

DOSIER DE PRESENTACIÓN



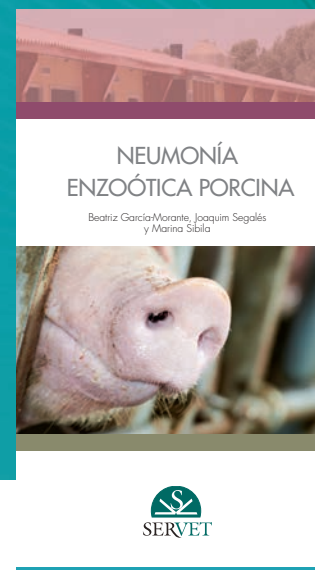
NEUMONÍA ENZOÓTICA PORCINA

Beatriz García-Morante, Joaquim Segalés
y Marina Sibila





Neumonía enzoótica porcina



AUTORES: Beatriz García-Morante, Joaquim Segalés, Marina Sibila.

FORMATO: 11 × 20 cm.

NÚMERO DE PÁGINAS: 96.

NÚMERO DE IMÁGENES: 25.

ENCUADERNACIÓN: tapa rústica, *wire-o*.

PVP
35 €

La neumonía enzoótica porcina es una enfermedad respiratoria crónica causada por *Mycoplasma hyopneumoniae* que produce altas tasas de morbilidad y grandes pérdidas económicas. Se actualiza, condensa y simplifica la gran cantidad de información disponible sobre la enfermedad. La una gran cantidad de contenido gráfico ayudará al veterinario a comprender, tratar, controlar y prevenir la enfermedad.



Presentación de la obra

Mycoplasma hyopneumoniae es el principal agente etiológico de la neumonía enzoótica y es uno de los patógenos más influyentes en el complejo respiratorio porcino. Se trata de una enfermedad frecuente que causa importantes pérdidas económicas para la industria porcina, ya que es una patología respiratoria crónica muy extendida por todo el mundo que presenta unos importantes efectos negativos sobre la producción. Sin embargo, la combinación con otros procesos como PRRS o influenza ha agravado la clínica de la enfermedad, que ha ido cobrando cada vez más importancia.

El objetivo de este manual es servir como una base sobre la que construir un mejor entendimiento de las complejidades de los mecanismos que tienen lugar en las diversas fases de infección y cuál es el estado de las investigaciones en cada uno de los principales aspectos de esta enfermedad en el cerdo. Se revisarán todos los aspectos relacionados con la etiología, la epidemiología, la patogénesis, los síntomas clínicos, la inmunología, los métodos de diagnóstico y de prevención y control.

Los autores

Beatriz García Morante

Beatriz García Morante se licenció en 2012 en Veterinaria por la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), y un año más tarde obtuvo la maestría interuniversitaria en inmunología avanzada en la Universitat de Barcelona (UB)-UAB. Durante 2014-17 realizó el doctorado dentro del marco del Plan de Doctorados Industriales de la Generalitat de Catalunya, en convenio de colaboración entre la industria farmacéutica y el Centre de Recerca en Sanitat Animal (CRESA), del IRTA, localizado en el campus UAB. Su tesis doctoral se basó en el estudio y mejora del modelo experimental de *Mycoplasma hyopneumoniae*, bajo la supervisión de la Dra. Marina Sibila y el Dr. Joaquim Segalés. Es autora de artículos publicados tanto en revistas científicas nacionales como internacionales. Además, desde 2015 está cursando la residencia del European College of Porcine Health and Management (ECPHM), tutorizada por el Dr. Sergio López y el Dr. Joaquim Segalés.



Joaquim Segalés

Joaquim Segalés se licenció en la Facultat de Veterinària de la UAB en 1991 y se doctoró en Veterinaria en 1996 por la misma Universidad tras realizar una estancia de 15 meses en la Universidad de Minnesota (UM) en EE. UU. y ser codirigido por los Dres. Mariano Domingo (UAB) y Carlos Pijoan (UM). En el 2000 se diplomó en el European College of Veterinary Pathologists (ECVP) y en 2004 en el ECPHM, del cual es miembro fundador y del cual fue presidente durante 2013-16. Es profesor titular del Departament de Sanitat i d'Anatomia Animals de la Facultat de Veterinaria de la UAB. Es también investigador del CReSA-IRTA, del cual fue su director durante 2012-17.

