

Profilaxis antibiótica frente a los patógenos bacterianos respiratorios primarios

R. Pedrazuela Sanz*

En general podemos afirmar que en aquellos países, zonas o empresas en los que exista una cierta concentración de ganado porcino, los procesos respiratorios son una de las causas fundamentales de pérdidas económicas para el productor, normalmente la aparición de patología respiratoria porcina conlleva un incremento importante de los costes de producción asociado a un aumento de la mortalidad, una reducción en la ganancia media diaria, un incremento en los índices de conversión así como un incremento en los gastos de medicación o vacunación.

En la **tabla 1**, aparecen algunos de los microorganismos más representativos que participan lo que se denomina "Complejo Respiratorio Porcino" (C.R.P.), término empleado por los autores norteamericanos para los procesos respiratorios que afectan principalmente a los cerdos de cebo (20kg-Sacrificio). Sin embargo, cada vez son más los autores que también emplean este término



de producción en la que es más probable que aparezcan.

En la parte superior de la misma, aparecen los virus que participan en muchos de los procesos respiratorios. Gracias a los diferentes programas de erradicación instaurados en muchos países, la enfermedad de Aujeszky no es de distribución mundial y en aquellos países en los que está presente, la enfermedad está en vías de control.

Tabla 1. Microorganismos que participan en el C. R. P

	Patógenos
Virus	V. PRRS V. AUJESZKY V. INFLUENZA. (H1N1,H3N2,H3N1) PCV2 (Circovirus porcino tipo 2)
Bacterias o Mycoplasmas	H.parasuis. S. suis. B. bronchiseptica. S. cholerasuis P. multocida. M. hyopneumoniae A.pleuropneumoniae A.suis A.pyogenes

para aquellos procesos bacterianos y víricos que afectan a la fase de transición (6-20Kg), ya que, en esta fase aparecen quizá con demasiada frecuencia procesos respiratorios asociados a ambos tipos de patógenos.

En este complejo respiratorio no solo participan microorganismos, también están implicados una serie de factores conocidos mundialmente por todo el sector porcino; desde el personal de granja, pasando por los animales, la alimentación junto con las instalaciones y el medio ambiente, así como el manejo como eje central, forman un complejo multifactorial que concluye en el desarrollo de un proceso respiratorio más o menos grave.

Clasificación de patógenos bacterianos

Existen numerosas clasificaciones de los diferentes agentes que participan en el C. R. P. , en este artículo nos vamos a referir únicamente a dos:

- Por un lado y reflejado en la **tabla 2**, clasificamos los principales agentes víricos y bacterianos en función de la fase

Por otro lado, en los últimos congresos de porcicultura, se han presentado varios artículos con referencias un incremento de la prevalencia del virus de la gripe a nivel mundial, esto, unido a la aparición de nuevas cepas del mismo (H3N1) nos indican que la gripe porcina adquiere una importancia creciente.

Sin embargo, el más importante por su amplísima distribución mundial, su repercusión a nivel inmunitario y la participación en muchísimas coinfecciones vírico-bacterianas es el virus del PRRS, cuyo control efectivo es el gran reto de todos los implicados en el sector.

Por último y no por ello menos importante, la aparición en Europa de problemas de desmedro asociados a circovirus porcino tipo 2 (PCV2) completa el abanico de los principales procesos víricos que forma parte de los procesos respiratorios a nivel mundial.

Muchos aspectos desconocidos de algunos de ellos, así como los métodos de control de los mismos sería motivo para otra presentación.

- Por otro lado, y centrándose únicamente en los agentes bacterianos, G. Stevenson, de la Universidad de Purdue, los clasifica en tres grupos en función de la virulencia y de la ruta de infección:

* Jefe del Servicio Técnico de Porcino, Industrial Veterinaria, S.A. (INVESA).

Tabla 2. Patógenos respiratorios por fases de producción

	Lactación 1-6 kg	Transición 6-25 kg	Cebo 25-100 kg
Virus	V. PRRS V. AUJESZKY	V. PRRS V. AUJESZKY PCV2. PPA PPC	V. PRRS V. AUJESZKY V. INFLUENZA. PCV2 PPA PPC
Bacterias o Mycoplasmas	<i>H. parasuis.</i> <i>S. suis.</i> <i>B. bronchiseptica.</i> <i>S. choleraesuis</i>	<i>H. parasuis.</i> <i>S. suis.</i> <i>B. bronchiseptica.</i> <i>S. choleraesuis</i> <i>P. multocida.</i> <i>M. hyopneumoniae</i>	<i>P. multocida.</i> <i>M. hyopneumoniae</i> <i>H. parasuis.</i> <i>S. suis.</i> <i>A. pleuropneumoniae.</i> <i>A. suis</i> <i>A. pyogenes</i>

