

INTRODUCCIÓN

El virus de la enfermedad de Newcastle fue aislado de pollos por primera vez en 1926 en Newcastle-upon-Tyne, una ciudad al noreste de Inglaterra. El virus de la enfermedad de Newcastle se ha vuelto enzoótico en muchas áreas de Asia, América del Sur, África y el Medio Oriente, causando pérdidas económicas importantes y desafíos de producción. El virus virulento de la enfermedad de Newcastle, también conocido como enfermedad exótica de Newcastle en áreas donde no se considera enzoótico, es reportable a la Organización Mundial de Sanidad Animal. La enfermedad de Newcastle tiene signos clínicos que varían en severidad y pueden incluir gastrointestinal, neurológico, reproductivo y respiratorio. La morbilidad y la mortalidad puede alcanzar hasta el 100% con las cepas del virus virulento de la enfermedad de Newcastle. Se requieren políticas de manejo y de control efectivas en la granja para prevenir la infección y la propagación del virus virulento de la enfermedad de Newcastle. La vacunación contra la enfermedad de Newcastle es común en todo el mundo en granjas comerciales y generalmente brinda una buena protección contra la mayoría de las cepas virulentas. La vacunación no es tan común en las aves de corral domésticas y de exhibición, lo que puede contribuir a los brotes del virus virulento de la enfermedad de Newcastle en muchas partes del mundo. Los humanos pueden infectarse y desarrollar conjuntivitis, generalmente por el manejo inadecuado de las vacunas contra la enfermedad de Newcastle.

ETIOLOGÍA

La enfermedad de Newcastle es causada por cepas del paramixovirus aviar 1 (APMV-1) pertenecientes a un serotipo. Las cepas varían en virulencia y comúnmente se clasifican de menor a mayor virulento como entérico asintomático, lentogénico, mesogénico o velogénico.



Las infecciones respiratorias causan hinchazón de los párpados, hinchazón facial y secreción de mucosidad de las fosas nasales.



Las cepas neurogénicas del virus virulento de la enfermedad de Newcastle pueden hacer que las aves tengan signos de ataxia, temblores, tortícolis y parálisis.

Patotipo	Enfermedad	Cepas de la Vacuna	Genotipo
Asintomático	<ul style="list-style-type: none"> Tropismo gastrointestinal no causa enfermedad 	V4 VGGA Ulster	I II I
Lentogénico	<ul style="list-style-type: none"> Infección respiratoria leve o inaparente Mortalidad poca o nada 	B1 LaSota F	II II II
Mesogénica	<ul style="list-style-type: none"> Infección respiratoria, signos neurológicos ocasionales Baja mortalidad 	Mukteshwar R2B Komorov Roakin	III II II II
Velogénica	<ul style="list-style-type: none"> Viscerotrópica: <ul style="list-style-type: none"> Signos gastrointestinales, hemorragias características Alta mortalidad Neurotrópica: <ul style="list-style-type: none"> Signos respiratorios y neurológicos Alta mortalidad 	Ninguna	Todos

Estos patotipos difieren en severidad y tipo de enfermedad, aunque puede haber cierta superposición. Típicamente, el virus virulento de la enfermedad de Newcastle se refiere a infección con cepas velogénicas.

Las cepas de virus de la enfermedad de Newcastle se clasifican en 19 genotipos secuenciando los genes F y HN del virus. El genotipado muestra la relación filogenética de diferentes virus de la enfermedad de Newcastle y es útil en la epidemiología de los brotes del virus de la enfermedad de Newcastle. Recientemente, los aislamientos de Genotipo VII son el grupo más importante del virus de la enfermedad de Newcastle reportado desde el 2000 y han sido identificados en varios brotes de enfermedades económicamente importantes en Asia, Medio Oriente, América del Sur y Sudáfrica. Esto ha demostrado una mayor virulencia en las aves vacunadas con las vacunas tradicionales de Genotipo I y II, tales como B1 y LaSota. Las investigaciones han demostrado que las vacunas homólogas pueden ser más protectoras y como resultado, se han desarrollado vacunas contra virus de la enfermedad de Newcastle específicas del genotipo VII para su uso en las áreas afectadas.