El Dr. Segalés participa en múltiples proyectos de investigación nacionales y europeos, así como en convenios de colaboración con empresas del sector, nacionales e internacionales. Cabe destacar entre sus líneas de investigación el virus del síndrome respiratorio y reproductivo porcino (PRRSV), *Haemophilus parasuis*, el virus de la enfermedad de Aujeszky (ADV), *Mycoplasma hyopneumoniae*, el virus de la hepatitis E (HEV), el torque teno sus virus (TTV) y enfermedades asociadas al circovirus porcino tipo 2 (PCV2). Es coautor de más de 270 artículos en revistas científicas internacionales, de diez capítulos de libros de prestigio internacional y de un libro sobre la necropsia del ganado porcino, así como de tres libros de casos clínicos en el cerdo.

Marina Sibila

Marina Sibila se licenció en Ciencias Biológicas en la UB en 1999. Realizó, bajo la supervisión de la Dra. Maria Calsamiglia, la tesis doctoral sobre la epidemiología molecular de la infección por *M. hyopneumoniae* en la Facultat de Veterinària de la UAB (2004). Actualmente es investigadora en el CReSA-IRTA, donde continúa con su trabajo sobre la infección por *M. hyopneumoniae*, además de otros patógenos porcinos como el PCV2, PRRSV, *Haemophilus parasuis*, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Mycoplasma hyorhinis* y TTV. Sus líneas de investigación abarcan la epidemiología molecular, el desarrollo de modelos experimentales, el desarrollo de herramientas diagnósticas y estudios de eficacia vacunal. La Dra. Sibila colabora en numerosos proyectos de investigación nacionales e internacionales, ha publicado más de 60 artículos científicos y de divulgación y ha participado como ponente en varios congresos del sector tanto a nivel nacional como internacional. Además es coautora de un capítulo de libro sobre la evaluación de lesiones respiratorias en matadero en ganado porcino y en un manual de diagnóstico laboratorial porcino. Paralelamente, la Dra. Sibila ha realizado varias actividades docentes tales como cursos de doctorado, clases en el "Master Universitario en Sanidad y Producción porcina" y la dirección de varias tesis doctorales.

Servicios de comunicación

Sitio web

- ➔ Visualización *online* del capítulo promocional.
- ➔ Archivo pdf del dossier de presentación.
- ➔ Presentación del autor.
- ➔ Visualización y descarga de pdf compatible con dispositivos móviles.

Comunicación en medios

- ➔ Anuncio.¹
- ➔ Entrevista al autor.¹
- ➔ Nota de prensa.

www.grupoasis.com/promo/neumonia_enz_porcina



¹ Consultar condiciones.



NEUMONÍA ENZOÓTICA PORCINA

Beatriz García-Morante, Joaquim Segalés
y Marina Sibila



SERVET

Índice de contenidos

1. *Mycoplasma hyopneumoniae*, el protagonista

Un poco de historia

Características de los micoplasmas

Cultivo y aislamiento

Patogenia de la infección por *M. hyopneumoniae*

Las enfermedades asociadas a la infección por *M. hyopneumoniae*

2. ¿Qué causa *M. hyopneumoniae*?

Reconocimiento clínico

Reconocimiento patológico

Lesiones pulmonares macroscópicas

Lesiones pulmonares microscópicas

Técnicas diagnósticas laboratoriales

Detección del agente

Detección del antígeno

Detección del material genético

Detección de los anticuerpos específicos

Toma de muestras

Sospecha de una forma epidémica

Monitorización del estado de la infección por

M. hyopneumoniae en una granja (forma endémica)

Monitorización para la confirmación del estatus negativo

3. ¿Cómo y cuándo se transmite la infección?