- Patógenos primarios: capaces de inducir una neumonía por sí mismos cuando infectan animales susceptibles. Poseen factores de virulencia capaces de superar los mecanismos de defensa del hospedador y en este grupo están incluidos *M. hyopneumoniae*, *B. bronchiseptica* y *A. pleuropneumoniae*.
- Patógenos secundarios: son aquellos que necesitan un daño tisular previo o un cierto grado de afectación de las defensas del aparato mucociliar del pulmón. Es decir necesitan de cofactores (otros patógenos primarios, virus, alteraciones medioambientales, etc.) para provocar enfermedad. Pertenecen a este grupo *P. multocida*, *H. parasuis*, *S. suis*, *M. hyorhinis* y *A. pyogenes*
- Patógenos septicémicos: son capaces de provocar una neumonía tras una septicemia. Son *S. choleraesuis*, *A. suis* y *A. pyogenes*. Estos últimos no son tan frecuentes o al menos no se diagnostican muy habitualmente.

En la ingente cantidad de bibliografía que se ha escrito sobre control de procesos respiratorios, siempre se hace referencia a una serie de puntos muy importantes, como el control del medio ambiente, la optimización del manejo, el suministro de unos niveles nutricionales adecuados, una buena gestión de personal, un programa vacunal correcto, etc.

La intención del autor, no es

repetir las pautas que forman parte del control del complejo respiratorio sino revisar una de las partes del mismo como es la terapia antimicrobiana de los procesos respiratorios centrándose únicamente en patógenos bacterianos primarios.

Terapéutica antimicrobiana

- *Mycoplasma hyopneumoniae*. (*M. hyo.*)

La distribución del microorganismo es mundial, con la excepción de animales negativos, SPF, etc., la infección por el microorganismo no produce una alteración respiratoria muy grave "per se", la morbilidad es muy elevada pero la mortalidad es nula, sin embargo las complicaciones por patógenos bacterianos se-

cundarios, así como las coinfecciones con virus respiratorios hacen imprescindible el control del microorganismo.

Afecta principalmente a animales de cebo, sin embargo la transmisión primaria es vertical (cerda-lechón) y se suele producir la difusión cuando se ponen en contacto animales positivos con negativos como por ejemplo al destete y en la entrada en cebo. Los diferentes sistemas de producción pueden modificar la epidemiología y presentación clínica del agente.

Junto con la profilaxis vacunal, una parte muy importante del control de *M. hyo.* debe ser la profilaxis médica.

Debido a su especial localización a nivel respiratorio, la antibioterapia debe ir encaminada hacia alcanzar concentraciones máximas a nivel pulmonar. Podemos afirmar que salvo en contadas ocasiones de urgencia, el control del microorganismo se lleva a cabo por vía oral (pienso y agua) y generalmente por grupos de producción. En la tabla 3 se reflejan las principales sensibilidades antibióticas del agente.

- *Bordetella bronchiseptica*. (*B. bronch.*)

Presente en la mayoría de las granjas del mundo es la bacteria responsable de la rinitis atrófica regresiva y junto con *Pasteurella multocida* forman lo que en tiempos se denominó "la enfermedad cosmética" debido al aspecto que ad-

Tabla 3. Sensibilidades antibióticas de los patógenos bacterianos primarios

MICROORGANISMO	Mycoplasma hyopneumoniae	Bordetella brochiseptica	Actinobacillus pleuropneumoniae
GRUPO ANTIBIOTICO			
MACROLIDOS (TILOSINA, ERITROMICINA Y ESPIRAMICINA)	+++	--	+
LINCOSAMIDAS (LINCOMICINA)	+++	--	--
PENICILINAS Y DERIVADOS	--	++	+++
PLEUROMUTILINAS	TIAMULINA	++	++
	VALNEMULINA	++	++
TRIMETOPRIM-SULFA	--	++	+
TETRACICLINAS	CLOR-OXI-TETRACICLINAS	++	++
	DOXICILINAS	+++	+++
QUINOLONAS	ENROFLOXACINAS	--	++
	FLORFENICOL, MARBOFLOXACINA	++	++

quieren los animales como consecuencia de la alteración anatómica del tabique nasal de los afectados. Es una enfermedad grave, ya que disminuye severamente la capacidad respiratoria del cerdo y altera mucho los índices de conversión.

Afecta a animales desde la transición hasta el cebo y su control se hace imprescindible puesto que la afectación de los cornetes nasales predispone a infecciones respiratorias secundarias.