TRANSMISIÓN

Las principales formas de transmisión del virus de la enfermedad de Newcastle son la inhalación y la ingestión. Las aves que presentan la enfermedad respiratoria eliminan el virus en gotitas y aerosoles que son inhaladas por aves susceptibles. La transmisión respiratoria puede ocurrir rápidamente entre las aves en los sistemas de producción modernos. No se considera que la propagación del virus de la enfermedad de Newcastle por el aire a grandes distancias sea de gran importancia, pero puede ocurrir bajo condiciones específicas. Las aves que demuestran enfermedad gastrointestinal excretan virus en las heces que pueden ser ingeridas por aves susceptibles, ya sea directa o indirectamente, a través de alimentos contaminados, agua o en la cama. La transmisión fecal-oral puede propagarse lentamente, especialmente si las aves se alojan en jaulas o no están en contacto directo con las heces.

Las aves silvestres contribuyen a la propagación de la enfermedad, ya sea por infección o transmisión mecánica. Se sabe que existen aves silvestres que transportan el virus de la enfermedad de Newcastle con potencial de contagio en aves comerciales. El virus de la enfermedad de Newcastle puede ser transportado asintómicamente por las aves acuáticas durante la migración y se cree que es endémico en cormoranes, pichones, palomas y aves psitácidas (loros). Sin embargo, los humanos desempeñan un papel mucho más importante en la propagación mecánica del virus de la enfermedad de Newcastle por el movimiento de aves y productos avícolas, personal y otros fómites, tales como equipos agrícolas contaminados. La capacidad del virus para sobrevivir en aves muertas o en excreciones probablemente contribuyen a la propagación mecánica por parte de los humanos. El virus de la enfermedad de Newcastle puede sobrevivir durante varias semanas a temperaturas frías o potencialmente durante varios años si se congela.

SIGNOS CLÍNICOS

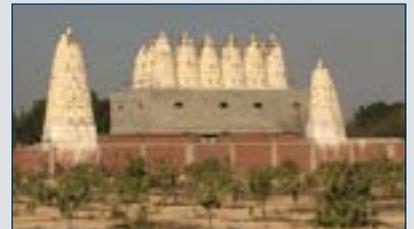
Las aves infectadas generalmente comienzan a mostrar signos clínicos dentro de 2 a 15 días posteriores a la exposición. El período de incubación y la gravedad de la enfermedad dependen de varios factores, como la cepa del virus y la dosis, la edad de las aves, el estado inmunitario, el nivel de contaminación ambiental y la ruta de exposición.

Los signos clínicos de infección del virus de la enfermedad de Newcastle dependen del patotipo de la cepa. La infección del virus virulento de la enfermedad de Newcastle causa una alta mortalidad en ausencia de signos clínicos. El virus virulento de la enfermedad de Newcastle viscerotrópico a menudo comienza con apatía, aumento de la respiración y debilidad, lo que lleva a la postración y, finalmente, a la muerte. La diarrea verde se observa comúnmente en aves que no mueren temprano.

Las aves silvestres asintomáticas pueden diseminar el virus virulento de la enfermedad de Newcastle, causando infecciones en aves comerciales.



Las aves silvestres frecuentan granjas avícolas comerciales en busca de alimento en la gallinaza.



Los alojamientos para pichones son comunes en algunas partes del mundo.

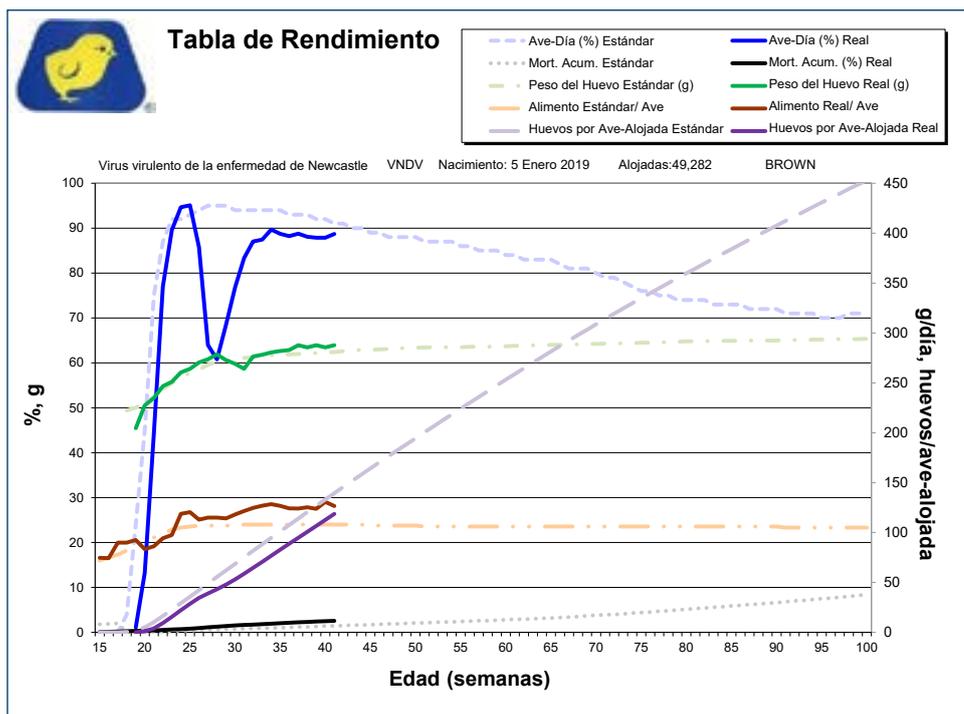
Antes de la muerte, algunas aves pueden presentar tortícolis (torsión o inclinación de la cabeza), temblores musculares, parálisis de las extremidades y opistotonos (cabeza arqueada hacia atrás). Las aves pueden moverse en círculos, mostrar ataxia o caminar hacia atrás, mientras que en otras ocasiones parecen normales. La mortalidad puede alcanzar el 100% en lotes totalmente susceptibles. El virus virulento de la enfermedad de Newcastle neurotrópico se caracteriza por un inicio repentino y severo de enfermedad respiratoria, seguido de signos neurológicos y una disminución dramática en la producción de huevo.