Distribución y prevalencia

¿Cómo y cuándo se transmite la infección por *M. hyopneumoniae*?

Dinámica de infección por *M. hyopneumoniae*

4. ¿Qué se sabe de las cepas de *M. hyopneumoniae*?

Diversidad en *M. hyopneumoniae*

¿Variabilidad en un determinado país y/o región?

¿Variabilidad en una granja concreta?

¿Variabilidad en los cerdos?

¿Cómo afecta la diversidad de cepas a la situación clínica?

¿Afecta la variabilidad a la eficacia vacunal?

¿Afecta la variabilidad a la eficacia de los antibióticos?

¿Afecta la variabilidad a la sensibilidad de las técnicas de diagnóstico?

5. ¿Y después de la infección, qué?

Factores de riesgo para el desarrollo de la enfermedad

Manejo, estabulación y bioseguridad

Sistema de producción

Aclimatación de la reposición

Densidad

Bioseguridad

Duración del periodo de lactación

Adopciones

Terapia antimicrobiana

Vacunación

6. Erradicación ¿realidad o ficción?

Justificación de los programas de erradicación

Protocolos de erradicación

¿Verificación del éxito?

7. ¿Qué has aprendido?

Cuestionario

Autoevalúate

Bibliografía

RECONOCIMIENTO CLÍNICO

La tos y la disnea son los signos clínicos principales de las enfermedades respiratorias. Pueden estar causadas por una gran variedad de agentes infecciosos y verse influenciadas por la presencia de coinfecciones y factores medioambientales, con una etiología poco específica. Sin embargo, la presencia de una tos seca y no productiva en cerdos de engorde es un signo clínico compatible con las enfermedades asociadas a *M. hyopneumoniae*.

La presencia de una tos seca no productiva es indicativa de una infección por *M. hyopneumoniae*, pero no es exclusiva de ella.

En condiciones experimentales, la tos suele aparecer a las dos semanas posinfección (p.i.), aunque el periodo de incubación puede variar entre una y tres semanas. Sin embargo, en condiciones de campo, este periodo puede variar mucho más, llegando a extender hasta las seis semanas. Tanto en el ámbito experimental como en el campo, la tos puede perdurar entre una semana y dos meses. Es importante tener presente que las infecciones subclínicas por *M. hyopneumoniae* son comunes y no presentan ningún tipo de signo clínico evidente.

La infección por *M. hyopneumoniae* por sí sola da como resultado una tos seca no productiva y generalmente de curso crónico, habitualmente en cerdos de engorde. La enfermedad se caracteriza por una elevada morbilidad, baja mortalidad y un efecto limitado en el rendimiento productivo de los animales.

La infección por *M. hyopneumoniae* favorece la coinfección por otros agentes patógenos respiratorios, que dará lugar a la NE o CRP, por lo que la enfermedad respiratoria a menudo se agrava. En estos casos, además de tos, puede aparecer disnea y fiebre, aumentar la morbilidad y mortalidad, y verse afectado

significativamente el rendimiento productivo de los animales. En el caso de la NE, se pueden distinguir dos formas que van a determinar el cuadro clínico de la enfermedad: la forma endémica y la epidémica (tabla 1).

Tabla 1. Resumen de las características clínicas de la NE, tanto en su forma endémica como en la epidémica.

	NE endémica	NE epidémica
Frecuencia	Alta	Baja
Curso	Crónico	Agudo
Morbilidad	Alta	Muy alta
Mortalidad	Muy baja	Media-baja
¿Dónde?	Rebaños inmunológicamente positivos a <i>M. hyopneumoniae</i> , ya sea por vacunación o por su circulación continua.	Rebaños inmunológicamente negativos a <i>M. hyopneumoniae</i> . Introducción de <i>M. hyopneumoniae</i> en granjas libres y donde no se aplica vacunación.
¿Quién?	Animales mayores de seis semanas, especialmente en la fase de engorde.	Animales de todas las edades, pero habitualmente en engorde.
Clínica	Presentación subclínica o tos seca no productiva de inicio gradual. La presencia de otros signos más graves suele ser consecuencia de infecciones concomitantes.	Tos seca no productiva de inicio abrupto. La presencia de otros signos más graves suele ser consecuencia de infecciones concomitantes.
Rendimiento productivo	Los parámetros productivos pueden no verse afectados. Si estos se alteran, se observa una baja tasa de crecimiento, un bajo índice de conversión, un crecimiento desigual dentro de la camada/corral y un periodo de engorde y de finalización más largo.	Se suelen ver afectados los parámetros productivos ya que frecuentemente se produce pérdida de apetito en los corrales afectados. Los parámetros alterados son los mismos que en el caso de la forma endémica, aunque con mayor gravedad.

