

EPIDEMIOLOGÍA DE LAS MICOPLASMOSIS

Joaquín GIRÓN

Laboratorios Intervet, S.A.

La epidemiología es la ciencia que estudia la frecuencia, evolución y distribución de una enfermedad, así como los factores que determinan su aparición en una población. Entre estos factores tenemos los mecanismos de diseminación y los que afectan a la susceptibilidad del animal. Su conocimiento implica la capacidad de poner freno a la transmisión en este caso de los micoplasmas en la industria avícola.

Las infecciones por micoplasmas siguen siendo una de las enfermedades más importantes en la industria avícola mundial. Las producciones más afectadas son las del pollo, el pavo y las ponedoras comerciales, aunque también se han descrito infecciones en otras especies como el faisán, pato, gallina de guinea, perdiz, codorniz y palomas. Su transmisión es vertical y horizontal. Implantando medidas de bioseguridad, vacunación y tratamiento deberían poder controlarse. El objetivo de este trabajo es el de hacer una revisión de la epidemiología de la micoplasmosis aviar desde un punto de vista eminentemente práctico.

¿Cuáles son los micoplasmas más importantes?

Los micoplasmas son gérmenes pertenecientes a la clase Mollicutes, Orden I (Mycoplasmatales), Género I *Mycoplasma*, en el que se han descrito más de 100 especies, de las que al menos 23 son aviares. Las más importantes en avicultura industrial son el *M. gallisepticum*—Mg— y el *M. synoviae*—Ms—, aislados de pollos y pavos. Hay otras dos especies con menor incidencia patológica, el *M. meleagridis*—Mm— aislado de pavos y el *M. iowae*—Mi— que puede matar a embriones de pavos. Dado el objetivo de este texto, en esta revisión se hará mención especial a Mg y Ms, por ser los de mayor importancia económica.

¿Cómo son los micoplasmas?

Son bacterias muy pequeñas, sin pared celular y que han perdido muchos genes no esenciales durante la evolución. Su genoma es el más pequeño de todos los organismos vivos y, por lo tanto, dependen de su

hospedador para realizar todos sus procesos metabólicos. Una vez en el ave, se unen a las células del hospedador a través de citoadhesinas para iniciar las alteraciones celulares, existiendo algunas cepas capaces de modificar dichas proteínas para evitar los mecanismos de defensa del hospedador. Por ejemplo, el 15% de los genes de la proteína pMGA se dedican a la producción de variantes en las proteínas de superficie. El Mg también puede invadir células, lo que explicaría la no eliminación de la infección por el tratamiento antibiótico.

Debido a la no existencia de pared celular se ha considerado que su resistencia en el medio ambiente es muy baja. Es sensible al frío, calor, deshidratación, desinfectantes más comunes, por lo que sobrevive muy pocos días fuera del hospedador. Esto es cierto, pero deberemos considerar que esa supervivencia es más que suficiente para diseminar la infección.

Christensen —1994— analizó la supervivencia de diferentes cepas de Mg y Ms en diversos materiales. Sus conclusiones más destacables son las siguientes:

- El tiempo de supervivencia es diferente entre Mg y Ms.
- Hay diferencias entre aislados distintos de la misma especie y en el mismo medio.
- En función de los materiales sobre los que se produce la contaminación, los tiempos máximos de supervivencia son los siguientes:

Materiales	Mg	Ms
Algodón	4 días	2 días
Goma	2 días	8 horas
Paja	2 días	12 horas
Viruta	8 horas	4 horas
Madera	1 día	12 horas
Pienso	4 horas	0 horas
Plumas	4 días	3 días
Pelo	3 días	8 horas
Oídos	4 horas	4 horas
Nariz	1 día	12 horas
Piel	0 horas	0 horas

- Las superficies en las que la supervivencia es mayor son las plumas (2-4 días), algodón (hasta 2 días), y goma (0 a 2 días en Mg y 0 a 8 horas en Ms). La persistencia en el pelo varía entre ambas especies (0 a 2 días en Mg y 0 a 8 horas en Ms). Es de destacar que si el pelo se ha lavado con champú los micoplasmas no sobreviven a ese proceso. Estos datos confirman la importancia de las duchas y del cambio de ropa y calzado en las visitas a las granjas.

Transmisión vertical

La transmisión vertical puede ocurrir en lotes comerciales por fallos en las medidas de bioseguridad, que implican la infección de las reproductoras. Si el lote infectado está en producción la mayor eliminación de los micoplasmas sucederá en los 2-3 primeros meses de la infección y luego disminuirá. Las aves contaminadas antes de iniciar la puesta serán menos diseminadoras. Una vez que un lote se ha infectado las aves serán portadoras de por vida y la eliminación será intermitente. El porcentaje de eliminación de Mg es impredecible, entre un 10 y un 20 % en infecciones experimentales y entre un 1 y un 3 % en infecciones naturales. La transmisión de Ms parece ser inferior que la de Mg y será más elevada en las 4-6 primeras semanas post-infección.

