

Ornithobacterium rhinotracheale: Un agente patógeno emergente en avicultura

medigraphic.com

Edgardo Soriano Vargas *
Pomposo Fernández Rosas **
Guillermo Téllez Isaías ***

Abstract

Ornithobacterium rhinotracheale is a Gram-negative and pleomorphic bacterium that has been associated with outbreaks of respiratory disease in turkey-breeder egg-layer hens, turkeys-, broiler breeder- and chicken meats. *O. rhinotracheale* infections result in decreased egg production, growth depression, and in severe cases even death. The bacterium was first named in 1994, and has been reported in several countries. The first case was reported in Mexico in 1997. Researchers have not been able to experimentally reproduce lesions or death caused by *O. rhinotracheale* infection in turkeys or in chickens and have suggested that it may be a secondary pathogen, while others have reported virulence differences among isolates. This paper is a review of recent published articles dealing with *O. rhinotracheale* infections.

Key words: *ORNITHOBACTERIUM RHINOTRACHEALE, GRAM-NEGATIVE BACTERIUM, POULTRY DISEASES.*

Resumen

Ornithobacterium rhinotracheale es una bacteria gramnegativa pleomórfica que se ha asociado a enfermedad respiratoria en pavos y pollos reproductores, pavos y pollos de engorda, y gallinas de postura comercial. La infección por *O. rhinotracheale* resulta en reducción en la producción de huevo, retraso en el crecimiento, y en casos severos, mortalidad. La bacteria fue identificada por primera vez en 1994, se ha informado su presencia en varios países desde su identificación. El primer caso descrito en México fue en 1997. Algunos investigadores han intentado reproducir la enfermedad, sin éxito, en pavos y pollos, sugiriendo un agente infeccioso secundario, mientras que otros han notificado diferencias en la virulencia de los aislamientos estudiados. El presente artículo revisa las publicaciones más recientes sobre la infección causada por *O. rhinotracheale*.

Palabras clave: *ORNITHOBACTERIUM RHINOTRACHEALE, BACTERIA GRAMNEGATIVA, ENFERMEDADES DE LAS AVES.*

Introducción

Recientemente se ha nombrado y descrito la bacteria *Ornithobacterium rhinotracheale*, ésta ha recibido atención considerable como un patógeno respiratorio nuevo en las aves. *Ornithobacterium rhinotracheale* se ha asociado con enfermedad respiratoria, incremento en la mortalidad, retraso en el crecimiento y reducción en la producción de huevo.¹ Es probable que el micro-

organismo haya sido pasado por alto durante años previos a su identificación, y que algunos brotes de enfermedad respiratoria hayan sido diagnosticados erróneamente.²

Historia

El primer informe registrado acerca del aislamiento de *O. rhinotracheale* fue realizado por Hinz *et al.*,³ en

Recibido el 10 de enero de 2000 y aceptado el 3 de julio de 2000.

* Departamento de Investigación y Desarrollo Avícola, Biosíntesis Laboratorios, S. A., 50130, Toluca, Estado de México, México.

** Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma del Estado de México, 50000, Toluca, Estado de México, México.

*** Departamento de Producción Animal: Aves, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, 04510, México, D. F.

Alemania. Mencionan que en 1981 aislaron una bacteria tipo *Pasteurella* o tipo *P. anatipestifer*, a partir de pavos de cinco semanas de edad con enfermedad respiratoria, ahora identificada como *O. rhinotracheale*.

En 1991 Jan du Preez observó una enfermedad respiratoria nueva en pollos de engorda procedentes de Sudáfrica, aislando una bacteria gramnegativa de crecimiento lento, pleomórfica, que no pudo ser clasificada en ninguna de las especies hasta entonces conocidas (citado por Travers *et al.*⁴).

De forma similar, Charlton *et al.*² caracterizaron una bacteria gramnegativa, de forma bacilar, que presentaba tendencia al pleomorfismo, aislada con cierta frecuencia de pavos y pollos con signos de enfermedad respiratoria. Las pruebas incluyeron caracterización bioquímica y análisis de los ácidos grasos bacterianos. Los aislamientos no pudieron ser identificados en su momento. Sin embargo, los resultados de esta caracterización preliminar corresponden con las de *O. rhinotracheale*.

Vandamme *et al.*⁵ describieron las características fenotípicas y propiedades bioquímicas principales de la bacteria y propusieron el nombre de *Ornithobacterium rhinotracheale*, basados en que las cepas fueron aisladas del tracto respiratorio de pavos, pollos y aves silvestres.

Incidencia y distribución

Se ha informado la presencia de *O. rhinotracheale* en Estados Unidos,² España,⁶ República de Sudáfrica⁴ y Canadá.^{7,8} Aislamientos procedentes de Alemania, Bélgica, Estados Unidos, Francia, Hungría, Reino Unido y República de Sudáfrica fueron identificados como *O. rhinotracheale*.⁵ En un estudio similar, además de estos países, se caracterizaron como *O. rhinotracheale* aislamientos procedentes de Israel, Italia y Holanda.⁹ Un estudio realizado en Francia demostró una prevalencia del 17% entre 472 aislamientos bacterianos.¹⁰

La infección causada por *O. rhinotracheale*, así como la tifoidea aviar (*Salmonella gallinarum*), la coriza infecciosa (*Haemophilus paragallinarum*) y la coriza de los pavos (*Bordetella avium*) son enfermedades bacterianas consideradas como exóticas en Nueva Zelanda.¹¹

En México se notificó un caso de enfermedad respiratoria en pollos de engorda, con aislamiento de una bacteria gramnegativa pleomórfica. La identificación bioquímica correspondió a *O. rhinotracheale*.¹² Fernández y Soriano¹³ realizaron la caracterización fenotípica, bioquímica y enzimática de varios aislamientos a partir de pollos de engorda y gallinas de postura, procedentes de los estados de México, Morelos y Jalisco. Los resultados de las pruebas de caracterización correspondieron con las descritas en la literatura, concluyendo que se encuentra presente *O. rhinotracheale* en la avicultura de México.