Podemos observar en la **tabla 3** que tetraciclinas y derivados son el grupo farmacéutico de elección para esta bacteria. Tanto la vía oral como la intramuscular están indicadas.

• ***Actinobacillus pleuropneumoniae (App)***

Es el agente responsable de la Pleuropneumonía Porcina, enfermedad grave por su alta morbilidad y mortalidad aunque la distribución no es mundial, existen muchas granjas libres de los diferentes serotipos.

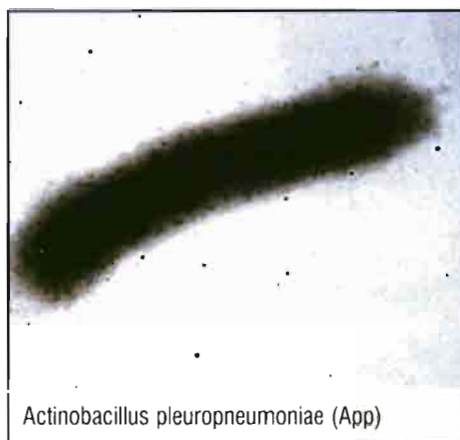
La presentación aguda de la enfermedad es muy poco previsible y muy frecuentemente es necesario el tratamiento individual de todos los animales afectados acompañado o no de un tratamiento oral con el/los antibióticos de elección. Generalmente, es necesario el uso de antitérmicos ya que el proceso cursa con bastante fiebre.

Ver **tabla 3** para elegir tratamiento antibiótico.

Tratamientos instaurados en las diferentes fases de producción

En la **tabla 4** se recogen algunos ejemplos de pautas de tratamiento utilizadas habitualmente en diferentes países. Existen muchas posibilidades a la hora de establecer un plan terapéutico en granja, por ejemplo, el uso de las medicaciones pulsátiles con el fin de que el sistema inmune se desarrolle frente a los diferentes microorganismos es una práctica habitual.

Otra forma de utilizar los antibióticos en pienso o en agua, es el uso de los mismos a dosis subterapéuticas en determinadas fases productivas, como por



Actinobacillus pleuropneumoniae (App)

ejemplo la inclusión en la transición de una doxiciclina.

En función del sistema de producción y factores medioambientales la epidemiología del microorganismo puede modificarse, incluso nosotros mismos, con las medicaciones que aplicamos cada día en granja podemos modificar la epidemiología del agente, por ejemplo, la inclusión de un macrólido de forma sistemática durante toda la transición limitará la difusión por ejemplo de M.hyo. y eso evitará sin duda el desarrollo de la enfermedad, pero habrá que tener en cuenta posibles sobrecrecimientos del agente cuando se retire ese antibiótico.

A la hora de establecer un programa de tratamiento, deben tenerse en cuenta factores como: fase productiva, presión de infección, agentes concomitantes, consumos de pienso y agua de los animales, etc.

Fases productivas:

- Transición 1(T1):**
6-12 kg, fase prestarter.
- Transición 2(T2):**
12-25 kg, fase estarter.
- Cebo 1(C1):**
25-45 kg, primer mes cebo.
- Cebo 2(C2):**
45-70 kg, segundo mes de cebo.
- Cebo 3(C3):**
70-100 kg, tercer mes de cebo.

Dosis recomendadas de los diferentes grupos antibióticos utilizados en pienso:

- Tilosina:**
100-200 ppm.
- Penicilinas y derivados:**
300-700 ppm.
- Clortetraciclina:**
200-600 ppm.
- Oxitetraciclina:**
300-100 ppm.
- Doxiciclina:**
150-200 ppm.
- Lincomicina:**
75-150 ppm.
- Tiamulina:**
110-220 ppm.
- Valnemulina:**
25-200 ppm.

Aunque no podemos generalizar puesto que son muchas las posibilidades antibióticas así como situaciones patológicas, la mayoría de los tratamientos utili-

Tabla 4. Ejemplos de tratamientos vía pienso y agua frente a M.h.

