



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

MAESTRÍA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Estudio Clínico y Patológico de la infección experimental en aves ALPES con las cepas A, C y G de *Ornithobacterium rhinotracheale*.

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN MEDICINA
VETERINARIA

PRESENTA

Gabriel Martín Palos

Tutor

Dra. Norma L. Calderón Apodaca

Comité Tutorial

Dr. Leopoldo H. Paasch Martínez

Dr. Edgardo Soriano Vargas

México DF

2010



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Índice general

Resumen	.....	I
Abstract	.....	II
Agradecimientos	.....	III
Dedicatoria	.....	IV
Introducción	.....	pág. 1
Antecedentes	.....	pág. 2
Justificación, Hipótesis y Objetivos.....	.....	pág. 5
Materiales y Métodos	.....	pág. 6
Resultados	.....	pág. 8
Discusión y Conclusión.....	.....	pág. 9
Referencias.	.....	pág.11
Anexos.	.....	Pág. 14

Resumen.

La intensificación de los sistemas de producción avícola ha generado el surgimiento de condiciones caracterizadas por la interacción entre patógenos primarios, secundarios y el estrés ambiental. Es por ello que es de suma importancia el realizar un diagnóstico correcto al abordar un problema en la granja.

En la actualidad bacteria *Ornithobacterium rhinotracheale* se considera como un patógeno emergente en la avicultura Mexicana, es por ello que la importancia del presente trabajo radica en aportar información necesaria sobre la patogenicidad de la misma.

En el presente estudio se evaluó la relación que existe entre la patogenia y la actividad hemoaglutinante de las cepas A, C y G de *Ornithobacterium rhinotracheale* al inocularse por instilación nasal en aves ALPES de 4 semanas de edad donde se evaluaron los signos clínicos así como las lesiones producidas por éstas cepas, durante 7 días de evaluación diaria no presentaron signos clínicos así como tampoco presentaron lesiones macroscópicas, los aislamientos que se obtuvieron fueron de tráquea y sacos aéreos a los 5 días posinfección de las 3 cepas. Los estudios microscópicos revelaron lesiones de leves a moderadas principalmente en pulmón a partir de las 24 horas posinfección con la cepa C.

Se concluyó que *Ornithobacterium rhinotracheale* es por sí mismo un agente de baja patogenicidad y que requiere de la sinergia de otros agentes, principalmente virus respiratorios para producir una infección causante de lesiones.

Palabras Clave:

Ornithobacterium rhinotracheale; aves; patogenia.

Abstract

The intensification of poultry production systems has led to the emergence of conditions characterized by the interaction between pathogenic primary, secondary and environmental stress. That is why it is of utmost importance to make a correct diagnosis when dealing with a problem on the farm.

Today *Ornithobacterium rhinotracheale* bacteria is considered an emerging pathogen in Mexican poultry, which is why the importance of this work is to provide information on the pathogenicity of the same.

In the present study evaluated the relationship between the pathogenesis and hemagglutinating activity of strains A, C and G *Ornithobacterium rhinotracheale* when inoculated by nasal instillation in birds ALPES 4 weeks of age were evaluated and the clinical signs lesions produced by these strains for 7 days daily assessment showed no clinical signs nor macroscopic lesions, the isolates obtained were of the trachea and air sacs at 5 days postinfection of the 3 strains. Microscopic studies revealed mild to moderate injuries mainly in the lung after 24 hours postinfection with strain C.

It was concluded that *Ornithobacterium rhinotracheale* is itself an agent of low pathogenicity, which requires the synergy of other agents, mainly to produce a respiratory virus infection causing injury.

Keywords:

Ornithobacterium rhinotracheale; birds; pathogenesis.

Agradecimientos

A mis padres por todo el esfuerzo y sacrificio que han realizado para mi formación y educación. Por enseñarme a ser una persona de provecho. Con quienes siempre voy a estar en deuda por el apoyo e infinito amor que me han dado.

A mi asesor de tesis, la Dra. Norma L. Calderón Apodaca sus conocimientos invaluable, así como el apoyo que desde un inicio me brindó para llevar a cabo éste proyecto. Por su comprensión y dedicación en todo momento.

Al comité tutorial, Dr. Leopoldo Paasch Martínez y el Dr. Edgardo Soriano Vargas por sus ideas y recomendaciones respecto a éste proyecto.

Agradezco al Departamento de Producción Animal: Aves de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM que me brindó todo el apoyo durante mi estancia. A los excelentes profesores del programa de Maestría por su orientación con profesionalismo ético en la adquisición de conocimientos y afianzando mi formación profesional.

Agradezco a los miembros del jurado, Dr. José Antonio Quintana, Dr. Juan Carlos del Rio, Dr. José Iván Sánchez Betancourt, Dr. Joaquín Chapa y a la Dra. Norma L. Calderón por sus valiosas contribuciones realizadas al trabajo final y por el tiempo que dedicaron para revisarlo a pesar de tantas actividades que los ocupan.

A mis compañeros y amigos, Andrés Paredes Dunzz y Andrea Zepeda Velázquez por los todos los buenos momentos, por su ayuda durante el lapso de mi tesis, por su valiosa amistad que hizo mi estancia algo más fácil en ésta gran ciudad.

Al CONACYT por el apoyo económico brindado durante la realización de éste proyecto.

Dedicatoria.

A mi madre por su ejemplo de dedicación y entrega

A mi padre por permitirme llevar a cabo todos mis sueños e impulsarme para lograrlos.

A mis hermanos que siempre tuvieron una palabra de apoyo para mí durante mis estudios.

Introducción

Las enfermedades respiratorias siguen siendo el mayor problema de salud y económico en la industria avícola ya que acarrearán pérdidas a los avicultores por las mermas en la producción y el costo de los tratamientos.