Los informes anteriores parecen indicar una distribución amplia de *O. rhinotracheale* en el mundo, principalmente en países con industria avícola intensa.

Etiología

Clasificación

Vandamme *et al.*⁵ propusieron un género nuevo: *Ornithobacterium* (Or-ni-tho-bac-te-ri-um, Gr. *ornis*, ave; Gr. *bakterion*, bacilo; bacilo de las aves) y una especie nueva: *rhinotracheale* (rhi-no-tra-che-a-le, Gr. *ris*, nariz; término médico *trachea*, tráquea; suf. *-ale*, perteneciente a; en relación con la nariz y tráquea, debido a que el microorganismo fue primero aislado a partir de muestras obtenidas de estos órganos). El género nuevo se creó con base en los resultados fenotípicos, quimiotaxonómicos y genotípicos efectuados entre aislamientos de bacterias gramnegativas (*Flavobacterium*, *Cytophaga*, *Capnocytophaga* y *Riemerella* [*Pasteurella*] *anatipestifer*) procedentes de aves domésticas y silvestres.⁵ Estudios fenotípicos de *Riemerella anatipestifer* y microorganismos relacionados han comprobado lo anterior.^{14,15} Los aislamientos de *O. rhinotracheale* son genotípicamente homogéneos y constituyen un solo género con una única especie,¹⁶ quedando el orden filogenético de la siguiente manera: orden, eubacteria; phylum, *Flexibacter-Cytophaga-Bacteroides*; subdivisión I; grupo, *Cytophaga*; subgrupo, *Chryseobacterium*; género, *Ornithobacterium* y especie, *rhinotracheale*.

Morfología y tinción

O. rhinotracheale es una bacteria gramnegativa de forma bacilar con tendencia al pleomorfismo, no móvil y que no esporula. El microorganismo mide aproximadamente de 0.2 a 0.9 mm de ancho y 1.0 a 3.0 mm de largo.¹⁷

Requerimientos de crecimiento

La mayoría de las cepas de *O. rhinotracheale* muestran crecimiento en aerobiosis, microaerobiosis o anaerobiosis, con una atmósfera del 5% al 10% de CO₂. El crecimiento ocurre a 30, 35 y 42° C. No obstante, a 24° C el crecimiento es poco o nulo. El periodo de incubación en agar sangre es de 48 a 72 h. Los medios en los que se ha notificado crecimiento de los cultivos de *O. rhinotracheale* son: agar sangre de ovino, agar chocolate, agar peptona e infusión cerebro-corazón. Sin embargo, no se ha descrito crecimiento en los siguientes medios de cultivo: agar MacConkey, Endo agar, agar Drigalski o citrato de Simmons.^{5,16,18}

Morfología de las colonias y propiedades relacionadas

En agar sangre las colonias no son pigmentadas.^{5,19} No obstante, también se mencionan colonias de color

Cuadro 1
PROPIEDADES BIOQUÍMICAS DE *O. rhinotracheale* Y OTRAS BACTERIAS GRAMNEGATIVAS
PATÓGENAS PARA LAS AVES

Reacción	A G E N T E				
	<i>Haemophilus paragallinarum</i>	<i>Pasteurella multocida</i>	<i>Riemerella Anatipestifer</i>	<i>Pasteurella gallinarum</i>	<i>Ornithobacterium rhinotracheale</i>
Reducción de nitratos	+	+	-	+	-
Catalasa	-	+	+	+	-
Oxidasa	-	+	+	+	+
Ureasa	-	-	+	-	+/-
Indol	-	+	-	-	-
β -galactosidasa	+	+/-	-	+/-	+
Descarboxilasa de lisina	-	-	-	-	-
Descarboxilasa de ornitina	-	-	-	-	-

Adaptado de Empel *et al.*⁹ y Hinz *et al.*¹⁴

gris a grisáceo-blanquecino.^{1,3,9} Se describen colonias circulares, convexas, de superficie lisa, no hemolíticas, de 0.1 a 0.2 mm de diámetro. Se menciona que en cultivos de 72 h las colonias llegan a medir de 1.0 a 2.0 mm de diámetro.^{1,20} En otros estudios, se observó la presencia de un halo rojizo en algunas colonias, así como la producción de un olor particular similar al ácido butírico en cultivos de *O. rhinotracheale* con 72 h de incubación.^{9,21}

Propiedades fisiológicas

O. rhinotracheale tiene un metabolismo quimiororganotrófico mesofílico, y la menaquinona 7 es la única quinona respiratoria que ha sido identificada en los aislamientos estudiados.⁵

Propiedades bioquímicas

Bioquímicamente, *O. rhinotracheale* puede ser diferenciado de otros bacilos gram negativos potencialmente patógenos para las aves (Cuadro 1). La mayoría de las cepas utilizan como fuente de carbono los siguientes carbohidratos: D-galactosa, D-glucosa, D-manosa, lactosa y sucrosa. Las siguientes actividades enzimáticas siempre estuvieron presentes: fosfatasa alcalina, éster lipasa C8, leucina arilamidasa, fosfoamidasa, α -glucosidasa, β -glucosamidasa, fosfodiesterasa, alanina arilamidasa, glicina

arilamidasa, lisina arilamidasa, prolina arilamidasa, glicilfenilalanina arilamidasa, fenilalanina-arginina arilamidasa y prolilarginina arilamidasa. Mientras que las siguientes actividades enzimáticas no se presentan: β -glucoronidasa, β -glucosidasa, α -manosidasa, α -fucosidasa, lipasa C14, fenilalanina desamidasa y fosfolipasa.⁵

