



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Boletín Informativo

Nueva Época

Año 9 No. 3



Logotipo del 34 aniversario de la Facultad de Medicina Veterinaria Zootecnia UAEM.

Septiembre 2006

Costo de recuperación \$5.00



DIRECTORIO

M. en S.P. Jaime Jaramillo Paniagua
Director

MVZ Celestino Gallego Vargas
Subdirector Académico

MVZ Luis Roberto García Winder
Subdirector Administrativo

COMITÉ EDITORIAL

LIA Zahid Guerrero Sandoval
Coordinador de Difusión Cultural

M. en C. Félix Salazar García
Coordinador de Posgrado

Dr. Simón Martínez Castañeda
Profesor Investigador CIESA

Dr. Manuel González Ronquillo
Jefe del Departamento de Bromatología

M. en C. Ernesto Benítez Ramírez
Profesor de Asignatura FMVZ

M. en C. Raúl Fajardo Muñoz
Profesor Investigador CIESA

MVZ Eduardo Nava Nava
Jefe del Departamento de Computación e
Informática

EDICIÓN Y DISEÑO

LIA Zahid Guerrero Sandoval
Coordinador de Difusión Cultural

Oficinas de Edición: Coordinación de Difusión
Cultural de la FMVZ.

Publicación trimestral. Tiraje 200 ejemplares.
Toda reproducción total o parcial del material
impreso de esta revista requiere autorización por
escrito del Comité Editorial. El contenido de
cada artículo es responsabilidad de su autor.

Boletín Informativo de La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Nueva Época Contenido

EDITORIAL	1
LA DIRECCIÓN INFORMA	2
LA FACULTAD INFORMA Retablo Mural Coordinación de Difusión Cultural.....	4
ARTICULOS CIENTIFICOS Transferencia y validación de PCR para la identificación de <i>Avibacterium paragallinarum</i> Soriano VE	5
Maduración y Activación Partenogénica <i>in vitro</i> de Ovocitos Bovinos y Porcinos Miranda-Ortiz H.....	8
RT-PCR para la identificación y clonación del gen de la miostatina (mstn) de bovino Gordillo-Herrera M. R.....	13
ARTÍCULOS DE DIFUSIÓN Infección viral H5N1 de influenza aviar en félidos Edgardo Soriano V. y Celene Salgado-Miranda.....	17
Control reproductivo de perros por métodos químicos Dr. Luis S. Pérez Sotelo.....	23
La inocuidad alimentaria ¿qué estamos haciendo? Talavera R.M., Valladares C.B., Velázquez O.V., Gutiérrez C.A., Lagunas B.S.....	28
CASOS CLÍNICOS Tumor Venero Transmisible: Reporte de caso en un perro Aguilar, S.R., Castro, C. G., Delgado, Z. C., Hilario, R. G., Martínez. SP. F. Montes de Oca. J. R.	32
Parasitosis Canina: Reporte de necropsia Barradas S. D. A, Becerril. M. L., González. R. G., Martínez. H. H. M. Montes de Oca, J.R.	34
APUNTES Productos ovinos MVZ. EPO. Jorge Osorio Avalos.....	36
La Visión Empresarial en la Clínica Veterinaria de Pequeñas Especies ¿Cuestión de Paradigmas? MDOH Antonio Eduardo Gómez Díaz	43
Osteopetrosis MVZ. Esp. Sandra Díaz González Vieyra	45
TU ESPACIO PubMed: la fuente bibliográfica más importante en Medicina Veterinaria y Zootecnia Edgardo Soriano V. y Celene Salgado-Miranda	48
XV Congreso Nacional de Patología Veterinaria 2006 en la Ciudad de Zacatecas, México: Reseña del Evento MSc. Raúl C. Fajardo Muñoz, M. en C. Valente Velásquez Ordóñez	54

INFECCIÓN VIRAL H5N1 DE INFLUENZA AVIAR EN FÉLIDOS.