Por ello es de gran importancia realizar un diagnóstico correcto de las afecciones respiratorias. (Ryll et al 1996)

Debido a que los microorganismos que causan enfermedades respiratorias originan diversas presentaciones su identificación como agentes etiológicos es difícil en las circunstancias atípicas, sin embargo, la mayoría de las infecciones respiratorias tienen una causa viral primaria y pocas son desencadenadas exclusivamente por bacterias. (van Veen et al, 2000)

La intensificación de los sistemas de producción avícola ha generado el surgimiento de condiciones caracterizadas por la interacción entre patógenos primarios, secundarios y el estrés ambiental.

La infección por *Ornithobacterium rhinotracheale* causa una enfermedad respiratoria de las aves que ocasiona, mortalidad y retraso en el crecimiento. La severidad de los signos clínicos y la mortalidad son variables ya que están influenciadas por factores medio ambientales y de manejo. (Chin et al.2008)

Antecedentes

O. rhinotracheale fue descrito originalmente como *Pasteurella multocida*, gram negativa y pleomórfica. Pertenece al: orden Eubacteria, Phylum Flexibacter-Cytophaga-Bacterioides; subdivisión I; grupo, Cytophaga; subgrupo, Chryseobacterium; género, *Ornithobacterium*; especie, *rhinotracheale*, que es un patógeno primario en los pollos de engorda, (van Veen et al, 2000; van Empel et al, 1996).

El nombre, *Ornithobacterium rhinotracheale*, fue propuesto por van Dame et al en 1994 derivado de la raíz *Ornis* que significa ave, *bakterion*, que significa bacilo y *rhinotracheale* por el origen anatómico de su aislamiento. Es frecuente que la bacteria se presente en las parvadas durante muchos años y por lo tanto puede confundirse con un germen oportunista.

O. rhinotracheale ha sido aislada en Estados Unidos, Francia, Alemania, Reino Unido, entre otros países y recientemente se encontró en México en pollos de engorda y gallinas de postura (Chin et al 2000; Tamayo et al, 1997).

O. rhinotracheale es una bacteria inmóvil, pleomórfica y no esporula. Mide entre 0.2-0.9 μm de ancho x 0.6-0.5 μm de largo, pero en medios sólidos pueden observarse organismos de hasta 15 μm (Soriano et al, 2000; Chin et al, 2008)

Las colonias de *O. rhinotracheale* son muy pequeñas, no hemolíticas, circulares, grises o blanco- grisáceas, algunas veces con un halo rojizo, y superficie convexa, los primeros crecimientos presentan gran variedad de tamaño, pero en aislamientos posteriores el tamaño es más uniforme. (van Empel et al, 1996,1999)

O. rhinotracheale crece en medios aerobios, microaerobios y anaerobios. La temperatura óptima de crecimiento es a 37°C, sin embargo puede crecer en un rango de 30-42°C. Se cultiva con éxito en agar-sangre con 5-10% de sangre de oveja, en infusión cerebro corazón.

Los medios líquidos como infusión cerebro corazón, caldo Pasteurella o Todd Hewitt también favorecen su crecimiento. (Chin et al.2008; van Empel et al. 1997; Canal et al. 2005)

Utilizando las técnicas de precipitación en gel de agar y las pruebas de ELISA se ha demostrado la existencia de 18 serotipos (A-R) siendo el serotipo A, el de mayor prevalencia con 97% de los aislamientos realizados en pollos y pavos. Asimismo se encontró una relación entre los serovares y el origen geográfico de las cepas, predominando el serovar A. En el caso del serovar C se aisló sólo de pollos y pavos de Sudáfrica y Estados Unidos. No se ha reportado la especificidad que pueda tener el serovar con el huésped (Chin, et al.2008; van Empel et al 1999; Soriano et al.2000).

O. rhinotracheale se ha aislado de numerosas especies aviares incluyendo pollos, gansos, avestruces, gaviotas, palomas, codornices y pavos. En las aves comerciales todas las edades son susceptibles, aunque es más frecuente a partir de la cuarta semana de edad (Chin, et al.2000; van Empel et al. 1999; Alongkorn 1997). En el pollo de engorda los brotes por *O. rhinotracheale* aparecen en aves de 4 a 6 semanas de edad. (van Empel et al. 1999), y en pavos los brotes afectan aves entre las 23 y las 42 semanas de edad. (Soriano et al.2000). En los reproductores afecta antes del pic de producción o antes de incorporarlos a la producción.

Estudios realizados por Soriano et al. 2002 demostraron la capacidad de adherencia in vitro de *O. rhinotracheale* a células epiteliales traqueales del pollo.

En cuanto a la capacidad hemoaglutinante que posee *O. rhinotracheale* se ha demostrado que existe diferencia entre los serovares (Vega V. et al 2008), lo cual indica que la hemaglutinina puede ser una característica importante en cuanto a su antigenicidad.

La transmisión de *O. rhinotracheale* (ORT) es horizontal, por contacto directo a través de aerosol o por el agua de bebida y debido a que ORT puede resistir a bajas temperaturas se asocia que la mayoría de los casos se presentan en invierno.