Susceptibilidad a antimicrobianos

Un estudio determinó la sensibilidad *in vitro* de aislamientos de *O. rhinotracheale* procedentes de aves domésticas y silvestres contra varios antimicrobianos, los cuales incluyeron: ampicilina, ceftiofur, doxiciclina, enrofloxacina, flumequina, lincomicina, penicilina G, espectinomicina y tilosina. La enrofloxacina, seguida de la doxiciclina y penicilina G, fueron los antibióticos para los cuales se observó mayor sensibilidad.²² En otro estudio se registraron resultados similares.²³ Se estudió la sensibilidad de 68 aislamientos de *O. rhinotracheale* procedentes de cinco estados de los Estados Unidos de América. Todos los aislamientos fueron sensibles a la tilosina, cloranfenicol, ampicilina, penicilina, espectinomicina y eritromicina. De los 68 aislamientos, 54 fueron sensibles a la tetraciclina, neomicina y sarafloxacina, y un número menor de aislamientos fueron resistentes a la estreptomicina, sulfatrimetroprim y gentamicina.

En otro estudio, Fitzgerald *et al.*²⁴ determinaron la concentración mínima inhibitoria (CMI) de 25 aislamientos de *O. rhinotracheale* contra el antibiótico fosfomicina (mezcla con 25% de fosfomicina*). Se encontró que 10 de

* Fosbac, Bedson, S. A.

los 25 aislamientos fueron susceptibles a la fosfomicina, con valores de CMI menores a 128 mg/ml. Los 15 aislamientos restantes mostraron resistencia a la fosfomicina, con valores de CMI superiores a 128 mg/ml.

Serotipificación

Empel *et al.*⁹ identificaron siete serovares en un estudio realizado con 443 cepas de *O. rhinotracheale*. Los serovares fueron designados como A, B, C, D, E, F y G, mediante pruebas de precipitación en agar gel y ELISA con antisueros monovalentes. Hafez y Sting²⁵ confirmaron los siete serovares mediante las pruebas antes mencionadas, realizando la extracción de los antígenos con sulfato dodecilo de sodio al 2%, así como la extracción de lipopolisacáridos. Empel *et al.*⁹ recomiendan la prueba de precipitación en agar gel para propósitos de serotipificación, mientras que la prueba de ELISA puede ser más adecuada para el diagnóstico de la infección por *O. rhinotracheale* en las aves. Asimismo, mencionan que se presentan reacciones cruzadas entre cepas de los serovares A, B, D y E en ambas pruebas. No obstante, Hafez y Sting^{25,26} mencionan que encontraron reacción cruzada sólo con las cepas del serovar B mediante el uso de antisueros preparados contra los serovares A y E, mientras que el antígeno o antisuero serovar C no mostró reacción cruzada con ningún otro serovar. Empel *et al.*⁹ encontraron una relación entre los serovares y el origen geográfico de las cepas, predominando el serovar A, seguido de los serovares B, C y E. De igual forma, Back *et al.*¹⁹ mencionan que el serovar A es el más predominante en los Estados Unidos, mientras que los serovares B, C y E son menos frecuentes.

Soriano *et al.*²⁷ determinaron tres patrones de títulos de anticuerpos inhibidores de la hemoaglutinación correspondientes para los aislamientos procedentes de los estados de Jalisco, México y Morelos, en México, respectivamente.

Caracterización molecular

Empel²⁸ caracterizó 56 aislamientos de diferentes serovares aislados en forma independiente de varias especies aviares procedentes de varios países, mediante las técnicas de polimorfismo de longitud de los fragmentos amplificados (AFLP, por sus siglas en inglés: *amplified fragment length polymorphism*), reacción en cadena de la polimerasa (PCR, por sus siglas en inglés: *polymerase chain reaction*) y electrofóresis de las proteínas de membrana externa. En la prueba de AFLP, cuando se empleó un coeficiente de discriminación del 70%, los resultados obtenidos fueron cinco grupos menores y tres grupos mayores, que mostraron

estar relacionados con los serovares. Asimismo, los resultados indicaron que pueden existir subespecies en *O. rhinotracheale*. En la prueba de PCR se utilizaron los oligonucleótidos: OR16S-F1 (5'-GAGAATTA-ATTACGGATTAAG) y OR16S-R1 (5'-TTCGCTTGG-TCTCCGAAGAT). Esta combinación amplificó un fragmento de 784 pares de bases del gen 16S rRNA de *O. rhinotracheale*. El límite de sensibilidad se encontró entre 180 a 4 500 bacterias, y cuando se empleó en cultivos de más de 48 h de incubación, el ensayo falló en la mayoría de los casos. No obstante, el ensayo de PCR mostró ser específico para *O. rhinotracheale*. En la electrofóresis de las proteínas de membrana externa, cuando se empleó un coeficiente de discriminación del 90%, se obtuvieron cinco patrones de proteínas de membrana externa, sin correlación con los resultados del ensayo de AFLP, serotipificación, especie aviar u origen geográfico.