Edgardo Soriano V. y Celene Salgado-Miranda

Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal, FMVZ-UAEM
soriano@uaemex.mx y salgadamiranda@uaemex.mx

La influenza aviar es una enfermedad ocasionada por un *Influenzavirus A (Orthomyxoviridae)* que infecta principalmente a las aves (Swayne y Halvorson, 2003). El virus se clasifica de acuerdo a los antígenos de superficie hemoaglutinina (H) y neuraminidasa (N), de los cuales se reconocen 16 H y 9 N. Todos los subtipos han sido identificados a partir de aves infectadas, con o sin enfermedad. Con base en lo anterior, se reconocen dos patovares principales: virus de alta virulencia y virus de baja virulencia. Diversos subtipos infectan también a otras especies animales (Hinshaw *et al.*, 1981), incluido el humano (Figura 1).

Durante los últimos meses, los diferentes medios de comunicación nos han informado de los efectos letales del virus H5N1 de influenza aviar en aves de Asia y Europa. Sin embargo, la noticia de los decesos humanos ocurridos en diversos países de Asia, ocasionados por este virus, atraen la atención principal. En la literatura especializada y científica internacional se ha reportado la infección del virus H5N1 de influenza aviar en los félidos (Burns, 2006; Butler, 2006b). No obstante, estos casos han sido poco difundidos por los medios de comunicación (por ejemplo: El Universal, ver www.eluniversal.com).

En este trabajo se revisan los aspectos más relevantes de la infección del virus H5N1 de influenza aviar en los félidos.

Casos de influenza aviar (H5N1) en félidos domésticos y de zoológico

Al parecer, el primer caso de influenza aviar en félidos ocurrió en Diciembre de 2003 durante el brote aviar de esta enfermedad en Tailandia. Este primer caso se presentó en dos tigres (*Pantera tigris*) y dos leopardos (*P. pardus*), los cuales murieron en un zoológico de Suphanburi. Los signos en estos animales incluyeron fiebre y dificultad respiratoria. En los cuatro animales, los hallazgos a la necropsia fueron consolidación pulmonar severa y hemorragias multifocales en varios órganos (pulmón, corazón, timo, estómago, intestino, hígado y nódulos linfáticos). Al estudio histopatológico se observó pérdida del epitelio bronquial y alveolar, engrosamiento de las paredes alveolares y presencia de líquido edematoso con fibrina, eritrocitos, neutrófilos y macrófagos en el lumen alveolar. En un tigre y un leopardo se observó encefalitis caracterizada por la infiltración multifocal de neutrófilos y macrófagos. Posteriormente se confirmó la presencia del virus H5N1 en los tejidos de estos animales por inmunohistoquímica y transcripción reversa-reacción en cadena de polimerasa (RT-PCR, por sus siglas en inglés) (Keawcharoen *et al.*, 2004).

En Febrero de 2004 se registró la muerte de gatos domésticos (*Felis catus*) ocasionada por el virus H5N1. De 15 gatos alojados en una casa cerca de Bangkok, Tailandia, 14 gatos murieron, los cuales mostraron debilidad, vómito y tos con estrías de sangre (Kuiken *et al.*, 2006).

En la revista *Science* del 3 de Septiembre de 2004, Enserink y Kaiser confirmaron que el virus H5N1 podía infectar a los félidos. Tres gatos domésticos encontrados muertos cerca de una granja de pollos fueron portadores del virus. También señalan que los gatos pueden transmitir el virus a otros felinos. Hacen mención que en Enero de ese año, un leopardo de un zoológico cercano a Bangkok, Tailandia, murió de una infección respiratoria. Un mes después en el mismo zoológico enfermó un tigre blanco positivo al virus H5N1.

En Octubre 11 de 2004, el virus H5N1 fue confirmado en el zoológico más grande de tigres en Tailandia, ubicado al oriente en Sriracha, provincia de Chonburi (Thanawongnuwech *et al.*, 2005). Inicialmente 16 tigres en edades de 6 a 24 meses fueron afectados. Los resultados de laboratorio de muestras sanguíneas de estos animales mostraron leucopenia severa y trombocitopenia con incremento en los niveles de las enzimas hepáticas alanina aminotransferasa y aspartato aminotransferasa. De un total de 441 tigres del zoológico, 147 murieron o se practicó la eutanasia para prevenir la posible diseminación a otros animales del zoológico. El estudio epizootológico de este brote de influenza aviar en tigres confirmó la posible transmisión horizontal entre felinos.