En cuanto a los signos clínicos de la inoculación experimental, a las 24 horas se presenta depresión, tos, disminución del apetito, a las 48 horas se presenta secreción nasal sanguinolenta, 5 días post infección la tos disminuye y las aves están menos deprimidas. (Chin, et al 2003). En los reproductores se observa disminución en el consumo de alimento y leves signos respiratorios, disminución en la producción de huevo, en el tamaño del huevo y fragilidad del cascarón. (Chin et al, 2008), (Murthy et al, 2008)

Las lesiones se limitan principalmente a los senos infraorbitarios, tráquea, sacos aéreos y pulmones. En pollos se observa neumonía, los sacos aéreos presentan un exudado espumoso blanco denso y puede ocurrir peritonitis fibrinosa

En pavos hay consolidación de los pulmones que puede ser unilateral o bilateral, La presencia de exudado fibrinoso en pleura, pericarditis y peritonitis fibrinosa (Chin et al, 2008; Murthy et al, 2008)

En cuanto a las lesiones microscópicas descritas en pollos, se observa en tráquea hiperplasia epitelial difusa, congestión y pérdida de cilios, bronconeumonía con presencia de exudado fibrino- heterofílico severo entre los capilares aéreos, atrio y lumen de los parabronquios. (Soriano et al, 2000)

Justificación

El presente estudio aportará información para la caracterización de los signos clínicos y lesiones macroscópicas y microscópicas en relación con la actividad de hemoaglutinación de las cepas empleadas en la inoculación experimental.

Hipótesis

Las cepas A, C y G de *O. rhinotracheale* son capaces de producir diferentes lesiones patológicas al inocularse de manera experimental en aves libres de patógenos específicos derivadas de la diversidad en la actividad hemoaglutinante que debe conferirles grados de virulencia específicos.

Objetivo general

Realizar un estudio comparativo de la signología y las lesiones macroscópicas y microscópicas en aves libres de patógenos específicos (ALPES) inoculadas con las cepas A, C y G de la bacteria *Ornithobacterium rhinotracheale*.

Objetivos particulares

Caracterizar los signos clínicos que presenten las aves ALPES inoculadas con las cepas A, C y G de *O. rhinotracheale*.

Caracterizar las lesiones macroscópicas y microscópicas que presenten las aves ALPES inoculadas con las cepas A, C y G de *O. rhinotracheale*.

Material y Métodos

Animales de experimentación y alojamiento: Se utilizaron 60 Aves Libres de Patógenos Específicos (ALPES) de 4 semanas de edad que se alojaron en las unidades de aislamiento del Departamento de Producción Animal: Aves de la FMVZ de la UNAM. Durante su estancia recibieron alimento sin antibióticos de acuerdo con la etapa de crecimiento y agua libre acceso, se mantuvieron en corrales con 8 aves / m² y como material de cama se utilizó viruta de madera, recibieron 12 horas diarias de luz, y se acondicionó la unidad con la temperatura requerida para su edad. Los animales fueron asignados aleatoriamente en 3 grupos integrados por 12 aves cada uno; cepa A, cepa C y cepa G y un grupo con las aves testigo.

Inóculo.

Se utilizaron las cepas A (B 3263/91), C (ORV K91-201) y G (O-95029 no. 16279) de *O. rhinotracheale* que fueron facilitadas por el Dr. Edgardo Soriano Vargas del Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados en Salud Animal (C.I.E.A.S.A.) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma del Estado de México.

Diseño experimental

Las aves se inocularon vía instilación nasal con 1ml del inóculo que contenía 10⁸ UFC de cada cepa de referencia de *Ornithobacterium rhinotracheale*; el grupo testigo se inoculó con 1 ml de solución salina fisiológica. Dos aves de cada grupo se sacrificaron mediante una sobredosis con pentobarbital sódico ®, cada 24 horas durante 7 días y se les realizó necropsia completa.

Muestras para Histopatología

Se tomaron muestras de senos infraorbitarios, tráquea, pulmón, corazón, sacos aéreos, bazo, bolsa de Fabricio, timo, hígado, riñón y médula ósea. Los órganos se fijaron con formol al 10% y con un pH de 7.4 se deshidrataron en series de alcohol en histoquinete automático, se incluyeron en parafina, se realizaron cortes

de 5 micras de grosor que se montaron en laminillas para teñirse con hematoxilina y eosina. Los cortes se observaron en un microscopio óptico y se fotografiaron los cambios más relevantes.

Muestras para aislamiento bacteriológico

Se tomaron muestras de los mismos órganos que para el estudio histológico, las muestras fueron sembradas en agar sangre adicionado con sangre de oveja al 10 %, se incubaron a 37°C, con 5 % de CO₂. Se revisó el crecimiento a las 24 y 48 horas.

RESULTADOS

Signos Clínicos y Lesiones Macroscópicas

No se observaron signos clínicos ni lesiones macroscópicas a la necropsia en ningún grupo de aves estudiado durante todo el experimento.

Aislamiento Bacteriológico

Los aislamientos de las cepas A, C y G se obtuvieron a partir del día 5 pi de tráquea, seno infraorbitario y saco aéreo de todas las aves evaluadas. Al día 6 pi se obtuvo solamente de tráquea y seno infraorbitario de todas las aves de los grupos de las cepas A y G.

Histopatología

Las lesiones histológicas fueron detectadas en los pulmones de las aves inoculadas con las tres cepas de referencia estudiadas y consistieron en una neumonía intersticial que va de ligera a moderada. No se observaron lesiones en los demás órganos estudiados. Las aves testigo no presentaron ningún tipo de lesión como se puede apreciar en la figura 1.

Cepa A, Los hallazgos en pulmón consistieron en una neumonía intersticial linfocitaria multifocal en grado moderado (figura 2, 3 y 4), a partir de las 96 hpi y hasta el día 5 pi. Al día 6 pi se observó una disminución de la inflamación.

Cepa C, los hallazgos en pulmón consistieron en una hiperplasia del tejido linfoide asociado a bronquios (BALT), así como una neumonía intersticial linfocitaria en grado moderado multifocal, a partir de las 72 hpi hasta el 7 día pi (figura 5,6 y 7). Además se observó proliferación de tejido conjuntivo.

Cepa G, Los hallazgos en pulmón consistieron en una neumonía intersticial linfocitaria en grado leve a partir de las 96 hpi y hasta el día 6 pi., (Figura 8). Al día 7 pi se observó una disminución de la inflamación.