La presentación de una forma u otra dependerá básicamente del estado inmunológico de los animales infectados por *M. hyopneumoniae*. Es decir, si estos se han infectado previamente y/o se han vacunado presentarán probablemente la forma endémica, mientras que si se infectan en ausencia de

inmunidad probablemente presentarán la epidémica. En Europa, sobre todo en las zonas de producción densificadas, la forma endémica es la más común debido a la circulación continua de *M. hyopneumoniae* en las granjas y a la práctica extendida de la vacunación.

No todas las infecciones por *M. hyopneumoniae* terminan en una NE. De hecho, uno de los aspectos más importantes de la infección por *M. hyopneumoniae* es su capacidad para producir una infección subclínica, crónica y, a menudo, persistente.

RECONOCIMIENTO PATOLÓGICO

Las lesiones pulmonares compatibles con la infección por *M. hyopneumoniae* pueden tener otras causas, por lo que es necesario realizar una evaluación exhaustiva de dichas lesiones.

Aunque tanto las lesiones pulmonares macroscópicas como las microscópicas son altamente compatibles con la infección por *M. hyopneumoniae*, estas no son exclusivas, ya que diversos agentes infecciosos y algunos factores inertes pueden dar lugar a ellas.

LESIONES PULMONARES MACROSCÓPICAS

La MP consiste en áreas pulmonares consolidadas, a menudo bien demarcadas y más colapsadas que el tejido pulmonar "sano" adyacente, y que afecta principalmente las regiones craneoventrales del pulmón (lóbulos apicales y cardíacos y las partes craneales de los lóbulos diafragmáticos). También se suelen observar lesiones en el lóbulo accesorio. La zona afectada se distingue visualmente por adquirir un color que varía desde el rojo oscuro al rojo grisáceo, según la cronología de la lesión. Este patrón macroscópico se denomina consolidación pulmonar craneoventral (CPCV) (fig. 1).

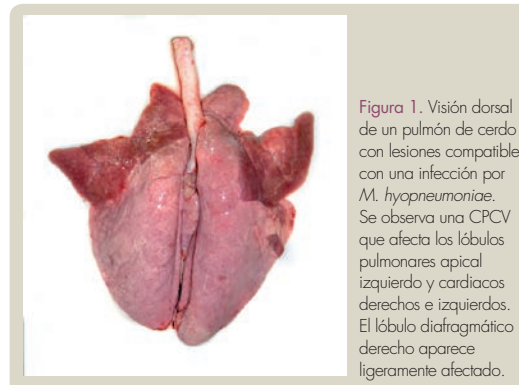


Figura 1. Visión dorsal de un pulmón de cerdo con lesiones compatibles con una infección por *M. hyopneumoniae*. Se observa una CPCV que afecta los lóbulos pulmonares apical izquierdo y cardíacos derechos e izquierdos. El lóbulo diafragmático derecho aparece ligeramente afectado.

Experimentalmente se ha observado que la CPCV puede aparecer desde la primera semana p.i. en adelante, alcanzando su máxima extensión y gravedad aproximadamente a las 4 semanas p.i. Sin embargo, estas lesiones suelen verse resueltas sobre las 8 semanas p.i., dando lugar, a veces, a la formación de fisuras de tejido fibroso con retracción del tejido pulmonar.