La colonización del ovario por los micoplasmas, unido a la supervivencia de ellos durante la incubación, implica que los pollitos y pavitos nacen con micoplasmas viables y por lo tanto serán diseminadores en las naves de engorde.

Transmisión horizontal

La diseminación dentro de una nave ocurre a través de la descarga nasal, tos y estornudos de las aves afectadas. La capacidad de transmisión es mayor en la fase aguda de la enfermedad, ya que existen más bacterias en el aparato respiratorio superior. La inhalación de aerosoles contaminados o de bacterias en suspensión en el polvo facilita la diseminación. Hay otros factores predisponentes para una diseminación rápida, como por ejemplo: niveles altos de amoníaco, padecimiento de otras enfermedades respiratorias, estrés, alta densidad, etc. La capacidad de diseminación es mayor en Ms que en Mg, aunque se desconocen las razones. Por otro lado se han observado variaciones entre diferentes cepas.

La transmisión entre lotes es generalmente a través de vectores contaminados: personal, equipo, aire, otras aves. Se ha mencionado anteriormente la supervivencia de Mg y Ms en el pelo, nariz, ropa de algodón y en botas, por lo que es imprescindible una implantación de medidas de bioseguridad y de higiene. La diseminación a través del aire se ha demostrado dentro de una nave o de un complejo multiedad, pero es difícil a distancias ma-

yores de 1-2 kms, aunque se menciona que el Estado de Carolina del Norte está afectado por Mg desde el padecimiento de huracanes —Vallancourt, 2001.

Se han aislado micoplasmas de diversas aves: faisanes, perdices, codornices, gallinas de Guinea, avestruces, patos, pavo real, ocas, palomas y periquitos. Además, se han señalado muchos aislamientos en aves silvestres: jilgueros, pinzones, gorriones, canarios, cardenales, cuervos y grajos. El Mg afecta a los pinzones, provocándoles una conjuntivitis severa y mortalidad —llegó a ser del 60 %—. Ya en el año 1982 Stalknecht y col. publicaron un trabajo sobre el intento de aislamiento de Mg en animales silvestres —mamíferos o no— existentes en los alrededores de granjas de pavos afectadas por Mg. En este trabajo no se pudo encontrar la bacteria en los mamíferos —ratas, ratones, mofetas, musarañas, zarigüeya— ni en las aves —gorriones, estorninos, palomas, alondras—, pero si encontraron anticuerpos en las aves. Estudios posteriores en EE.UU. —Stallknecht, 1998; Dhondt, 2007; Sydenstricker, 2006— han analizado el papel diseminador de Mg desde los pinzones a otras aves —pollos, pinzones, etc.—. Pollos mantenidos en contacto directo con pinzones infectados por Mg se contaminaron, pero no así cuando las aves estaban separadas por una malla o en naves separadas. La demostración de la transmisión se hizo por análisis serológicos —60 % de positivos por ARP a las 10 semanas post-exposición—, por cultivo —30 % de positividad a las 12 semanas— y por PCR —20 % de positivos a las 12 semanas—. Los pollos no presentaron síntomas ni lesiones. También se ha demostrado la transmisión contraria, es decir de los pollos a los pinzones, aunque en este caso sólo se confirmó por serología. El pienso consumido por pinzones infectados por Mg puede contaminarse y servir de transmisor de la infección durante 24 horas. Otros autores —Bradbury 2005— demostraron que en cóvidos, sanos o con neumonía y pericarditis, también se pueden encontrar cepas de Mg, más fácilmente demostrables por PCR que por cultivo.

Trabajos recientes —Feberwee, 2006— han estimado la capacidad de transmisión horizontal del Mg mediante el parámetro R0, que se define como la capacidad que tiene un animal infectado en transmitir la infección a otros animales susceptibles en contacto. Si es mayor de 1 significa que un ave enferma es capaz de infectar a más de un ave. Este parámetro en estas pruebas osciló entre 4,5 e infinito, según el título inicial usado en la infección experimental. Dosis bajas como 102 ufc han sido capaces de transmitirse a las aves en contacto.

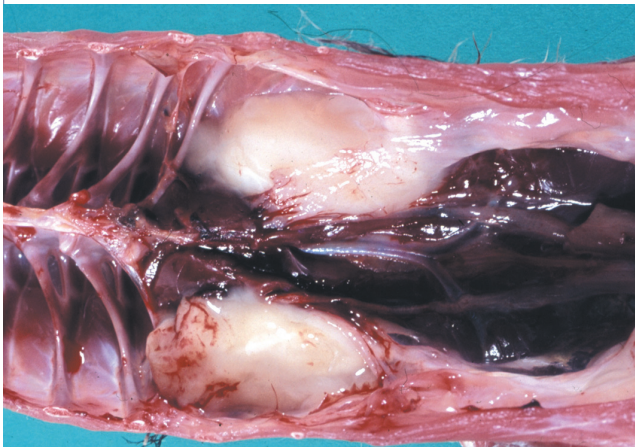
Ms también se ha aislado en faisanes, codornices, pintadas, patos, gansos, palomas, pero en muy pocas aves silvestres. Hay una descripción de Ms en gorriones en España —Poveda, 1999—. En el Reino Unido los intentos de aislamiento en aves silvestres han sido en su mayoría negativos —Bradbury, 2005—. La prevalencia de

Mg en las aves silvestres es mayor que la de Ms en UK, justo lo contrario de lo que sucede en la avicultura industrial donde un 83 % de los lotes de ponedoras están infectados por Ms —Valks, 2006.