Conclusión

En la infección experimental con aislamientos de campo de *Ornithobacterium rhinotracheale* al emplearse diversas vías de inoculación (intravenosa, intra sacos aéreos e intratraqueal), se ha reportado una variedad de signos clínicos que incluyen letargo, disminución del apetito, reducción en la ganancia de peso, descarga nasal, dificultad para respirar, estornudo, secreción ocular y edema facial (Moursi et al 2008; Ryll et al 1996). En el presente trabajo al inocular por instilación nasal no se encontraron signos clínicos, lo que coincide con lo reportado en otros trabajos previos (Marien et al 2005; Van Empel et al 1996; Back et al 1998) que indican que el signo más importante es la disminución en la ganancia de peso. La ausencia de signos clínicos en las aves del presente trabajo sugiere baja virulencia de las cepas utilizadas.

Se ha observado que la severidad entre de los signos clínicos, duración de la enfermedad y la mortalidad es variable y dependen de la influencia de factores medio ambientales como lo son inadecuada ventilación, altos niveles de amoníaco, alta densidad, pobre higiene y la combinación con una enfermedad secundaria (Chin et al 2008). Las aves estudiadas no fueron sometidas a factores estresantes.

Ornithobacterium rhinotracheale se aísla de tráquea y pulmón en aves enfermas e infectadas de manera experimental, en éste trabajo se aisló en cultivo puro de órganos como tráquea, seno infraorbitario y sacos aéreos lo cual concuerda con Hinz *et al.* (1994).

Si bien es sabido que *Ornithobacterium rhinotracheale* es capaz de producir lesiones como neumonía uni o bilateral, aerosaculitis, exudado traqueal, pericarditis fibrinosa y traqueítis (Moursi et al 2008; Canal et al 2005; Van Empel and Hafez 1999), en el presente trabajo no se encontraron lesiones macroscópicas lo que coincide con trabajos realizados previamente (Back et al

1998; Van Empel et al 1996), Sin embargo, se ha demostrado que cuando *Ornithobacterium rhinotracheale* se asocia con otros patógenos respiratorios se exacerbaban los signos clínicos y las lesiones macroscópicas (El-Sukhon et al 2002 , Cerdá et al , Murthy et al. 2008), además la inoculación previa con virus aviares como el de Bronquitis Infecciosa, Newcastle y Pneumovirus, conduce a mayor patogenicidad de *Ornithobacterium rhinotracheale* (Tamayo et al 1997, van Veen et al 2000), lo que sugiere que *Ornithobacterium rhinotracheale* no es importante como agente patógeno primario.

En cuanto a las lesiones histológicas que se presentan en la infección con *Ornithobacterium rhinotracheale* se describe inflamación, degeneración y desprendimiento del epitelio de las vías respiratorias (Szalay et al 2002, Abdeen et al 2006). En el presente estudio, las lesiones histológicas se limitan al pulmón que muestra una neumonía intersticial que va de ligera a moderada, mostrando diferencia entre las cepas, en la cepa A el infiltrado fue en grado moderado e inició a partir de las 96hpi, en la cepa C fue en grado moderado e inició a partir de las 72 hpi y en la cepa G el infiltrado fue en grado leve a partir de las 96hpi

No se observa una correlación relación entre la actividad hemoaglutinante de las cepas experimentales y su patogenicidad, ya que en ningún caso hubo manifestaciones clínicas, lesiones macroscópicas y las lesiones microscópicas se limitaron, en todos los casos, solamente al pulmón.

Se concluyó que *Ornithobacterium rhinotracheale* es por sí mismo un agente de baja patogenicidad y que requiere de la sinergia de factores medio ambientales así como de agentes patógenos, principalmente virus respiratorios para producir una infección causante de lesiones.

Referencias

Abdeen S. and Lofty O. Pathological studies on *Ornithobacterium rhinotracheale* infection of broiler at Sharkia Province. *Assiut Vet. Med. J.* 2006; 52: 254- 304

Alongkorn A., Wellehan F. X. J., LI Ling-Ling, Vandame P., Lindeman C. M., Robinson A.R., AND Kapur V. . Molecular Epidemiology of *Ornithobacterium rhinotracheale* *Journal of Clinical Microbiology*, 1997, 35. 2894–2898

Back A., Rajashekara G., Jeremiah R. B., Halvorson D.A., Nagaraja K.V.. Tissue distribution of *Ornithobacterium rhinotracheale* in experimentally infected turkeys. *The Veterinary Record.* 1998; 143: 52-53

Canal C.W., Leao J.A., Rocha S.L.S., Macagnan M., Lima-Rosa C.A.V., Olvera D.S., Back A. .Isolation and Characterization of *Ornithobacterium rhinotracheale* from chickens in Brazil. *Research in Veterinary Science* 2005; 78: 225-230.

Cerdá R., Uriarte J., Origlia J. and Petruccelli M. Experimental Dual Challenge with *Ornithobacterium rhinotracheale* and *Mycoplasma synoviae* in Broilers.

Chin R. P., van Empel P.C.M. Paul, and Hafez H.M. . *Pasteurella* and Other Respiratory Bacterial Infections. Chapter 19. *Diseases of Poultry.* 2008 12th Blackwell Publishing. 765-771

Chin R.P. y Droual R. Infección por *Ornithobacterium rhinotracheale*. *Enfermedades Nuevas y Enfermedades de etiología desconocida o desconocida.* 2000 (37) 1040-1043. *Enfermedades de las Aves.* Editorial Manual Moderno.