Hasta el momento, se ha informado la muerte de félidos ocasionada por el virus H5N1 de influenza aviar en Alemania, Austria, Indonesia, Irak y Tailandia (Butler, 2006b; Duke, 2006; Influenza team, 2006a; 2006b; Yingst *et al.*, 2006).

Infección experimental del virus H5N1 en gatos domésticos

A la fecha se han realizado únicamente tres estudios de la infección experimental del virus H5N1 en gatos. Estos estudios fueron conducidos en el *Erasmus Medical Centre* en Rotterdam, Holanda (Kuiken *et al.*, 2004; Rimmelzwaan *et al.*, 2006; van Riel *et al.*, 2006). En estos estudios se incluyeron grupos de gatos infectados, 1) por vía respiratoria, 2) por vía oral mediante la alimentación con carne cruda de pollos infectados con el virus y 3) por contacto directo entre gatos infectados y no infectados. Se registró la excreción del virus a través de la faringe, nariz y recto. La cantidad de virus excretado en estos gatos fue mucho menor a los niveles de excreción registrados en los pollos. Los signos observados incluyeron incremento de la temperatura, disminución de la actividad, conjuntivitis y dificultad respiratoria. Los signos fueron observados primeramente en los gatos infectados por vía respiratoria y oral. En algunos gatos, la excreción viral se registró antes de que iniciaran los signos. Los hallazgos al estudio *post mortem* indicaron la replicación viral no sólo en el tracto respiratorio sino también en otros órganos, como: encéfalo, corazón, riñón, hígado, bazo, intestino y glándulas adrenales (Rimmelzwaan *et al.*, 2006). La presencia del virus en la mayoría de los tejidos se asoció con muerte celular e inflamación. La infección viral en el tejido nervioso de la pared intestinal se observó únicamente en gatos alimentados con carne cruda de pollos infectados. Los autores mencionan que lo anterior indica que el virus alcanzó el tejido directamente del intestino, lo cual representa una nueva ruta de entrada del virus de influenza aviar en los mamíferos. También se encontró el virus en el esputo y heces de los gatos, sugiriendo que los animales infectados pueden diseminar el virus de manera extensiva.

De manera general, podemos mencionar que los resultados de los estudios antes descritos confirman la capacidad del virus H5N1 de infectar y de ocasionar la muerte de los gatos y que, además, es posible la transmisión horizontal del virus gato a gato.

Fuentes de infección del virus H5N1 de influenza aviar en los félidos

En la mayoría de los casos antes mencionados, los gatos domésticos y de zoológico se infectaron al consumir carne cruda de pollos provenientes de parvadas infectadas con el virus H5N1. En un caso, un gato doméstico se infectó al consumir el cadáver de una paloma (*Columba levia*) infectada con este virus (Songserm *et al.*, 2006). En algunos estudios se demostró la transmisión gato a gato. Sin embargo, no existe evidencia de la transmisión viral del gato al humano o del humano al gato.

En este apartado es importante hacer énfasis que en ningún caso la infección del virus H5N1 en humanos se ha vinculado con el consumo de productos avícolas infectados o contaminados con este virus (Swayne, 2006). Sin embargo, el virus se encuentra presente en la sangre, huesos y carne de aves infectadas, por lo que si son consumidos crudos, representan una fuente potencial de infección viral para los humanos o los félidos. La cocción a más de 70° C o la pasteurización son métodos efectivos de destrucción de todos los virus de influenza (WHO, 2005).

