

Actualmente no hay vacunas felinas disponibles para prevenir la infección con organismos *Mycoplasma*. La ausencia de una vacuna puede reflejar la dificultad de conocer la importancia de *Mycoplasma* spp. como patógenos primarios versus flora comensal del tracto respiratorio. Es de notar, sin embargo, que en algunas especies hospedadoras en las que *Mycoplasma* spp. se reconoce que es un patógeno respiratorio primario, el desarrollo de vacunas se ha visto obstaculizado por la falta de eficacia o efectos secundarios inaceptables, y las vacunas recombinantes o la estimulación de la inmunidad de la mucosa pueden ser objetivos de vacuna para el futuro.⁶⁵

POTENCIAL ZONÓTICO

La mayoría de *Mycoplasma* spp. se consideran específicas del huésped, aunque se ha documentado que algunas especies se mueven entre especies.⁶⁶ Aunque *M. felis* puede causar enfermedad del tracto respiratorio en caballos, ⁶⁶ ni esta ni ninguna de las otras especies comúnmente aisladas de la orofaringe felina (*M. gateae*, *M. feliminutum* y *M. arginini*) se ha informado que causan enfermedades respiratorias en humanos. Hay dos casos reportados de infección zoonótica potencial de gatos a humanos.^{67,68} Se ha

informado un caso de artritis séptica por *M. felis* en un paciente con hipogammaglobulinemia y en tratamiento con prednisona, ambos factores predisponentes para infecciones micoplasmáticas en humanos.⁶⁷ El paciente tenía un gato y había sido mordido en la mano 6 meses antes por un gato diferente; por lo tanto, la fuente definitiva no fue confirmada porque ninguno de los gatos fue muestreado. Se identificó un segundo caso de infección por micoplasma de presunto origen felino en un veterinario que sufrió una lesión por arañazo de gato en la mano y desarrolló celulitis posterior.⁶⁸ La serología realizada en el veterinario demostró anticuerpos inhibidores similares a los de un segundo gato que el veterinario había tratado. una mordedura de gato purulenta herida en su pierna pero no con el gato que le causó el rasguño. La especie real de *Mycoplasma* no fue confirmada. La alta prevalencia de *Mycoplasma* spp. dentro de la cavidad orofaríngea de los gatos, es sorprendente que estos organismos no se identifiquen más comúnmente en la mordedura de gato

Lesiones Esto puede reflejar las dificultades con el aislamiento de *Mycoplasma* spp. o que aumentó la conciencia de los médicos sobre *Bartonella* spp. Las infecciones por mordeduras de gato pueden dar lugar a antibióticos para los cuales *Mycoplasma* spp. También son susceptibles de prescribirse con mayor frecuencia. Alternativamente, la especificidad del huésped puede hacer que sea realmente difícil para los micoplasmas felinos establecer infecciones en las personas.

RESUMEN

Para un organismo simple, todavía queda mucho por aprender sobre la patogenicidad de *Mycoplasma* spp., Y el papel que desempeñan en la enfermedad respiratoria en realidad parece ser muy complejo. Se espera que la detección mejorada mediante el uso de PCR y el reconocimiento del potencial del sistema inmune para desempeñar un papel en el establecimiento de la enfermedad conduzca a una mejor comprensión no solo del proceso de la enfermedad sino también de su manejo.