Chin, Richard P. van Empel Paul C. M., and Hafez M. Hafez. *Pasteurella* and Other Related Bacterial Infections. Chapter 19. *Diseases of Poultry.* 2003, 11th ed. Ames, IA: Iowa State Press, 684-688

El-Sukhon S., Musa A., Al-Attar M. Studies on the Bacterial Etiology of *Airsacculitis* of Broilers in Northern and Middle Jordan with Special Reference to *Escherichia coli*, *Ornithobacterium rhinotracheale*, and *Bordetella avium*. *Avian Dis.* 2002 46:605–612.

Hinz KH, Blome C, Ryll M. Acute exudative pneumonia and *airsacculitis* associated with *Ornithobacterium rhinotracheale* in turkeys. *Veterinary Record.* 1994 Sep 3; 135(10):233-4.

Kilic A., Timurkaan N., Ertas B. H., Yilmaz F.. Pathological examination and bacterial reisolation by culture and PCR of experimental *Ornithobacterium rhinotracheale* infection in broiler chickens. *Revue de médecine vétérinaire* 2009, vol. 160, no3, pp. 140-144

Marien M., Decostere A., Martel A., Chiers K., Froyman R. and Moursi MK, Kawther H. Sabah. Synergy between avian pneumovirus and *Ornithobacterium rhinotracheale* in turkeys. *Avian Pathology* 2005 34(3),204-211

Murthy TRGK, Dorairajan N., Balasubramaniam GA, Dinakaran AM, Saravanabava K. Pathogenic bacteria related to respiratory diseases in poultry with reference to *Ornithobacterium rhinotracheale* isolated in India. *Veterinarski Archiv* 2008; 78:131-150

Ozbey G., Ongor H., Balik D.T., Celik V., Kilic A., Muz A. Investigations on *Ornithobacterium rhinotracheale* in broiler flocks in Elazığ province located in the East of Turkey. *Vet. Med. – Czech*.2004 49 (8): 305-311.

Ryll M., Hinz K-H. Salisch H, Kruse W. Pathogenicity of *Ornithobacterium rhinotracheale* for turkey poults under experimental conditions. *Veterinary Record*.1996.139,19.

Soriano V.E., M.G Longinos, P.G. Navarrete and R.P. Fernández. Identification and Characterization of *Ornithobacterium rhinotracheale* Isolates from Mexico. *Avian Diseases*.2002; 46:686-690.

Soriano VE, Fernández RP, Téllez IG. *Ornithobacterium rhinotracheale*: un agente patógeno emergente en avicultura. *Vet Méx* 2000; 31:245-253

Soriano VE, Longinos GM, Fernández RP. Isolation and characterization of *Ornithobacterium rhinotracheale* from respiratory disease turkeys. *Vet. Mex.* 2003. 34: 283-288

Szalay D., Glavits R., Nemes Cs., Kosa A. and Fodor L.. Clinical signs and mortality caused by *O. rhinotracheale* in turkey Flocks. *Acta Veterinaria Hungarica* 2002; 50: 297-303

Tamayo M. Robles M. Retana A. Servin GA. Reporte de caso, Aislamiento e identificación de *Ornithobacterium rhinotracheale* en pollo de engorde 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

Van Empel P.C.M. and Hafez H. M. *Ornithobacterium rhinotracheale*: a review. *Avian Pathology*. 1999; 28:217-227

Van Empel P., Van den Bosch H., Loefen P. and Storm P .Identification and Serotyping of *Ornithobacterium rhinotracheale*. *Journal of Clinical Microbiology*. Feb. 1997; 418-421

Van Empel Paul, van den Bosch Hand, Goovaerts Danny and Storm Paul. Experimental Infection in Turkeys and Chickens with *Ornithobacterium rhinotracheale*. *Avian Diseases* 1996; 40:458-864.

Van Veen L., van Empel P. and Fabri T. *Ornithobacterium rhinotracheale*, a Primary Pathogen in Broilers. *Avian Diseases*. 2000. 44: 896-900

Vandamme P., Segers, P. Vancanneyt M., Van Hove K., Mutters R., Hommez J., Dewhirst F., Paster B., Kersters K., Falsen E., Devrise A.L., Bisgaard M., Hinz K.H. AND Mannheim W. *Ornithobacterium rhinotracheale* gen. nov., sp. nov. Isolated from the Avian Respiratory Tract. *International Journal Of Systematic Bacteriology*. Jan. 1994, p. 2437

Vega Vicente, Zepeda Andrea, Ramírez Saúl, Morales Vladimir, Fernández Pomposo, Montes de Oca Roberto, Guerra-Infante Fernando M., de Haro-Cruz María de Jesús, Blackall Patrick J., Soriano V. Edgardo. Hemagglutinating activity of serovar reference strains of *Ornithobacterium rhinotracheale*. *J Vet Diagn Invest* 2008; 20:353-355

