



JOSÉ A. ESCUDERO y BRUNO GONZÁLEZ-ZORN

Emerging Infectious Dis., 16:712-715. 2010

LA METILTRANSFERASA DEL RRNA 16S RMTc EN *SALMONELLA* ENTERICA SEROVAR VIRCHOW

La resistencia bacteriana a antibióticos es un grave problema en sanidad animal y salud pública. Para establecer medidas de control adecuadas, la aparición y diseminación de los mecanismos bacterianos de resistencia han de ser vigiladas e investigadas. Los aminoglucósidos son, según la Organización Mundial de la Salud, una de las familias de antibióticos más importantes para el tratamiento de infecciones bacterianas. Si bien la resistencia a estos antibióticos puede deberse a diferentes mecanismos, destaca, por los elevados niveles de resistencia que confiere, un mecanismo descubierto recientemente: la metilación del ARN 16S. Las enzimas que llevan a cabo este proceso se denominan metilasas.

De las 6 metilasas diferentes que se conocen, 2 han sido encontradas en animales de producción en España y China. En caso de proliferar, estos mecanismos pueden convertirse en un importante problema veterinario. Además, dado el amplio espectro de aminoglucósidos a los que confieren resistencia las metilasas, el uso de las moléculas habituales en medicina veterinaria, como la gentamicina, puede favorecer en los animales la selección de bacterias zoonóticas

que, en caso de producir enfermedad en el hombre, también resistirán el tratamiento con los aminoglucósidos más usados en medicina humana, como son la amikacina o la tobramicina. Estos datos ponen de manifiesto que el papel de los veterinarios en la prevención y la dispersión de estos mecanismos es fundamental y afecta tanto a la práctica clínica como al ámbito de la Salud Pública.

En un trabajo que se resume hemos analizado, en busca de metilasas, todos los aislados de *E. coli* y *Salmonella* recogidos en Reino Unido por la Health Protection Agency entre 2004 y 2008. Entre las más de 90.000 cepas analizadas detectamos 13 salmonelas pertenecientes al serovar Virchow que mostraban niveles de resistencia compatibles con la posesión de una metilasa —ver la tabla adjunta—. Buscamos por PCR todas las metilasas conocidas y los 13 aislados resultaron positivos a RmtC. Esta metilasa había sido encontrada previamente en Japón y Australia en otra enterobacteria: *Proteus mirabilis*. Sin embargo, esta es la primera vez que se detecta RmtC en Europa y en miembros del género *Salmonella*. De los 13 aislados, 12 provenían de pacientes con historial de infec-

ción y 1 fue aislado de un alimento. Curiosamente, 4 de los 12 pacientes de los que fueron aisladas tenían un historial de viaje reciente a India, lo que sugiere que éste país puede actuar como reservorio de mecanismos de resistencia para otros países. No menos preocupante resulta la posibilidad de que dichos mecanismos sean transportados y diseminados a través de alimentos. Mediante análisis genómicos determinamos que los 13 aislados eran el mismo clon. La distribución geográfica y temporal de los aislados sugiere que en la mayoría de los casos se trata de infecciones independientes, si bien puede haber habido un caso de transmisión horizontal entre pacientes.

Nuestro estudio pone de manifiesto que la resistencia a los antibióticos, responsable en Europa de diez veces más muertes al año que el VIH, es un problema de índole global en el que los veterinarios jugamos un papel fundamental. Por ello nuestro grupo abordará, en colaboración con investigadores de Reino Unido y de India, el estudio de la prevalencia de RmtC en este último país así como su papel en la dispersión mundial de este mecanismo de resistencia.

Tabla 1. Concentración mínima inhibitoria (CMI) de los trece aislados de *Salmonella* Virchow portadores de rmtC frente a varios antibióticos. Como se puede observar, las *Salmonellas* identificadas presentan un altísimo nivel de resistencia a los aminoglucósidos.