En un estudio de diversidad genética realizado con 25 aislamientos de *O. rhinotracheale* procedentes de Francia, mediante perfiles de plásmidos y técnicas moleculares, no se identificaron plásmidos en los aislamientos estudiados.²⁹

Epizootiología molecular

Amsonsin *et al.*³⁰ a fin de determinar la epizootiología molecular de *O. rhinotracheale*, caracterizaron 55 aislamientos obtenidos de varias especies aviares procedentes de ocho países (cuatro continentes) mediante las técnicas de electrofóresis enzimática multilocus (MLEE, por sus siglas en inglés: *multilocus enzyme electrophoresis*), PCR basado en la secuencia repetitiva (rep-PCR, por sus siglas en inglés: *repetitive sequence based-PCR*) y secuencia del gen 16S rRNA. La interpretación conjunta de los resultados obtenidos mediante los diferentes análisis, mostraron que la mayoría de las cepas de *O. rhinotracheale*, aisladas a partir de aves domésticas procedentes de varios países, están representadas por un pequeño grupo de clones estrechamente relacionados, lo cual sugiere que la bacteria ha sido introducida recientemente a la avicultura comercial a través de poblaciones de aves silvestres. Asimismo, los investigadores mencionan que el análisis de nucleótidos polimórficos en el gen 16S rRNA puede ser usado para diferenciar, genéticamente, aislamientos divergentes de *O. rhinotracheale*.

Patogenicidad

Existen discrepancias en cuanto a la patogenicidad de *O. rhinotracheale*, debido a que algunos autores no han logrado reproducir el cuadro clínico observado en campo,^{18,21,31} mientras que otros autores informan diferencias de patogenicidad entre los aislamientos.

mientos estudiados.^{4,32-34} Se ha observado un cuadro respiratorio más severo en casos donde se asocia *O. rhinotracheale* con otros agentes: *Escherichia coli*,³¹ *Bordetella avium*,^{35,36} adenovirus grupo I,³⁷ el virus de la enfermedad de Newcastle²⁰ y los virus de la bronquitis infecciosa, anemia infecciosa e infección de la bolsa de Fabricio.^{18,38} Ryll *et al.*³² encontraron diferencias de patogenicidad entre los aislamientos estudiados, con base en el cuadro clínico reproducido en pavos de 10 días de edad, mencionando que lo anterior puede reflejar diferencias en la virulencia de las cepas. De forma similar, Travers *et al.*⁴ registran el mismo hallazgo, mencionando que *O. rhinotracheale* pudo ser reaislado con dificultad, a partir de senos infraorbitarios, pulmones, sacos aéreos y de tejido cerebral. De lo anterior, los autores interpretan esto último como indicio de una elevada invasividad y patogenicidad. Travers²⁰ informa el aislamiento de *O. rhinotracheale* a partir de hígado. De forma similar, Back *et al.*¹⁹ realizaron el aislamiento de *O. rhinotracheale* a partir de tráquea, pulmones, sacos aéreos, hígado, bazo, ovarios y oviducto.

Con base en el conocimiento de que la adherencia bacteriana es el primer paso en el proceso de infección de las mucosas del hospedero, Soriano *et al.*²⁷ demostraron la capacidad de adherencia *in vitro* de *O. rhinotracheale* a células epiteliales traqueales de pollo. Previamente, los autores reprodujeron un cuadro corizoide moderado que incluyó: descarga nasal subclínica, estornudo y estertor traqueal. A la necropsia, las lesiones principalmente encontradas fueron aerosaculitis con presencia de un exudado blanquecino espumoso sobre las superficies viscerales.

Patogenia y epizootiología

Hospederos naturales y experimentales

O. rhinotracheale ha sido aislado de pavos y pollos principalmente, no obstante, se ha informado el aislamiento a partir de perdices, gallinas de Guinea, faisanes y palomas.^{5,22} De forma experimental, se ha logrado reproducir en pavos y pollos el cuadro clínico observado en brotes de campo, a partir de la cuarta semana de edad para ambos casos.²¹ En brotes de campo, explotaciones tanto de pavos para carne como reproductores, las edades afectadas van desde la semana 23 a la semana 42.^{3,39} Para el caso de pollo de engorda, los brotes por *O. rhinotracheale* se han observado en aves de cuatro a seis semanas de edad.^{6,12,40}

Transmisión, portadores y vectores

De Rosa *et al.*,¹ a partir de un brote ocurrido en dos granjas próximas, sugirieron la transmisión aérea de

O. rhinotracheale. Debido al clima frío y con neblina imperante en la estación durante el brote, sugirieron también la vía oral como puerta de entrada de este microorganismo. Mencionan que puede estar implicado un animal silvestre como vector. Back *et al.*,¹⁹ con base en el aislamiento de *O. rhinotracheale* a partir de ovarios y oviducto, sugirieron la transmisión transovárica hacia el huevo, lo cual pudo haber contribuido a la rápida y extensiva diseminación de este microorganismo en la avicultura mundial.

Periodo de incubación

Bajo condiciones de laboratorio, posterior al desafío con *O. rhinotracheale*, se observaron los primeros signos respiratorios de las 48 a 72 h.^{33,36}

Signos

Tanto en pavos como en pollo de engorda, se han registrado signos básicamente de carácter respiratorio, que incluyen: rinitis mucosa, tos con expectoración de moco sanguinolento, inflamación de senos infraorbitarios, edema de barbillas, conjuntivitis, lagrimeo, disnea, apatía, plumas erizadas, disminución en el consumo de agua y alimento.^{5,12,32,41,42} Cuando se ha registrado el aislamiento de *O. rhinotracheale* a partir de articulación fémoro-tibiotarsiana, se observó cojera y claudicación.^{4,14} Se ha informado también una elevada morbilidad y mortalidad, con retraso en el crecimiento y reducción en la producción de huevo, tanto en pavos reproductores, como en gallinas de postura comercial, disminuyendo hasta en 10% en las últimas.^{1,39,43}