Figura 1. Pulmón normal de ave testigo. Tinción HE. Barra = 0.2mm

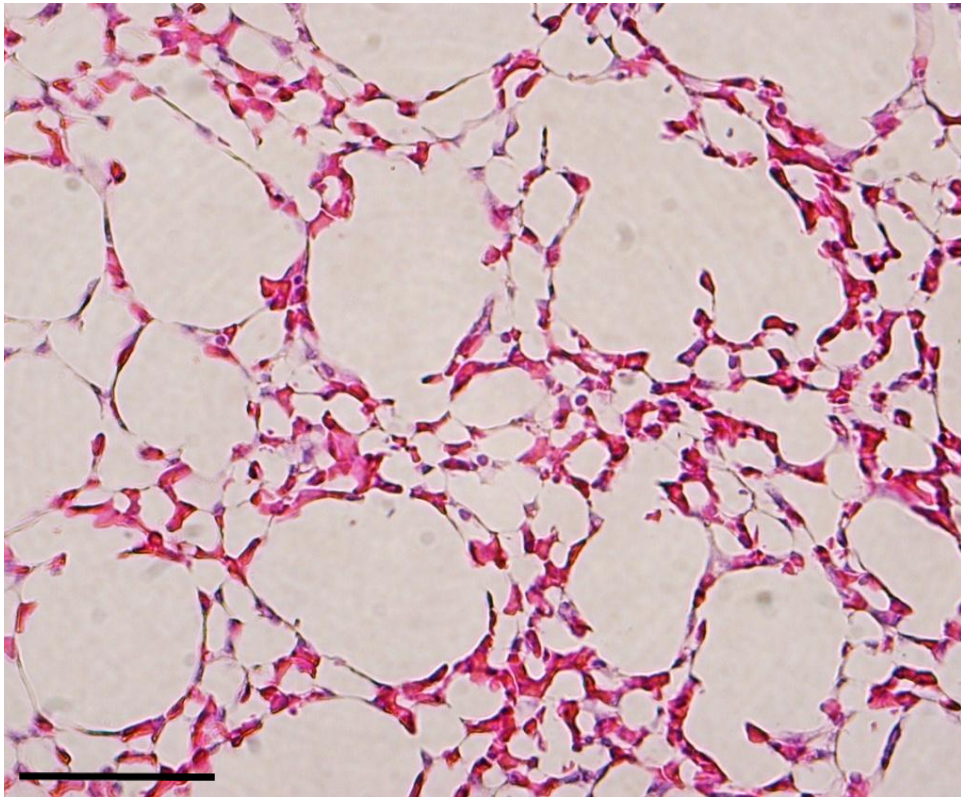


Figura 2. Cepa A aves ALPES. Pulmón con infiltrado linfocitario intersticial a las 96 hpi. Tinción HE. Barra = 1mm

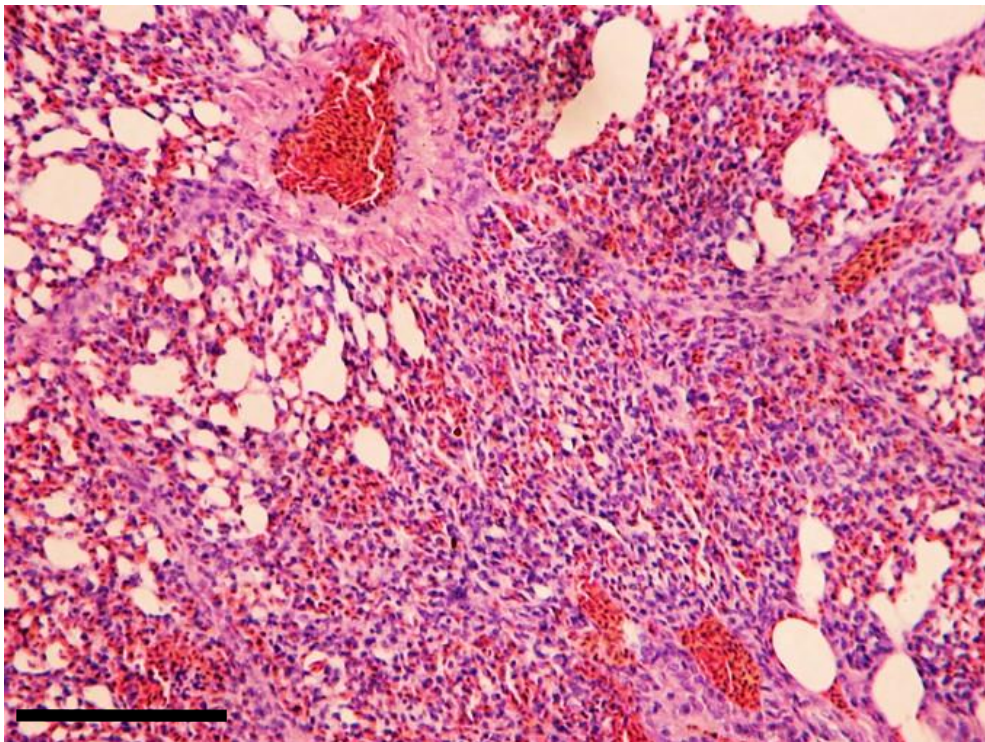


Figura 3. Cepa A aves ALPES. Pulmón con infiltrado linfocitario intersticial (flecha) 96 hpi. Tinción HE. Barra = 1mm