En la MP, al cortar la superficie de las zonas pulmonares consolidadas, puede observarse un exudado catarral en las vías respiratorias. Por el contrario, cuando se aprecia un exudado mucopurulento, la implicación de otros patógenos respiratorios está garantizada, y es probable que se trate de un caso de NE. Es importante destacar que aunque la CPCV sugiera una infección por *M. hyopneumoniae*, no es única de este organismo, ya que otros, particularmente *Pasteurella multocida* y el virus de la gripe porcina, pueden dar lugar a lesiones pulmonares muy parecidas.

La evaluación de la CPCV normalmente conlleva su cuantificación. Para ello, existen varios métodos que proporcionan un valor según la gravedad de la lesión. Los sistemas de cuantificación de CPCV más usados, así como sus principales características, se encuentran esquematizados en la tabla 2.

Actualmente se sabe que existen distintas cepas de *M. hyopneumoniae* que difieren tanto genéticamente como en su virulencia. Sin embargo, las implicaciones y el efecto concreto que ello puede tener a nivel de campo es, en gran medida, aún desconocido.

Entender la variabilidad entre las cepas de *M. hyopneumoniae* es importante para conocer mejor la epidemiología de la infección e intentar obtener un mayor rendimiento de las herramientas de control establecidas.

DIVERSIDAD EN *M. HYOPNEUMONIAE*

En condiciones de campo, se han observado dinámicas de infección variables que pueden afectar la gravedad de los signos clínicos y de las lesiones pulmonares asociadas a la NE. Esta variabilidad se ha atribuido a factores tales como la presencia de coinfecciones, condiciones de manejo y estabulación, condiciones ambientales y, también, a la posible existencia de cepas de *M. hyopneumoniae* con distinta virulencia. Desde que se describió este hecho, la detección de cepas y su caracterización genética se ha convertido en un objetivo importante en los estudios epidemiológicos y, como consecuencia, se ha ampliado la información referente a la diversidad de *M. hyopneumoniae*.

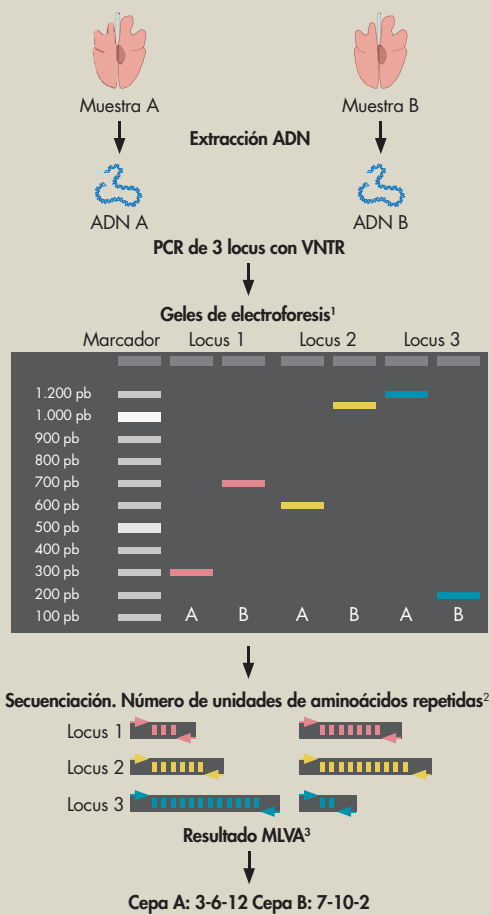
Aunque se conoce la existencia de heterogeneidad genética entre las cepas de *M. hyopneumoniae*, no se sabe si existe algún tipo de asociación entre las diferencias genéticas y su virulencia.

Las técnicas de genotipado son las que nos permiten diferenciar genéticamente las cepas de *M. hyopneumoniae*. A pesar de su homogeneidad genética, existen varias regiones del ADN que son polimórficas, es decir, variables. Estas regiones son las que se analizan mediante las técnicas de genotipado y se usan para detectar subpoblaciones (cepas) en *M. hyopneumoniae*. Una de las técnicas que más se utiliza para este patógeno analiza el número variable de repeticiones en tándem (VNTR, del inglés, *variable number tandem repeats*) presentes en determinadas secuencias génicas (locus). Normalmente, se analizan más de una de estas secuencias génicas, como el ejemplo de la figura 1, donde se analizan tres locus (MLVA, del inglés *multiple-locus VNTR analysis*).