Patogenia del virus H5N1 en gatos domésticos

La adherencia de un virus a las células del hospedero es el primer paso crucial en el proceso de infección e implica la interacción directa entre las superficies del virus y del hospedero (Soriano *et al.*, 2006). Particularmente, los virus de influenza se adhieren a las células del hospedero mediante la unión de los antígenos hemoaglutinina a los sialosacáridos en las células epiteliales del hospedero. Es importante destacar que los virus de influenza de origen humano se unen preferentemente al ácido siálico con terminación α -2,6-Gal, mientras que los virus de origen aviar lo hacen al ácido siálico con terminación α -2,3-Gal (Baigent y McCauley, 2003).

En un estudio experimental reciente se comparó la capacidad de adherencia de un virus H5N1 de origen aviar a la tráquea, bronquios, bronquiolos y alvéolos de diversas especies: humano, ratón, visón, macaco (*Macaca fascicularis*) y gato doméstico (van Riel *et al.*, 2006). Los resultados obtenidos mostraron que en los humanos, el virus H5N1 se adhirió predominantemente a neumocitos tipo II, macrófagos alveolares y células epiteliales cuboidales no ciliadas. No se observó adherencia significativa a las células epiteliales de la tráquea. En el gato y en el visón, el patrón de adherencia viral fue similar al observado en el humano. Los autores mencionan que la predilección del virus H5N1 por los neumocitos tipo II y macrófagos alveolares puede contribuir en la severidad de las lesiones pulmonares observadas en los casos clínicos y experimentales. Debido a que los neumocitos tipo II son generalmente activos metabólicamente y a que son el tipo celular más numeroso que recubre los alvéolos, la infección de estas células puede conducir a la producción viral abundante.

Los autores mencionan que el daño a estas células puede afectar sus funciones, incluyendo la re-epitelización posterior al daño alveolar, el transporte de iones y la producción de surfactantes, lo cual inhibe también la reparación tisular. Añaden que la infección de los macrófagos alveolares puede ser importante debido a su papel en la limitación de la replicación viral y en la respuesta inmune antiviral.

Los autores concluyen que la no adherencia del virus de influenza aviar a las células epiteliales traqueales puede ser un factor limitante en la transmisión viral humano a humano (van Riel *et al.*, 2006). A pesar de que se ha observado la infección de gatos alimentados con carne cruda de pollos infectados con el virus H5N1 (Kuiken *et al.*, 2006), no existe evidencia concluyente de que el virus de influenza aviar se replique en el intestino humano (Butler, 2006a).

Conclusiones

Con base en lo antes mencionado, podemos concluir que el virus H5N1 de influenza aviar tiene la capacidad de infectar a los félidos: gatos domésticos y de zoológico. También es posible la transmisión viral gato a gato. Los casos de félidos infectados con el virus H5N1 se han identificado en países de Asia y Europa. A la fecha, no se ha demostrado la transmisión viral del gato al humano. Principalmente, los casos de influenza aviar ocasionados por el virus H5N1 en los félidos, se debió al consumo de carne cruda de pollos infectados con el virus. La cocción de huevo y carne de pollo, contaminados o infectados con virus de influenza aviar destruye totalmente las partículas virales.

Es importante señalar que a la fecha no ha sido identificado el virus H5N1 de influenza aviar en el continente Americano. En México, se encuentra presente el virus H5N2 de baja virulencia.