S. Virchow	CMI (µg/mL)									
	Gentamicina	Kanamicina	Amikacina	Tobramicina	Arbekacina	Neomicina	Trimetoprim	Ampicilina	Cefotaxima	Ciprofloxacina
HO 5164 0340	>512	>512	>512	>512	>512	64	<0.5	1	0.12	0.5
HO 5366 0426	>512	>512	>512	>512	>512	2	>32	0.05	0.06	0.25
HO 6018 0151	>512	>512	>512	>512	>512	2	>32	1	0.12	0.25
HO 6316 0322	>512	>512	>512	>512	>512	32	<0.5	1	0.12	0.25
HO 6398 0463	>512	>512	>512	>512	>512	32	<0.5	1	0.12	0.25
HO 7078 0136	>512	>512	>512	>512	>512	2	>32	0.05	0.12	0.25
HO 7310 0210	>512	>512	>512	>512	>512	4	>32	1	0.06	0.25
HO 7468 0335	>512	>512	>512	>512	>512	2	>32	1	0.12	0.5
HO 7474 0467	>512	>512	>512	>512	>512	4	>32	0.05	0.12	0.25
HO 7496 0137	>512	>512	>512	>512	>512	2	>32	1	0.12	0.25
HO 7512 0259	>512	>512	>512	>512	>512	4	>32	1	0.12	0.25
HO 8354 0857	>512	>512	>512	>512	>512	4	>32	0.05	0.06	0.25
HO 8512 0713	>512	>512	>512	>512	>512	4	>32	1	0.12	0.25





I. MADEC y col.

Poultry Sci., 88: 251-255. 2009

EFFECTO DE UN PRODUCTO SEMIQUÍMICO SOBRE EL CRECIMIENTO Y OTROS INDICADORES DE LOS BROILERS

Las consecuencias de los stress sobre las aves se manifiestan por medio de diferentes parámetros, entre ellos la relación heterófilos/linfocitos - HLR - y los niveles de corticosterona - CS - del plasma, y afectan a su bienestar, aparte del crecimiento y la conversión alimenticia.

Basados en unos estudios previos nuestros —Madec, 2005 y 2006— sobre los efectos favorables sobre la HLR y la CS plasmática de un producto semiquímico denominado "análogo materno de la secreción uropígea" MHUSA (1), hemos llevado a cabo una prueba para investigar el mismo más a fondo. El producto nativo es un compuesto de ácidos grasos segregado por la glándula uropígea de las gallinas, teniendo un efecto similar al de las feromonas de los mamíferos.

La prueba se realizó con pollitos Ross de ambos sexos, criados en dos locales separados pero idénticos, cada uno de ellos provisto de 6 departamentos provistos de yacija. Las condiciones ambientales —luz, temperatura y humedad— fueron las mismas, así como la alimentación, con una ración de arranque hasta 18 días, seguida de otra de acabado, suministradas *ad libitum*, al igual que el agua de bebida.

El producto a ensayar fue un análogo sintético de una solución olorosa derivada de la glándula uropígea de las gallinas, siendo idéntico al utilizado en una experiencia anterior nuestra. Para su aplicación, se incorporó en un bloc de una matriz de gelatina, introducida en una cesta y suspendida a 1,20 m sobre las aves de cada departamento del tratamiento MHUSA para que sus efectos

se difundieran en el aire, mientras que en el control se hacía lo mismo con otro bloque pero sin el producto en cuestión.

Resultados

Se exponen en las tablas siguientes.

Mientras que la mortalidad de los pollos fue comparable entre los dos tratamientos, no habiendo tampoco diferencias significativas en las ingestas de pienso y la conversión, si la hubo en el crecimiento, mejor en las aves sometidas al efecto de MHUSA.

En el análisis de los parámetros sanguí-

neos, los niveles de HLR y CS fueron significativamente más bajos entre las aves sometidas al efecto de MHUSA, pero en los restantes valores analizados no se observó ninguna diferencia entre tratamientos.

Aunque las condiciones de crianza fueron aceptables, si bien no las ideales, para el crecimiento y el bienestar de los pollos, al ser la densidad de población —7 aves/m²— inferior a la habitual de las granjas —20 aves/m²—, cabe pensar que en una situación de stress superior los efectos del MHUSA podrían ser mayores.

Tabla 1. Efectos del tratamiento con MHUSA sobre el crecimiento (*)

Tratamiento	MHUSA	Control
Peso vivo a 35 días, g	1.238 a	1.130 b
Aumento diario de peso, g	35,4 a	32,3 b
Consumo de pienso, g	2.344	2.093
Índice de conversión	1,78	1,85

(*) Las cifras seguidas de letras distintas son significativamente diferentes (P < 0,001)

Tabla 2. Efectos del tratamiento con MHUSA sobre los indicadores sanguíneos (*)

Tratamiento	MHUSA	Control
HLR	0,269 b	0,355 a
CS	3,8 b	10,1 a
GLU	2,52	2,57
CHOL	1,31	1,28
TRI	0,98	0,92

(*) Las cifras seguidas de letras distintas son significativamente diferentes (P < 0,001)

HLR: relación heterófilos/linfocitos

CS: corticosterona

GLU: glucosa

CHOL: colesterol

TRI: triglicéridos

(1) En el original, "mother hen uropygial secretion analogue".