Panxoóticas de la enfermedad de Newcastle	Locación	Genotipos involucrados
década de 1920	En el Sudeste de Asia, propagándose a Inglaterra	II, III, IV
década de 1960	En Medio Oriente se ha propagado a varios países por la importación de aves	V
década de 1970	En el Norte de África, Medio Oriente con propagación mundial	El Paramixovirus de pichón (una variante APVM-1 encontrada en pichones)
década de 1980–presente	En el Sudeste Asiático propagándose a África, Europa y Sudamérica	VII

Las aves pueden producir huevos que tienen un defecto característico en la cáscara del huevo descrito como "huevo de mango." La morbilidad puede alcanzar el 100%, mientras que la mortalidad depende de la edad de las aves y el estado inmune. Las aves más jóvenes pueden tener una mortalidad de hasta el 90% y las aves más viejas de hasta el 50%. En los lotes que están bien inmunizados, se pueden observar menos signos clínicos otros que una baja postura severa en la producción de huevo. La baja postura en la producción de huevo también puede deberse a la cepa particular del virus de la enfermedad de Newcastle.

El virus de la enfermedad de Newcastle mesogénico puede causar enfermedades respiratorias leves o moderadas y una disminución marcada en la producción de huevo. Ocasionalmente, pueden ocurrir signos nerviosos. La mortalidad es típicamente baja en las aves adultas, pero puede verse exacerbada por enfermedades concurrentes o por otras condiciones estresantes. El virus de la enfermedad de Newcastle lentogénico generalmente no causa enfermedades en aves adultas, pero pueden causar enfermedades respiratorias potencialmente graves en aves jóvenes. La infección con cepas lentogénicas pueden hacer

que los niveles de los títulos de anticuerpos séricos aumenten de leve a dramáticamente sin acompañar signos clínicos.



Producción de un lote en postura bien vacunado contra la enfermedad de Newcastle que fue desafiado con el virus virulento de la enfermedad de Newcastle.



La cáscara de huevo característica en forma de "mango" a veces se ve en las aves ponedoras afectadas. Foto: Enfermedades avícolas, 13ª edición, AAAP.

PATOLOGÍA

Lesiones Macroscópicas

Las lesiones macroscópicas varían con la cepa y el patotipo del virus, así como con el huésped y otros factores. Los brotes virulentos de la enfermedad de Newcastle que causan mortalidad rápida pueden no mostrar lesiones macroscópicas.

El virus virulento de la enfermedad de Newcastle viscerotrópico se presenta comúnmente con lesiones hemorrágicas en los tejidos linfoides locales del tracto gastrointestinal, particularmente en las amígdalas cecales, las placas de Peyer y en la unión entre el proventrículo y la molleja (ventrículo). Las hemorragias también se observan a menudo en el bazo y el timo, y el bazo puede aparecer agrandado y moteado. Se puede presentar hemorragia de la mucosa y congestión de los párpados y la tráquea. Se puede observar aero saculitis, pero generalmente se asocia con infecciones bacterianas secundarias (generalmente *E. coli*). Los ovarios edematosos, los folículos ováricos hemorrágicos, la peritonitis de la yema de huevo y las lesiones hemorrágicas en el oviducto pueden observarse en ponedoras. El virus virulento de la enfermedad de Newcastle neurotrópico generalmente no tiene lesiones macroscópicas observadas en el cerebro.