Hallazgos macroscópicos y microscópicos

Travers *et al.*⁴ mencionan que las lesiones se limitan principalmente a los senos infraorbitarios, tráquea, sacos aéreos, pulmones y articulaciones fémoro-tibiotarsianas. En sacos aéreos torácicos y abdominales se observó un exudado amarillento espumoso. Los autores notificaron consolidación de los pulmones, congestión y exudado fibrinoso en la pleura, y de tipo caseoso en tráquea. En algunas aves se ha observado hepatomegalia y esplenomegalia.^{1,40,44} En pavos, los hallazgos histopatológicos incluyeron: neumonía, bronconeumonía o pleuroneumonía con presencia de exudado fibrino-heterofilico severo entre los capilares aéreos, atrio y lumen de los parabronquios. De forma similar, en la pleura se observó una infiltración fibrino-heterofilica severa. Los pulmones presentaron edema perivascular e intersticial severo. En hígado se pudo observar una necrosis coagulativa aguda de hepatocitos con trombosis de vasos sanguíneos.^{1,45} En pollos, además de los hallazgos antes mencionados encontrados en pavos, se observó una traqueítis supurativa moder-

da, con hiperplasia epitelial difusa, congestión y pérdida de cilios; asimismo, artritis, pericarditis y peritonitis supurativas, siendo de particular interés una leptomeningitis no supurativa cuando *O. rhinotracheale* se aisló a partir de tejido cerebral.^{4,39}

Mediante investigaciones bacteriológicas e inmunohistoquímicas se ha aislado y demostrado *O. rhinotracheale* a partir de los tejidos en casos de edema subcutáneo en cabeza, con una osteítis y osteomielitis, particularmente en los huesos que conforman el canal auditivo. Asimismo, en cuadros de encefalitis sin signos respiratorios aparentes. De forma similar, se ha demostrado la presencia de *O. rhinotracheale* en casos de artritis con claudicaciones de grados variables.^{46,47}

Inmunidad

En un estudio se informó que la inmunización de pollos de engorda con vacunas inactivadas de *O. rhinotracheale* resultó una práctica eficaz contra el desafío experimental. Sin embargo, los resultados de la vacunación estuvieron influenciados en forma negativa por la presencia de anticuerpos maternos. En una bacterina fue necesario el empleo de un adyuvante fuerte, como el aceite mineral, para obtener protección cuando estaban presentes los anticuerpos maternos. La vacunación de las reproductoras resultó en respuestas serológicas elevadas, así como protección de la progenie contra el desafío experimental hasta la edad de cuatro semanas. Asimismo, se encontró que la vacunación de los pollos de engorda con una vacuna viva fue eficaz cuando los anticuerpos maternos eran bajos. La combinación de la inmunización de las reproductoras con una bacterina inactivada, y de la progenie con una vacuna viva a las tres semanas de edad, parece ser la mejor forma de proteger los pollos de engorda contra la infección por *O. rhinotracheale*.⁴⁸

De forma similar, se encontró que la inmunización de pavos con una bacterina inactivada confiere protección al desafío, pero los resultados estuvieron influenciados negativamente por la presencia de anticuerpos maternos. Los anticuerpos maternos pudieron ser medidos en la yema del huevo y en la progenie hasta 30 días después de vacunadas las reproductoras.⁴⁹

Diagnóstico

Aislamiento e identificación del agente

El diagnóstico de la infección por *O. rhinotracheale* se ha basado en la historia de una enfermedad respira-

toria con aislamiento de una bacteria gramnegativa con propiedades similares a las cepas de referencia de *O. rhinotracheale* descritas por varios autores^{39,50} (Cuadro 1). Empel *et al.*⁹ mencionan que se pueden diferenciar aislamientos de este agente entre otras bacterias gramnegativas potencialmente patógenas para las aves, mediante el empleo de un sistema comercial de identificación bacteriológica*. De un total de 443 aislamientos, 99% de ellos pudieron ser identificados, mostrando un código de 0-2-2-0-0-4 (65%) o de 0-0-2-0-0-4 (34%) cuando se realizaron las pruebas a 30°C. También mencionan que si se tiene la posibilidad de incluir la prueba de arginina dihidrolasa, se puede obtener 100% de identificación de los aislamientos, con un código de 0-3-2-0-0-4 o de 0-1-2-0-0-4 bajo las mismas condiciones de cultivo. Mencionan que las pruebas de ureasa, proteasa y arginina dihidrolasa mostraron reacciones dependientes de la temperatura en este sistema de identificación. De forma similar, Post *et al.*⁵¹ recomiendan la utilización de este sistema comercial para la identificación de aislamientos de *O. rhinotracheale*.

Empel *et al.*⁹ recomiendan utilizar la prueba de ELISA con fines diagnósticos, con interpretación reservada debido a que no todos los serovares (A-G) dan respuestas cruzadas. En otros estudios, mediante la utilización de una prueba de ELISA no comercial, se informó de la reacción cruzada entre los serovares A, B y C,⁵² o una elevada reacción cruzada entre serovares, mediante un sistema comercial.^{**53}

Back *et al.*⁵⁴ desarrollaron una prueba de aglutinación en placa para detectar anticuerpos contra *O. rhinotracheale* en pavos y pollos expuestos a la bacteria.

Recientemente, Fitzgerald *et al.*²⁴ se informaron la capacidad hemoaglutinante de aislamientos de *O. rhinotracheale* con eritrocitos fijados con glutaraldehído. De forma similar, Soriano *et al.*²⁷ determinaron la capacidad hemoaglutinante de ocho aislamientos de esta bacteria con eritrocitos frescos o fijados con glutaraldehído, concluyendo que esta propiedad puede ser utilizada en la identificación y caracterización de aislamientos de *O. rhinotracheale*. Con base en la capacidad hemoaglutinante de los aislamientos de *O. rhinotracheale*, demostraron anticuerpos inhibidores de la hemoaglutinación en suero hiperinmune de conejo. Mencionan que se desconoce la importancia de los anticuerpos inhibidores de la hemoaglutinación, tanto en pruebas serológicas de diagnóstico como pruebas serológicas monitores de aves inmunizadas.