BIBLIOGRAFÍA

- Baigent SJ, McCauley JW. (2003). Influenza type A in humans, mammals and birds: determinants of virus virulence, host-range and interspecies transmission. *Bioessays*, vol. 25, pp. 657-671.
- Brown C. Avian influenza: Virchow's remainder. *Am J Pathol*, vol. 168, pp. 6-8.
- Burns K (2006). Cats contract avian influenza virus. *J Am Vet Med Assoc*, vol. 228, pp. 1165-1166.
- Butler D (2006a). Bird-flu experts question advice on eating poultry. *Nature*, vol. 440, pp. 850-851.
- Butler D (2006b). Can cats spread avian flu? *Nature*, vol. 440, p. 135.
- Butler D (2006c). Thai dogs carry bird-flu virus, but will they spread it? *Nature*, vol. 439, p. 773.
- Duke K (2006). Germany says people in areas with bird flu should keep cats indoors. *BMJ*, vol. 332, p. 568.
- Enserink M, Kaiser J (2004). Virology. Avian flu finds new mammal hosts. *Science*, vol. 305, p. 1385.
- Hinshaw VS, Webster RB, Eaterday BC, Bean WJ Jr (1981). Replication of avian influenza A viruses in mammals. *Infect Immun*, vol. 34, pp. 354-361.
- Influenza team (2006a). Further spread of avian influenza in Europe, detection in French farmed birds and German cat. *Euro Surveill*, vol. 11, p. E060302.2.
- Influenza team (2006b). H5N1 infections in cats – public health implications. *Euro Surveill*, vol. 11, p. E060413.4.
- Keawcharoen J, Oraveerakul K, Kuiken T, Fouchier RAM, Amonsin A, Payungporn S, Noppornpanth S, Wattanodom S, Theamboonlers A, Tantilertcharoen R, Pattanarangsarn R, Arya N, Ratanakorn P, Osterhaus ADME, Poovorawan Y (2004). Avian influenza H5N1 in tigers and leopards. *Emerg Infect Dis*, vol. 10, pp. 2189-2191.

- Kuiken T, Fouchier R, Rimmelzwaan G, Osterhaus A, Roeder P. (2006). Feline friend or potential foe? *Nature*, vol. 440, pp. 741-742.
- Kuiken T, Rimmelzwaan G, van Riel D, van Amerongen G, Baars M, Fouchier R, Osterhaus A. (2004). Avian H5N1 influenza in cats. *Science*, vol. 306, p. 241.
- Lewis DB (2006). Avian flu to human influenza. *Annu Rev Med*, vol. 57, pp. 139-154.
- Rimmelzwaan GF, van Riel D, Baars M, Bestebroer TM, van Amerongen G, Fouchier RA, Osterhaus AD, Kuiken T. (2006). Influenza A virus (H5N1) infection in cats causes systematic disease with potential novel routes of virus spread within and between hosts. *Am J Pathol*, vol. 168, pp. 176-183.
- Songserm T, Amonsin A, Jarn-on R, Sae-Heng N, Meemak N, Pariyothorn N, Payungporn S, Theamboonlers A, Poovorawan Y (2006). Avian influenza H5N1 in naturally infected domestic cat. *Emerg Infect Dis*, vol. 12, pp. 681-683.
- Soriano EV, Salgado-Miranda C, Suárez-Güemes F, Trigo TFJ. Patogenia microbiana: conceptos básicos en la interacción hospedero-microorganismo. *Vet Méx*, vol. 37, pp. en prensa.
- Swayne DE. (2006). Occupational and consumer risk from avian influenza viruses. *Dev Biol*, vol. 124, pp. 85-90.
- Swayne DE, Halvorson DA (2003). Influenza. In: Saif YM, Barnes HJ, Glisson JR, Fadly AM, McDougald LR, Swayne DE. *Diseases of Poultry*, 11th ed. Iowa State Press: Ames, pp. 135-160.
- Thanawongnuwech R, Amonsin A, Tantilertcharoen R, Damrongwatanapokin S, Theamboonlers A, Payungporn S, Nanthapornphiphat K, Ratanamungklanon S, Tunak E, Songserm T, Vivatthanavanich V, Lekdumrongsak T, Kerdangsakonwut S, Tunhikorn S, Poovorawan Y. (2005). Probable tiger-to-tiger transmission of avian influenza H5N1. *Emerg Infect Dis*, vol. 11, pp. 699-701.
- Tiensen T, Chaitaweesub P, Songserm T, Chaisingh A, Hoonsuwan W, Buranathai C, Parakamawongsa T, Premashtira S, Amonsin A, Gilbert M, Nielen M, Stegeman A (2005). *Emerg Infect Dis*, vol. 11, pp. 1664-1672.
- van Riel D, Munster VJ, de Wit E, Rimmelzwaan GF, Fouchier RA, Osterhaus AD, Kuiken T (2006). H5N1 virus attachment to lower respiratory tract. *Science*, vol. 312, p. 399.
- World Health Organization. (2005). Highly pathogenic avian influenza outbreaks in poultry and in humans: food safety implications. *WHO-INFOSAN Information Note 7/2005 (Rev. 1. 5 Dec)* – *Avian Influenza* (www.who.int/foodsafety/fs_management).
- Yingst SL, Saad MD, Felt SA. (2006). Qianghai-like H5N1 from domestic cats, Northern Iraq. *Emerg Infect Dis*, vol. 12, pp. 1295-1297.