¿VARIABILIDAD EN UN DETERMINADO PAÍS Y/O REGIÓN?

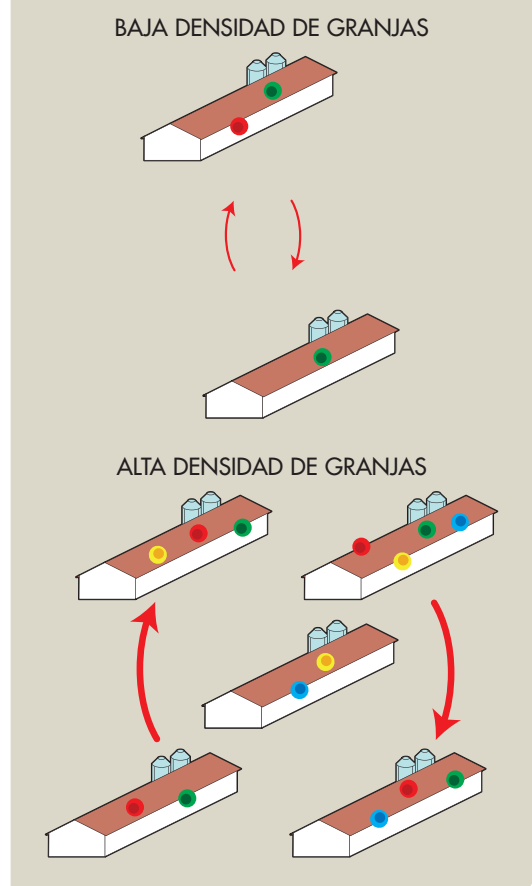
Se ha detectado variabilidad entre las cepas de *M. hyopneumoniae*, tanto entre países como entre granjas de una determinada región, pero también se han descrito regiones o granjas cercanas donde circula una sola cepa o cepas muy parecidas. Estos resultados, un tanto contradictorios, dependen en cierta medida del grado de discriminación de la técnica de genotipado usada. Sin embargo, y por el momento, no se ha podido relacionar una determinada cepa de *M. hyopneumoniae* con un país o región geográfica concretos. Se ha hipotetizado que tanto la proximidad a otras granjas como la mezcla de animales de distintos orígenes podrían contribuir a la introducción de nuevas cepas de *M. hyopneumoniae*, lo que tiene como consecuencia un aumento de la diversidad. De este modo, en las zonas de producción intensiva y/o de movimiento comercial elevado de cerdos, la heterogeneidad de las cepas de *M. hyopneumoniae* podría ser mayor (fig. 2)

Figura 1. Esquema explicativo de la técnica MLVA (del inglés, Multiple-Locus VNTR Analysis).



¹Las tres regiones de ADN amplificadas (locus 1, 2 y 3) tienen pesos moleculares distintos en las muestras A y B.
²A partir del tamaño de estos fragmentos se puede deducir el número de unidades de aminoácidos repetidas. Si se usa la secuenciación, el conteo de repeticiones es preciso.
³Cada cepa se define por el número de repeticiones en cada uno de los locus analizados.

Figura 2. Esquema de una hipotética situación en cuanto a diversidad de cepas de *M. hyopneumoniae* (círculos de colores) en una zona geográfica de baja densidad productiva y en otra de alta densidad.



¿VARIABILIDAD EN UNA GRANJA CONCRETA?

Aun practicándose la vacunación frente a *M. hyopneumoniae*, se puede encontrar más de una cepa de este patógeno en una granja o rebaño. Los sistemas de producción todo dentro/todo fuera pueden interrumpir el ciclo de transmisión de *M. hyopneumoniae*. Así, se ha postulado que las granjas que siguen este sistema de producción podrían tener menos variabilidad respecto a las cepas de *M. hyopneumoniae* circulantes que aquellas granjas que siguen un sistema de flujo continuo, donde la introducción y persistencia de nuevas cepas parece más fácil.