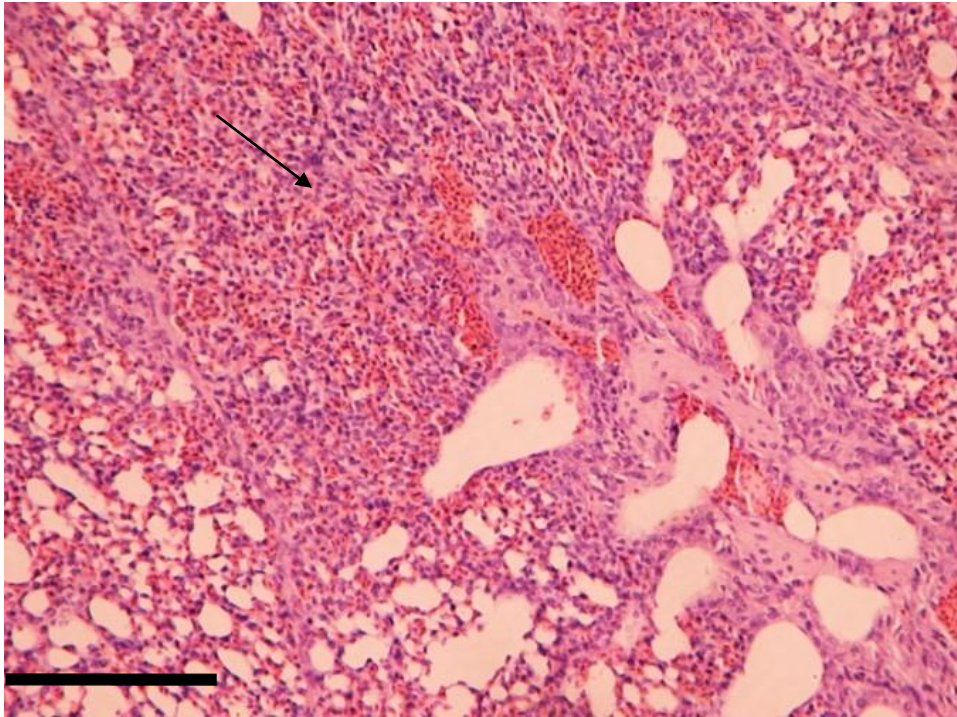


Figura 4. Cepa A aves ALPES. Pulmón con Infiltrado inflamatorio compuesto principalmente por linfocitos. Tinción HE. Barra = 0.2mm

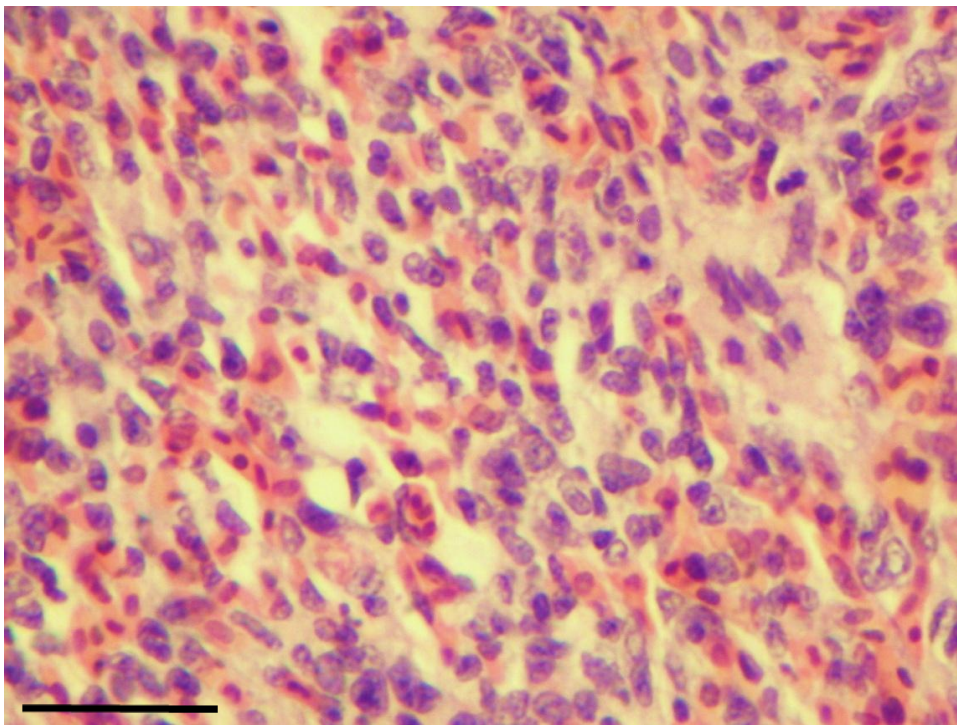


Figura 5. Cepa C aves ALPES. Pulmón con hiperplasia del tejido linfoide asociado a bronquios (BALT) (flecha amarilla) e infiltrado linfocitario intersticial a partir de las 72hpi. Tinción HE. Barra = 1mm

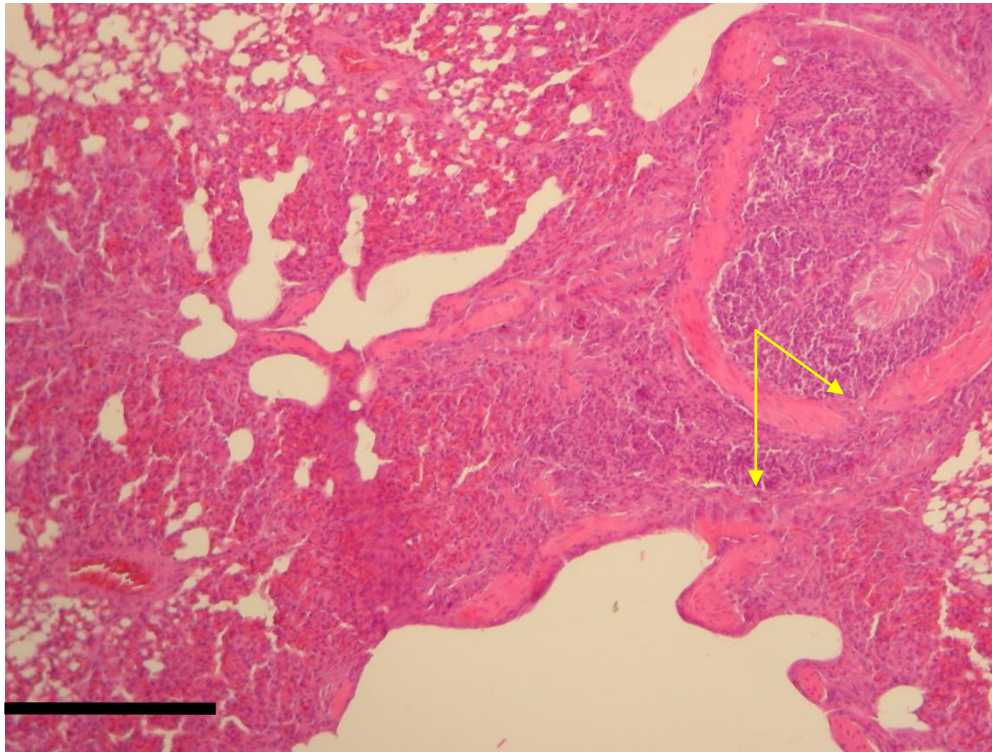


Figura 6. Cepa C aves ALPES. Pulmón con infiltrado linfocitario intersticial y proliferación de tejido conectivo (flecha amarilla). 72hpi. Tinción HE. Barra =1mm