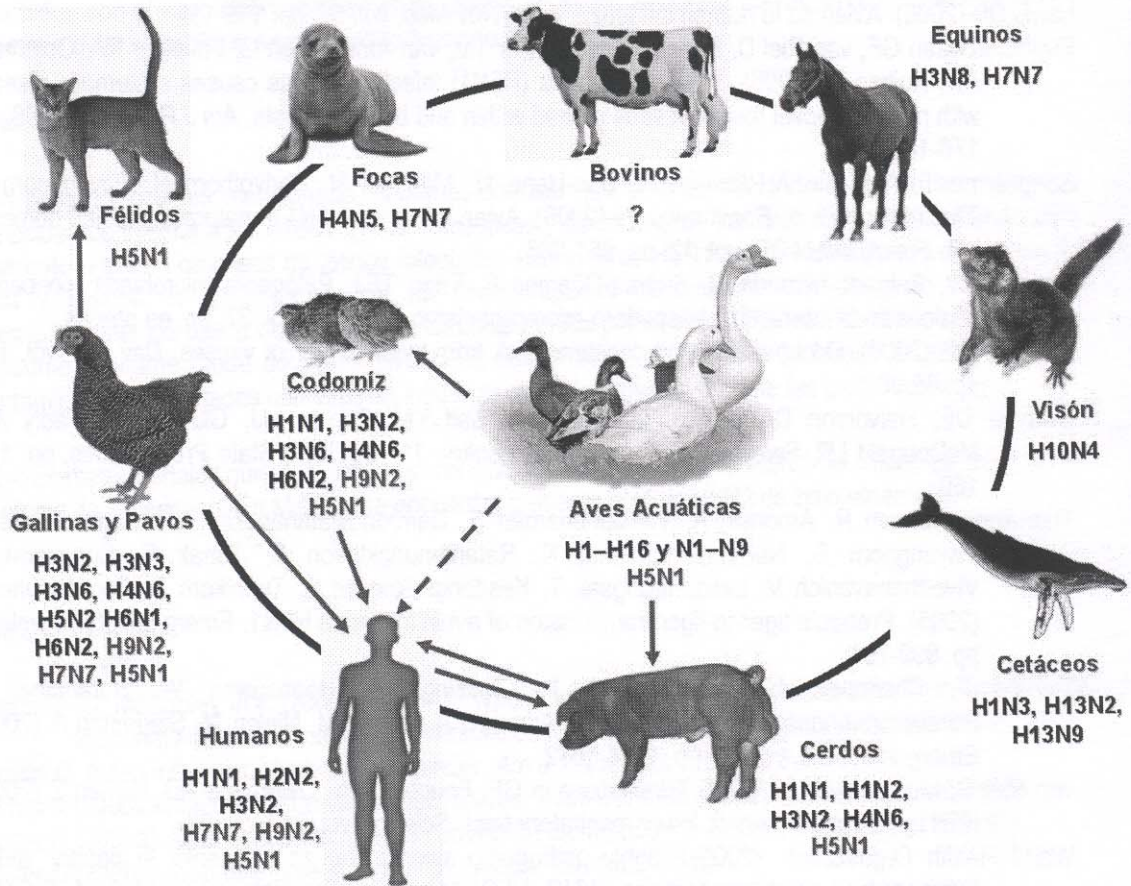


Figura 1. Subtipos H-N del virus de influenza aviar en diversas especies animales.