Diagnóstico diferencial

Bragg *et al.*⁵⁵ en Sudáfrica, encontraron que aislamientos de *Haemophilus paragallinarum*, *Haemophilus paragallinarum* independientes de NAD (dinucleó-

* API 20 NE, BioMérieux, Francia.

** IDEXX ORT, IDEXX Laboratories, Suecia.

tido de adenina nicotinamida), *Pasteurella avium*, *Pasteurella volantium* y *Pasteurella* especies A producen un cuadro corizoide con lesiones similares entre sí. En este trabajo ha sido interesante que las especies de *Pasteurella* antes mencionadas, previamente consideradas no patogénicas para los pollos, sean descritas por vez primera como agentes patógenos en cuadros corizoides. De tal forma que en el diagnóstico diferencial se deban considerar las infecciones causadas por estos agentes.

Tratamiento

En un brote de enfermedad respiratoria en pavos reproductores, donde se confirmó la presencia de *O. rhinotracheale*, De Rosa *et al.*¹ administraron oxite-traciclina en el agua de bebida, clortetraciclina en el alimento y espectinomicina, ceftiofur y penicilina por vía parenteral, simultáneamente, con una reducción en la mortalidad en cinco a siete días. Mencionan que en otra granja se administró ceftiofur parenteralmente y eritromicina en el agua de bebida, sin reducción significativa de la mortalidad.

Hafez⁵⁰ informa el empleo de cloranfenicol (500 ppm) y amoxicilina (250 ppm) durante tres a siete días con buenos resultados en la disminución de la mortalidad en pollos.

Léorat y Mogenet¹⁰ notificaron la utilización práctica y efectiva de la combinación de colistina-pectinomicina en el tratamiento de casos severos de enfermedad en pavos de 3 a 6 semanas de edad donde se confirmó la presencia de *O. rhinotracheale*. Los signos incluyeron tos y estornudo con secreción nasal y, a la necropsia, las lesiones principales incluyeron una neumonía con exudado caseoso sobre la superficie de los sacos aéreos torácicos anteriores. Se utilizó una dosis de 20 mg/kg de peso vivo para la espectinomicina, y de 80 000 a 100 000 UI/kg de peso vivo para la colistina. Se realizaron dos inyecciones de la combinación con un intervalo de 24 h. Los resultados fueron: disminución de la mortalidad 24 h después de la primera inyección y recuperación de las aves durante los siguientes cuatro días.

Referencias

1. De Rosa M, Droual R, Chin RP, Shivaraprasad HL, Walker RL. *Ornithobacterium rhinotracheale* infection in turkey breeders. *Avian Dis* 1996;40:856-874.
2. Charlton BR, Channing-Santiago S, Bickford AA, Cardona CJ, Chin RP, Cooper GL, *et al.* Preliminary characterization of a pleomorphic Gram-negative rod associated with avian respiratory disease. *J Vet Diagn Invest* 1993;5:47-51.
3. Hinz KH, Blome C, Ryll M. Acute exudative pneumonia and airsacculitis associated with *Ornithobacterium rhinotracheale* in turkeys. *Vet Rec* 1994;135:233-234.
4. Travers AF, Coetzee L, Gummow B. Pathogenicity differences between South African isolates of *Ornithobacterium rhinotracheale*. *Onderst J Vet Res* 1996;63:197-207.
5. Vandamme P, Segers P, Vancanneyt M, Van Hove K, Mutters R, Hommez J, *et al.* *Ornithobacterium rhinotracheale* gen. nov., sp. nov., isolated from the avian respiratory tract. *Int J Syst Bacteriol* 1994;44:24-37.
6. Pagés A, Foix A, March R, Artigas C. Estudio bacteriológico de un agente asociado a problemas respiratorios en aves de producción: *Ornithobacterium rhinotracheale*. *Med Vet* 1995;12:585-588.
7. Abdul-Aziz TA, Weber LJ. *Ornithobacterium rhinotracheale* infection in a turkey flock in Ontario. *Can Vet J* 1999;40:349-350.
8. Joubert P, Higgins R, Laperle A, Mikaelian I, Venne D, Silim A. Isolation of *Ornithobacterium rhinotracheale* from turkeys in Quebec, Canada. *Avian Dis* 1999;43:622-626.
9. Empel PCMV, Bosch HVD, Loeffen P, Storm P. Identification and serotyping of *Ornithobacterium rhinotracheale*. *J Clin Microbiol* 1997;35:418-421.
10. Léorat J, Mogenet L. Etiologie bactérienne des pathologies respiratoires de la dinde: utilisation pratique de l'association injectable colistine-spectinomycine. *Rev Méd Vét* 1996;147:291-300.
11. Black A. Bacterial and parasitic diseases of New Zealand poultry. *Surveillance* 1997;24:3-5.
12. Tamayo M, Robles M, Retana A, Servin GA. Reporte de caso, aislamiento e identificación del *Ornithobacterium rhinotracheale* en pollo de engorda en la zona central de México. *Memorias del XV Congreso Latinoamericano de Avicultura; 1997 septiembre 23-26; Cancún (Quintana Roo) México*. México (DF): Unión Nacional de Avicultores/Asociación Latinoamericana de Avicultores, 1997:356-357.
13. Fernández RP, Soriano VE. Identificación de aislamientos aviares de *Ornithobacterium rhinotracheale* en México. *Memorias de la XXXV Reunión Nacional de Investigación Pecuaria; 1999 octubre 19-22; Mérida (Yucatán) México*. México (DF): Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, 1997:176.
14. Hinz KH, Ryll M, Köhler B, Glünder G. Phenotypic characteristics of *Riemerella anatipestifer* and similar micro-organisms from various hosts. *Avian Pathol* 1998;27:33-42.
15. Segers P, Mannheim W, Vancanneyt M, De Brant K, Hinz KH, Kersters K, *et al.* *Riemerella anatipestifer* gen. nov., comb. nov., the causative agent of septicemia anserum exudativa, and its phylogenetic affiliation within the *Flavobacterium-Cytophaga* rRNA homology group. *Int J Syst Bacteriol* 1993;43:768-776.
16. Bada R, Higgins R. Mise à jour sur la taxonomie bactérienne: VII. Changements officialisés en 1994. *Méd Vét Quebec* 1995;25:70-71.
17. Chin RP, Charlton BR. Ornithobacteriosis. In: Swayne DE, Glisson JR, Jackwood MW, Pearson JE, Reed WM, editors. *A laboratory manual for the isolation and identification of avian pathogens*. Kennett Square (Pa): American Association of Avian Pathologists, 1998:89-91.
18. Franz G, Hein R, Bricker J, Walls P, Odor E, Salem M, Sample B. Experimental studies in broilers with a Delmarva *Ornithobacterium rhinotracheale* isolate. *Proceedings of the 45th Western Poultry Disease Conference; 1996 May 1-5; Cancún (Quintana Roo) Mexico*. Kennett Square (Pa): American Association of Avian Pathologists, 1996:46-48.