Se han llegado a detectar hasta 13 cepas de *M. hyopneumoniae* distintas en un mismo lote de cerdos.

¿VARIABILIDAD EN LOS CERDOS?

Un solo individuo puede estar infectado por múltiples cepas de *M. hyopneumoniae*. Esta heterogeneidad se ha observado tanto en casos de una infección única por *M. hyopneumoniae* como en casos de coinfección con otros patógenos porcinos. Además, se han detectado cepas diferentes en un mismo animal, tanto en la misma localización anatómica (p. ej. pulmón) como en localizaciones distintas (p. ej. pulmón y tráquea) (fig. 3)

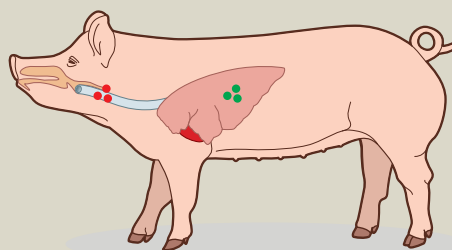
Se han llegado a detectar hasta 3 cepas de *M. hyopneumoniae* distintas en un mismo animal.

¿CÓMO AFECTA LA DIVERSIDAD DE CEPAS A LA SITUACIÓN CLÍNICA?

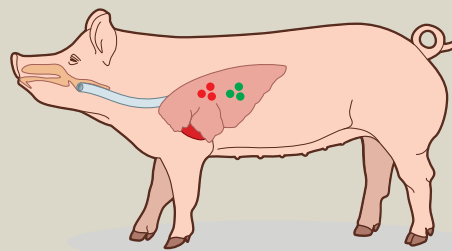
Experimentalmente, las cepas de *M. hyopneumoniae* se han clasificado en alta y baja virulencia; las características diferenciales

4 | ¿Qué se sabe de las cepas de *M. hyopneumoniae*?

Figura 3. Representación esquemática de los órganos respiratorios del cerdo en las que, por el momento, se han detectado diferentes cepas de *M. hyopneumoniae* en un mismo individuo.



Cepas diferentes en distintas localizaciones anatómicas de un mismo animal



Cepas diferentes en la misma localización anatómica y en un mismo animal

entre ambas tipologías se encuentran resumidas en la tabla 1. Por otro lado, a nivel de campo, todavía no está bien definido el impacto que la variabilidad en *M. hyopneumoniae* puede ejercer sobre la gravedad de las lesiones pulmonares y sobre el inicio y duración de los signos clínicos. Mientras hay estudios en los que la coinfección con más de una cepa ha resultado en lesiones pulmonares más graves, dicha potenciación no se ha observado en otros estudios.

Hasta la fecha, la falta de un marcador genético de virulencia junto con la coexistencia de diferentes cepas, dificulta conocer el impacto de la variabilidad de las cepas en el cuadro clínico, tanto a nivel individual como a nivel de granja.

La existencia de distintas cepas de un patógeno podría tener repercusiones significativas en la eficacia de los métodos de control y prevención (vacunación y/o tratamiento con antibióticos), así como en la sensibilidad de las técnicas de diagnóstico. No obstante, este aspecto se desconoce aún en gran medida.

La importancia de la variabilidad en *M. hyopneumoniae*, así como las implicaciones para el sector porcino están aún por determinar.

¿AFECTA LA VARIABILIDAD A LA EFICACIA VACUNAL?

También se han descrito diferencias antigénicas entre las cepas de *M. hyopneumoniae*, lo que podría conllevar que el repertorio de anticuerpos generados frente a la cepa vacunal no fuera exactamente el mismo que generan las cepas de campo circulante. Por ello, se ha hipotetizado que el grado de protección de una vacuna podría depender, en parte, de su similitud con la cepa infectante. A pesar de ello, en un estudio experimental se comparó la protección que ofrecía una vacuna homóloga (cepa vacunal idéntica a la inoculada) con una vacuna heteróloga (cepa vacunal distinta a la inoculada) y no se observaron diferencias concluyentes en cuanto a la protección proporcionada.