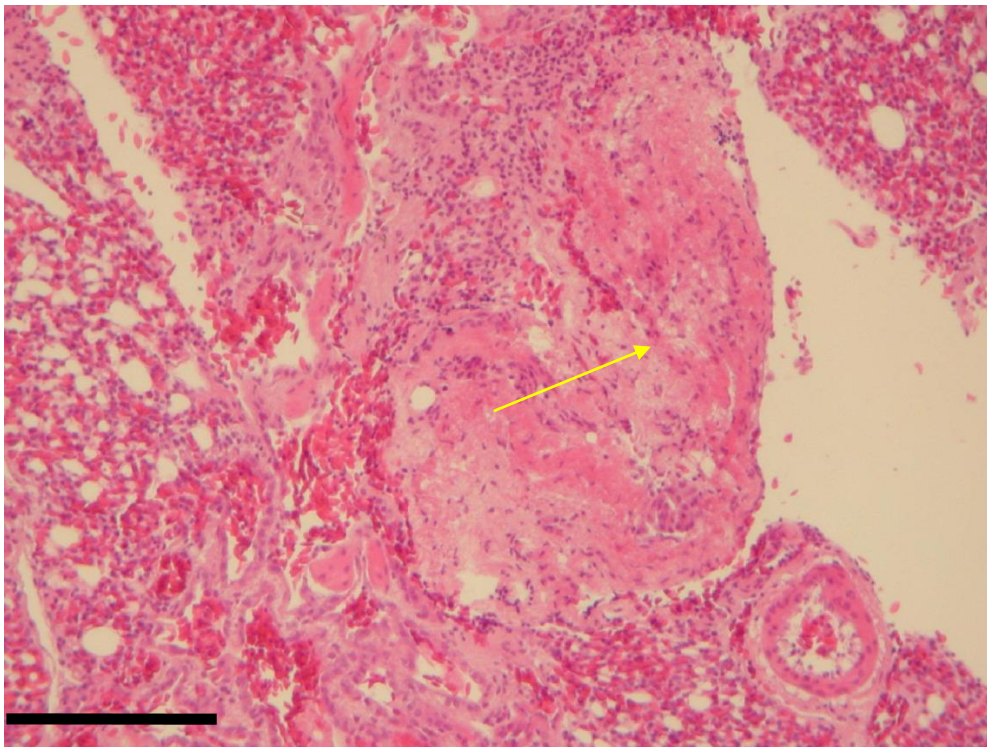


Figura 7. Cepa C aves ALPES. Pulmón con infiltrado linfocitario inflamatorio compuesto por linfocitos. 72hpi. Tinción HE. Barra = 0.2mm

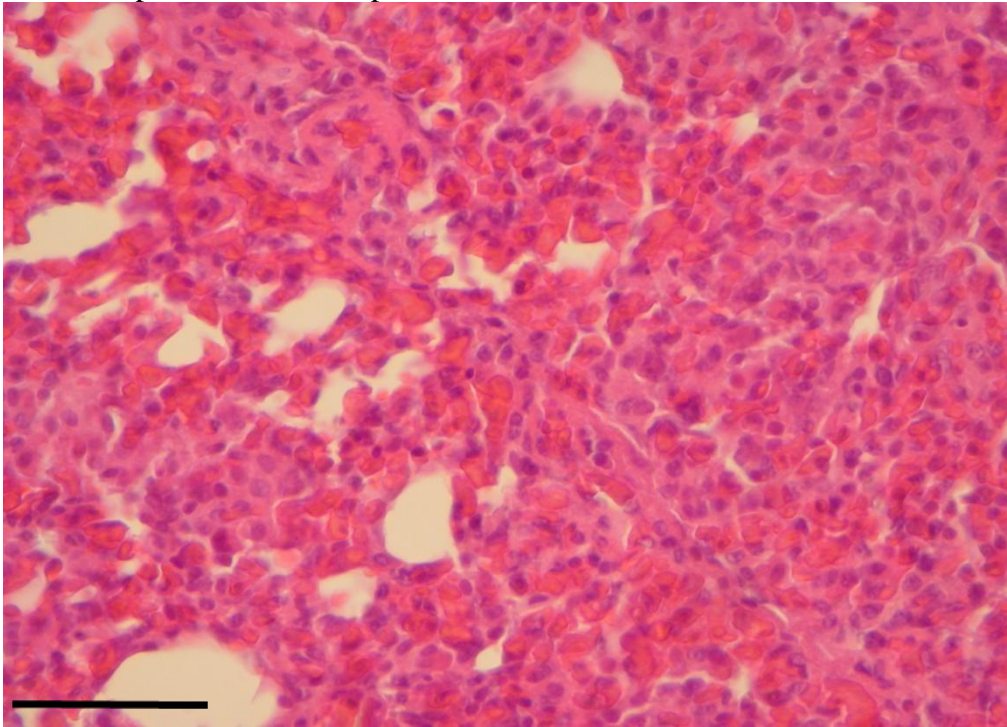


Figura 8. Cepa G aves ALPES. Pulmón con infiltrado linfocitario intersticial en grado ligero a las 96hpi (flecha negra). Tinción HE. Barra = 1mm. a) Tejido SCPA, b) Infiltrado linfocitario, c) Luz del parabronquio