19. Back A, Gireesh R, Halvorson D, Nagaraja KV. Experimental studies on *Ornithobacterium rhinotracheale* (ORT) infection. Proceedings of the 46th Western Poultry Disease Conference; 1997 March 8-5; Davis (Ca). Kennett Square (Pa): American Association of Avian Pathologists, 1997:7-8.

20. Travers AF. Concomitant *Ornithobacterium rhinotracheale* and Newcastle disease infection in broilers in South Africa. *Avian Dis* 1996;40:488-490.

21. Empel PCMV, Bosch HVD, Goovaerts D, Storm P. Experimental infection in turkeys and chickens with *Ornithobacterium rhinotracheale*. *Avian Dis* 1998; 40:858-864.

22. Devriese LA, Hommez J, Vandamme P, Kersters K, Haesebrouck F. *In vitro* antibiotic sensitivity of *Ornithobacterium rhinotracheale* strains from poultry and wild birds. *Vet Rec* 1995;137:435-436.

23. Nagaraja KV, Back A, Sprenger S, Gireesh R, Halvorson DA. Tissue distribution post-infection and antimicrobial sensitivity of *Ornithobacterium rhinotracheale*. Proceedings of the 47th Western Poultry Disease Conference; 1998 March 8-10; Sacramento (Ca). Kennett Square (Pa): American Association of Avian Pathologists, 1998:57-58.

24. Fitzgerald SL, Greylung JM, Bragg RR. Correlation between ability of *Ornithobacterium rhinotracheale* to agglutinate red blood cells and susceptibility to fosfomycin. *Onderst J Vet Res* 1998;65:317-320.

25. Hafez HM, Sting R. Investigations on different *Ornithobacterium rhinotracheale* "ORT" isolates. *Avian Dis* 1999;43:1-7.

26. Hafez HM, Sting R. Comparative investigations on different *Ornithobacterium rhinotracheale* "ORT" isolates. Proceedings of the 46th Western Poultry Disease Conference; 1997 March 5-8; Davis (Ca). Kennett Square (Pa): American Association of Avian Pathologists, 1997:12-13.

27. Soriano VE, Fernandez RP, Longinos GM, Navarrete GP. Characterization and adherence tests of *Ornithobacterium rhinotracheale* isolates from Mexico. Proceedings of the 49th Western Poultry Disease Conference; 2000 March 5-7; Sacramento (Ca). Kennett Square (Pa): American Association of Avian Pathologists, 2000:50.

28. Empel PCMV. *Ornithobacterium rhinotracheale* (doctor thesis). Utrecht, The Netherlands: Universiteit Utrecht, 1998.

29. Leroy-Sétrin S, Flaujac G, Thénaisy K, Chaslus-Dancie E. Genetic diversity of *Ornithobacterium rhinotracheale* strains isolated from poultry in France. *Lett Appl Microbiol* 1998;26:189-193.

30. Amosin A, Wellehan JFX, LI LL, Vandamme P, Lindeman C, Edman M, et al. Molecular epidemiology of *Ornithobacterium rhinotracheale*. *J Clin Microbiol* 1997;35:2 894-2 898.

31. Droual R, Chin RP. Interaction of *Ornithobacterium rhinotracheale* and *Escherichia coli* O78, H9 when inoculated into the air sac in turkey pouls. Proceedings of the 45th Western Poultry Disease Conference; 1996 May 1-5; Cancún (Quintana Roo) Mexico. Kennett Square (Pa): American Association of Avian Pathologists, 1996:11.

32. Ryll M, Hinz KH, Salisch H, Kruse W. Pathogenicity of *Ornithobacterium rhinotracheale* for turkey pouls under experimental conditions. *Vet Rec* 1996;139:19.

33. Shaw DP, Sprenger SJ, Back A, Nagaraja KV, Roepke DC, Halvorson DA. *Ornithobacterium rhinotracheale* infection in turkeys: experimental reproduction of the disease. Proceedings of the 47th Western Poultry Disease Conference; 1998 March 8-10; Sacramento (Ca). Kennett Square (Pa): American Association of Avian Pathologists, 1998:60-61.

34. Sprenger SJ, Back A, Shaw DP, Nagaraja KV, Roepke DC, Halvorson DA. *Ornithobacterium rhinotracheale* infection in turkeys: experimental reproduction of the disease. *Avian Dis* 1998;42:154-161.

35. Charlton BR. *Bordetella avium* and *Ornithobacterium rhinotracheale* from California poultry submissions. Proceedings of the 48th Western Poultry Disease Conference; 1999 April 24-27; Vancouver, British Columbia, Canada. Kennett Square (Pa): American Association of Avian Pathologists, 1999:80.