Por otro lado, que las cepas más virulentas puedan ser más inmunogénicas (tabla 1), podría tener consecuencias en términos de vacunación. De hecho, a nivel experimental, la eficacia de una vacuna comercial fue (frente al grupo no vacunado) más

Tabla 1. Características diferenciales entre cepas de *M. hyopneumoniae* de alta y de baja virulencia que se han descrito en diferentes estudios experimentales.

	Cepas de alta virulencia	Cepas de baja virulencia
Clínica	Tos más pronunciada e inicio más temprano de los signos clínicos	Sin presencia de tos. Cuando hay tos, esta es más leve y de inicio más tardío
Parámetros productivos	Afectación variable de la ganancia de peso diaria	En la mayoría de los casos no se ven afectados
Lesiones pulmonares	Mayor porcentaje de animales afectados. Las lesiones son más graves	Menor porcentaje de animales afectados. Las lesiones son menos graves
Seroconversión	Aparición generalmente más temprana de los anticuerpos específicos frente <i>M. hyopneumoniae</i> (seroconversión más próxima al momento de infección)	Aparición generalmente más tardía de los anticuerpos específicos frente <i>M. hyopneumoniae</i> (seroconversión más alejada al momento de infección)
Inmunogenicidad	Producen una respuesta proinflamatoria más potente, implicando una mayor producción de citoquinas e infiltración de células inflamatorias a nivel local	La respuesta proinflamatoria desarrollada es menos potente
Multiplicación	Mayor tasa de multiplicación y posible diseminación a otros órganos internos	Tasa de multiplicación más baja. No se ha descrito diseminación a otros órganos internos
Transmisión	Sin diferencias significativas	
Adhesión	Sin diferencias significativas	
Adaptación al medio de cultivo (in vitro)	Mayor expresión de proteínas relacionadas con la adhesión y colonización del tracto respiratorio porcino	Mayor expresión de proteínas relacionada con el metabolismo y el crecimiento

Beatriz García-Morante, Joaquín Segalés y Marina Sibila, SUIIS n.º 115, 2015.

elevada en animales infectados con una cepa de alta virulencia que en los infectados con una de baja virulencia. Esto se podría explicar porque las cepas de alta virulencia inducen un proceso inflamatorio (y por tanto lesiones) más grave, con mayor probabilidad de que existan diferencias con el grupo control. Además, en otro estudio experimental se demostró la eficacia



La fuerza editorial de Grupo Asís

La editorial Servet, perteneciente a Grupo Asís, se ha convertido en una de las editoriales de referencia en el sector veterinario a nivel mundial. Más de 15 años de experiencia en edición de contenidos veterinarios avalan su trabajo. Con una gran difusión nacional e internacional, las obras de su catálogo pueden encontrarse en multitud de países y ya han sido traducidas a más de ocho idiomas entre los que se encuentran el inglés, francés, portugués, alemán, italiano, turco, japonés y ruso.

Su sello de identidad es un gran equipo multidisciplinar compuesto por doctores, licenciados en veterinaria y bellas artes y diseñadores especializados y con un gran conocimiento del medio en el que desarrollan su labor. Cada título se somete a un trabajo técnico y exhaustivo de revisiones, verificaciones y análisis que permite crear obras con un diseño único y un excelente contenido.

Servet trabaja con los autores nacionales e internacionales más prestigiosos para incorporar a su catálogo los temas más demandados por el veterinario. Además de obras propias también elabora libros para empresas y entre sus clientes figuran las principales multinacionales del sector.



Servet (División de Grupo Asís Biomedica S.L.)
Centro Empresarial El Trovador, planta 8, oficina I
Plaza Antonio Beltrán Martínez, 1 • 50002 Zaragoza (España)
Tel.: +34 976 461 480 • Fax: +34 976 423 000 • www.grupoasis.com