Se ha señalado que la práctica del "spiking" puede ser un factor de riesgo, especialmente en las infecciones por Ms. Otro factor de riesgo es la existencia de granjas de reproductoras o de pollos en un radio de 2-3 km. La presencia de núcleos "multiedad", que son muy comunes en ponedoras comerciales, es un factor crítico para el mantenimiento de las infecciones en el complejo. Los lotes de más edad son los diseminadores de la bacteria a los jóvenes.

¿Qué lesiones producen en las aves?

Además de las infecciones respiratorias conocidas, hay trabajos que han descrito cuadro clínicos diferentes. Algunos autores —Branton, 1996; Puebles 2003— han analizado el efecto del Mg y/o Ms sobre las células sanguíneas. Los resultados de Branton y col., con infección de ambos micoplasmas, indicaron leucopenia y un



Típicos acúmulos caseosos en un pollo afectado por micoplasma. (Foto gentileza de Animal Health Service Deventer)

aumento en el porcentaje de heterófilos. Sin embargo en el trabajo de Puebles y col., en una infección aislada de Mg, no hubo diferencias en los valores de leucocitos. Otros autores mencionan salpingitis en aves infectadas el primer día de vida —Pruthi, 1980— o en casos clínicos de campo —Nunoya, 1997—. En la infección experimental un 25 % de las aves desarrollaron lesiones en el oviducto consistentes en tapones caseosos, de tamaño y coloración variable, visibles desde la 5ª semana postinfección —s.p.i.—. Sin embargo no hubo lesiones en ovarios y cloaca. El 81 % de las aves tenía lesiones microscópicas desde la 3ª s.p.i que se mantuvieron hasta el final del estudio. En el caso de campo hubo lesiones en el infundíbulo y la parte superior del magno.

En el caso de infecciones por Ms se ha señalado que pueden cursar con neumonía en pavos reproductores —Osorio, 2007— y peritonitis en ponedoras comerciales —Raviv, 2007—, siendo en este caso un factor complicante de la infección por *E. coli*. También se han descrito infecciones sistémicas en pollos de 47 días —Senties-Cué, 2005.

Tratamiento

Desde hace tiempo se han empleado diversos tipos de antibióticos para el control de las micoplasmosis. Los más comunes pertenecen a las familias de macrólidos, tetraciclinas, fluoroquinolonas o pleuromutilinas. El Ms es resistente a la eritromicina —Kempf, 2005—. Hay diferencias de sensibilidad entre cepas de la misma especie, y estas diferencias varían también según el antibiótico analizado —tilosina o enrofloxacin—. Hay trabajos antiguos que mencionan la imposibilidad de eliminar el 100 % de los micoplasmas en todas las aves —Kleven, 1982—. Esto se demuestra por el aislamiento de micoplasmas una vez finalizado el tratamiento antibiótico —Reinhardt, 2002; Kempf, 2005—. La sensibilidad antibiótica de las cepas aisladas tras el tratamiento antibiótico puede ser menor o igual que la de la cepa inicial —Kempf, 2005—. La posibilidad de aislamiento está relacionada con la cepa —no es lo mismo Mg que Ms— y con la dosificación empleada —no es lo mismo subdosificar que administrar la dosis correcta—. En infecciones experimentales con Mg tratadas con antibiótico, en este caso enrofloxacin a dosis terapéutica, es frecuente que el aislamiento sea negativo, pero si esas mismas aves son sometidas a infecciones por virus respiratorios —bronquitis infecciosa, neumovirus aviar— sí que es posible aislar de nuevo cepas de Mg —Reinhardt, 2002—. Se desconoce cuál es el origen de estos re-aislamientos: cepas de campo, cepas viables no cultivables, cepas de localización intracelular no afectadas por el tratamiento antibiótico...

Resumen

Los micoplasmas resisten más en el medio ambiente de lo que se creía antiguamente. Es necesario incrementar las medidas de bioseguridad en las explotaciones. Las aves infectadas lo serán de por vida. La capacidad de transmisión de la enfermedad es alta ($R_0 > 1$). Tanto el Mg como el Ms, ya sea de forma aislada o en infecciones conjuntas, son capaces de provocar cuadros clínicos diferentes a los respiratorios conocidos. El tratamiento antibiótico ayuda en el control de la enfermedad, pero no es suficiente para eliminar la bacteria del ave. ●