36. De Rosa M, Droual R, Chin RP, Shivaprasad HL. Interaction of *Ornithobacterium rhinotracheale* and *Bordetella avium* in turkeys pouls. Proceedings of the 46th Western Poultry Disease Conference; 1997 March 5-8; Davis (Ca). Kennett Square (Pa): American Association of Avian Pathologists, 1997:52-53.

37. Crespo R, Shivaprasad HL, Droual R, Chin RP, Woolcock PR, Carpenter TE. Inclusion body tracheitis associated with avian adenovirus in turkeys. *Avian Dis* 1998; 42:589-596.

38. Erbeck DH, McMurray BL. Isolation of Georgia variant (Georgia isolate 1992) infectious bronchitis virus but not *Ornithobacterium rhinotracheale* from a Kentucky broiler complex. *Avian Dis* 1998;42:613-617.

39. Odor EM, Salem M, Pope CR, Sample B, Primm M, Vance K, et al. Isolation and identification of *Ornithobacterium rhinotracheale* from commercial broiler flocks on the Delmarva peninsula. *Avian Dis* 1997;41:257-260.

40. Salem M, Odor EM, Sample B, Murphy M, Franz G. *Ornithobacterium rhinotracheale*, update and field survey in the Delmarva peninsula. Proceedings of the 45th Western Poultry Disease Conference; 1996 May 1-5; Cancún, Quintana Roo, Mexico. Kennett Square (Pa): American Association of Avian Pathologists, 1996:59-60.

41. Back A. ORT: agente patógeno del tracto respiratorio. *Ind Avícola* 1999;46:33-35.

42. De Rosa M, Droual R, Chin RP, Shivaprasad HL, Walker RL. *Ornithobacterium rhinotracheale* infection in turkeys: a pathogenicity study in 6- and 32-week-old turkeys. Proceedings of the 45th Western Poultry Disease Conference; 1996 May 1-5; Cancún, Quintana Roo, Mexico. Kennett Square (Pa): American Association of Avian Pathologists, 1996:203-204.

43. Sprenger SJ, Halvorson DA, Shaw DP. *Ornithobacterium rhinotracheale* infection in laying hens. Proceedings of the 47th Western Poultry Disease Conference; 1998 March 8-10; Sacramento (Ca). Kennett Square (Pa): American Association of Avian Pathologists, 1998:59.

44. Roepke DC, Back A, Shaw DP, Nagaraja KV, Sprenger SJ, Halvorson DA. Isolation and identification of *Ornithobacterium rhinotracheale* from commercial turkey flocks in the upper Midwest. *Avian Dis* 1998; 42:219-221.

45. Back A, Gireesh R, Jeremiah B, Halvorson DA, Nagaraja KV. Tissue distribution of *Ornithobacterium rhinotracheale* in experimentally infected turkeys. *Vet Rec* 1998;143:52-53.

46. Empel PCMV, Vrijenhoek M, Goovaerts D, Bosch HVD. Immunohistochemical and serological investigation of experimental *Ornithobacterium rhinotracheale* infection in chickens. *Avian Pathol* 1999;28:187-193.

47. Goovaerts D, Vrijenhoek M, Empel PV. Immunohistochemical and bacteriological investigation of the pathogenesis of *Ornithobacterium rhinotracheale* infection in chickens with osteitis and encephalitis syndrome. Proceedings of the 48th Western Poultry Disease Conference; 1999 April 24-27; Vancouver, British Columbia, Canada. Kennett Square (Pa): American Association of Avian Pathologists, 1999:79.
48. Empel PCMV, Bosch HVD. Vaccination of chickens against *Ornithobacterium rhinotracheale* infection. Avian Dis 1998;42:572-578.
49. Empel PCMV, Bosch HVD. Vaccination of turkeys and chickens against *Ornithobacterium rhinotracheale* infection. Proceedings of the 48th Western Poultry Disease Conference; 1999 April 24-27; Vancouver, British Columbia, Canada. Kennett Square (Pa): American Association of Avian Pathologists, 1999:140.
50. Hafez HM. Respiratory disease conditions in meat turkeys caused by *Ornithobacterium rhinotracheale*: clinical signs, diagnostics and therapy. Proceedings of the 43rd Western Poultry Disease Conference; 1994 February 27 - March 1; Sacramento (Ca). Kennett Square (Pa): American Association of Avian Pathologists, 1994:113-114.
51. Post KW, Murphy SC, Boyette JB, Ressegue PM. Evaluation of a commercial system for the identification of *Ornithobacterium rhinotracheale*. J Vet Diagn Invest 1999;11:97-99.
52. Hafez HM, Sting R. Serological surveillance on *Ornithobacterium rhinotracheale* "ORT" in poultry flocks using self-made ELISA. Proceedings of the 45th Western Poultry Disease Conference; 1996 May 1-5; Cancun, Quintana Roo, Mexico. Kennett Square (Pa): American Association of Avian Pathologists, 1996:163-164.
53. Ballagi A, Holmquist G, Odmark M, Leathers VL. ELISA test for the detection of *Ornithobacterium rhinotracheale* infection in chickens and turkeys. Proceedings of the 49th Western Poultry Disease Conference; 2000 March 5-7; Sacramento (Ca) Kennett Square (Pa): American Association of Avian Pathologists, 2000:50-51.
54. Back A, Halvorson D, Gireesh R, Nagaraja KV. Development of a serum plate agglutination test to detect antibodies to *Ornithobacterium rhinotracheale*. J Vet Diagn Invest 1998;10:84-86.
55. Bragg RR, Greylung JM, Verschoor JA. Isolation and identification of NAD-independent bacteria from chickens with symptoms of infectious coryza. Avian Pathol 1997;26:595-606.