Tratamiento	Fase productiva cerdo				
	T1	T2	C1	C2	C3
Pienso	Tilosina Espiramicina	Penicilinas y dvs. Clortetraciclina Oxitetraciclina	Tilosina Clortetraciclina	Doxiciclina Espiramicina	
Pienso	Lincomicina Doxiciclina	Penicilinas y dvs.	Lincomicina Doxiciclina		Lincomicina
Pienso		Clortetraciclina Tiamulina	Tiamulina Clortetraciclina		
Agua		Lincomicina	Lincomicina Doxiciclina	Lincomicina	Doxiciclina
Agua		Doxiciclina	Lincomicina Doxiciclina		Lincomicina
Agua		Doxiciclina Valnemulina	Lincomicina	Doxiciclina	Lincomicina



zados para el control de los patógenos primarios que actúan a nivel respiratorio tanto en pienso como en agua, incluyen varios grupos de antibióticos, por un lado los macrólidos, lincosamidas y pleuromutilinas (tiamulinas y valnemulinas),

Conclusiones

Mycoplasma hyopneumoniae, *Bordetella bronchiseptica* y *Actinobacillus pleuropneumoniae* son patógenos primarios capaces de provocar una alteración res-

Es muy importante elegir un antibiótico adecuado dependiendo del espectro deseado, elegir la vía de administración adecuada y aplicarlo en la fase productiva en la que se presenta

estos últimos en ocasiones y cuando la granja además presenta un perfil digestivo, suelen incluirse como tratamiento e indirectamente además de bacterias digestivas controlan también M.h.

Por otro lado aparece muy frecuentemente el grupo de las tetraciclinas, este grupo es muy utilizado ya que su amplio espectro de acción, no solo controla la *M. hyo.*, *B. bronch.* y *App.* sino que también ejerce su acción bacteriostática sobre muchas bacterias concomitantes. Dentro del grupo, debemos destacar la doxiciclina (tetraciclina semisintética), no sólo por su amplio espectro de acción sino por sus características farmacológicas entre las que destacan una elevada liposolubilidad lo que mejora su absorción intestinal (entre 5 y 10 veces mayor que el resto de tetraciclinas), así como su tropismo por el sistema respiratorio.

piratoria por sí mismos cuando llegan o se inoculan en animales susceptibles.

Es muy importante elegir un antibiótico adecuado dependiendo del espectro deseado, muchas veces es necesario un antibiótico muy específico y otras necesitamos un espectro de acción amplio, elegir la vía de administración adecuada y aplicarlo en la fase productiva en la que se presenta o en la que se produce la mayor difusión del mismo.

Debemos tener en cuenta que la aplicación de diferentes pautas de medicación o diferentes dosis pueden modificar la epidemiología y la aparición de los síntomas de las diferentes enfermedades.

En el control de muchas bacterias respiratorias, no solo interviene la profilaxis médica, existen muchas vacunas muy eficaces que ayudan al control del complejo respiratorio porcino.

Bibliografía

"Terapéutica antimicrobiana en medicina veterinaria". J.F.Prescott, J.D. Baggot y R.D. Walker, Intermédica, 2002 (3ª Edición)

"Bacterial pneumonia in swine". G. W. Stevenson. Purdue University, West Lafayette. Proceedings of the 15th IPVS Congress, Birmingham, 1998.

"Diseases of swine, 8th Edition"; B.Straw, Iowa State University Press, 1999.

"Manejo sanitario y tratamiento de las enfermedades del cerdo"; Intermédica-5M, M.Muirhead, 2001.

"Efficacy of doxycycline in feed for the control of pneumonia caused by *Pasteurella multocida* and *Mycoplasma hyopneumoniae* in fattening pigs"; E. Bousquet et al., *The Veterinary Record*, 143, 1998, 269-272.

"Absolute bioavailability of Doxycycline after oral administration in medicated fed to pigs"; Sanders, P. et al., Proceedings of the 14th IPVS Congress, Italia 7-10 julio, 1996, 663.

"Therapeutic effects of doxycycline hydrochloride on *Actinobacillus (Haemophilus) pleuropneumoniae* infection in pigs"; Sakai Takeo et al., *Agri-Practice*, Vol 13, nº6, 1992, 23-27.

Tesis: "Feed medication with tetracyclines in pigs, a critical evaluation"; Pijpers, A., 1990, 1-187; Capítulo 8: "Prophylaxis of pleuropneumonia by doxycycline in-feed medication in pigs", 125-144, *Faculteit der Diergeneeskunde, Rijksuniversiteit, Utrecht; Netherlands.*

"In vitro activity of five tetracyclines and some other antimicrobial agents against four porcine respiratory tract pathogens"; Pijpers A, Van Klingerden B, Schoevers EJ, Verheijden JHM y Van Miert, *AJSPAM., Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. 12, 1989, 267-276.

"Plasmatic levels of doxycycline in pigs after administration of two oral pharmaceutical forms"; Prats C., Peña J. & col., Dept. of Pharmacology, Faculty of Veterinary Medicine, UAB, Barcelona, & Industrial Veterinaria, S.A., Esplugues de Llobregat, Barcelona, Spain, 2002.