Lesiones Microscópicas

Los tejidos gravemente afectados pueden recolectarse para histopatología, pero probablemente serán de utilidad diagnóstica limitada. Las lesiones microscópicas no son específicas de la enfermedad de Newcastle. Los tejidos afectados generalmente tienen una inflamación linfocítica común a otras enfermedades virales.

El virus virulento viscerotrópico de la enfermedad de Newcastle puede causar necrosis, ulceración y hemorragia en muchos órganos, comúnmente en el intestino, el páncreas, el bazo y los ovarios. Ocasionalmente se pueden observar lesiones microscópicas en el hígado y en la vesícula biliar. Los cambios en el sistema linfático pueden ser evidentes, incluidas hemorragias en parches linfoides intestinales y una depleción linfoide en el timo, la bolsa y el bazo.

Aunque las lesiones macroscópicas están ausentes en el virus virulento neurotrópico de la enfermedad de Newcastle se pueden observar lesiones microscópicas en el sistema nervioso central, incluyendo el sistema linfocítico perivascular, la gliosis y la degeneración neuronal.

Las cepas viscerotrópicas del virus virulento de la enfermedad de Newcastle pueden producir hemorragias en los tejidos linfoides del tracto gastrointestinal.

Las hemorragias se pueden encontrar en los folículos y en el oviducto



La unión de la molleja y el proventrículo es una ubicación común



Hemorragia visible en el intestino



Hemorragia ocurriendo en las placas linfoides (Placas de Peyer y en las amígdalas cecales) en el intestino

DIAGNOSIS

Los virus de la enfermedad de Newcastle varían ampliamente en virulencia y se clasifican en cuatro patotipos diferentes según el índice de patogenicidad intracerebral o al encontrar aminoácidos básicos en la proteína F2.

Debido a la naturaleza no específica de las lesiones macroscópicas y microscópicas, el diagnóstico final generalmente se basa en la detección de virus y el aislamiento de hisopos orofaríngeos y/o cloacales. Al recolectar hisopos orales, para una mejor oportunidad de la detección de virus, se debe frotar toda la cavidad bucal, particularmente la hendidura palatina. Los hisopos deben colocarse en un medio de transporte viral y mantenerse fríos durante el transporte a un laboratorio de diagnóstico. El medio de transporte más utilizado es el caldo de infusión de cerebro y corazón (BHI). Los hisopos secos no se pueden utilizar para el diagnóstico porque el calor y la desecación pueden inactivar el virus de la enfermedad de Newcastle en 24 horas.

Las pruebas RT-PCR de los hisopos orofaríngeos o cloacales se utilizan para el monitoreo y la vigilancia de rutina para el virus de la enfermedad de Newcastle y se ha convertido en la prueba de detección más utilizada, particularmente en áreas donde los lotes están vacunados contra el virus de la enfermedad de Newcastle. Las pruebas RT-PCR tienen un tiempo de respuesta rápido, y a menudo con resultados el mismo día, lo que permite la confirmación de las pruebas para tomar decisiones de manera oportuna y las pruebas de confirmación. Con el uso de ciertos indicadores y condiciones de análisis, las pruebas RT-PCR son capaces de diferenciar los animales vacunados de los infectados (DIVA). Las pruebas de PCR pueden reconocer sitios específicos en el genoma del virus de la enfermedad de Newcastle, lo cual permite la caracterización y diferenciación de las cepas virulentas (vacuna) y cepas virulentas (campo) del virus de la enfermedad de Newcastle. El aislamiento del virus y la secuenciación de genes se realizan típicamente en muestras positivas de las pruebas PCR para determinar el origen de la cepa del virus y el patotipo.

La serología también es una herramienta de monitoreo comúnmente utilizada para la enfermedad de Newcastle, pero tiene una capacidad de diagnóstico limitada. La enfermedad virulenta de Newcastle generalmente matará las aves antes de que puedan producir anticuerpos para la detección por serología. Además, la mayoría de los kits de serología disponibles en el mercado (ELISA) no pueden distinguir entre los anticuerpos debido a la exposición natural y aquellos debidos a la vacunación. Los kits comerciales pueden sospechar que una cepa mesogénica o lentogénica está circulando a través de un lote, pero estas cepas no suelen ser motivo de gran preocupación a menos que los signos clínicos sean evidentes. Los kits comerciales se utilizan comúnmente para examinar la respuesta de las aves a las estrategias de vacunación de Newcastle.

ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN

Muchos países cuentan con una legislación para prevenir la introducción y propagación del virus virulento de la enfermedad de Newcastle debido a los riesgos asociados con el comercio internacional. Para los países libres del virus virulento de la enfermedad de Newcastle, la legislación comúnmente impone restricciones comerciales a los países donde el virus virulento de la enfermedad de Newcastle se considera enzoótico o en países que actualmente están experimentando un brote del virus virulento de la enfermedad de Newcastle. La legislación varía de un país a otro, y se requiere una comprensión de la legislación tanto en el país importador como en el exportador para un comercio exitoso.

En los Estados Unidos y en otros países donde los brotes del virus virulento de la enfermedad de Newcastle no son enzoóticos, la estrategia principal de control y erradicación para el virus virulento de la enfermedad de Newcastle es la "erradicación." Si una instalación se infectara, todas las aves de esa instalación y las aves dentro de cierta distancia de la instalación infectada deben ser sacrificadas inmediatamente para evitar una mayor propagación. La zona afectada se coloca bajo un programa de vigilancia prescrito y el movimiento de aves está restringido hasta que el área se declare oficialmente libre del virus.

No hay tratamiento disponible para la enfermedad de Newcastle; por lo tanto, la clave es prevenir la introducción del virus en una granja. Quizás las intervenciones más importantes en la granja son llevar a cabo excelentes prácticas de bioseguridad y saneamiento junto con los programas de vacunación efectivos.

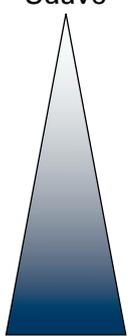
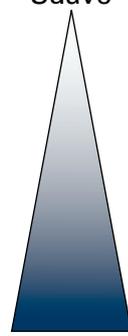
Vacunación

La vacunación es una estrategia de intervención comúnmente utilizada para la enfermedad de Newcastle. Hay cuatro tipos de vacunas disponibles comercialmente: vacunas vivas lentas, mesogénicas vivas, inactivadas y vectorizadas. El uso de vacunas mesogénicas generalmente está restringido en los países que se consideran enzoóticos para el virus virulento de la enfermedad de Newcastle.

La inmunidad adquirida de la vacuna contra el virus de la enfermedad de Newcastle puede proteger a las aves de la enfermedad clínica de Newcastle, pero no protege contra la infección, la replicación del virus o la eliminación del virus virulento de la enfermedad de Newcastle. Como tal, la vacunación puede interferir con la detección oportuna y la erradicación de las cepas del virus virulento de la enfermedad de Newcastle.

La eficacia de las estrategias de vacunación depende del momento de la aplicación y del tipo de vacuna utilizada. Los anticuerpos maternos proporcionan protección, pero también interfieren con la vacunación contra la enfermedad de Newcastle hasta las 3-4 semanas de edad. Para superar esto, las

aves generalmente se vacunan con vacunas vivas adecuadas para pollitos de 1 día de edad para proporcionar protección local de la mucosa y se vacunan a las 3-4 semanas de edad. En áreas donde el virus virulento de la enfermedad de Newcastle no está presente, la primera vacunación puede ocurrir a las 3-4 semanas de edad, utilizando cepas de vacuna más leves como VG / GA o B1.

Comparación de las Cepas de las Vacunas y de las Técnicas de Vacunación			
Vacunas Comerciales		Técnicas de Vacunación	
Suave		Suave	
V4 VGGA Ulster B1, B1 Clone 30 B1, LaSota Cepas Mesogénicas		Rocío muy grueso (200-300 μ (micrones)) Gota en el Ojo / Nasal Agua Rocío grueso (100 μ) Mediano (70 μ) Fino (40 μ)	
Fuerte		Fuerte	

La combinación de vacunas vivas y vacunas inactivadas de la enfermedad de Newcastle brindan la mejor protección contra enfermedades clínicas en aves de larga vida. En áreas de bajo desafío con el virus virulento de la enfermedad de Newcastle, las vacunas con cepas vivas más fuertes de la vacuna de Newcastle tales como LaSota son ampliamente utilizadas. En áreas con el virus virulento de la enfermedad de Newcastle enzoótico, es común el uso de la vacuna inactivada de Newcastle en aves de 0 a 3 semanas de edad, junto con la vacuna viva. En aves, para mantener la inmunidad durante una vida útil prolongada, las vacunas vivas B1 o LaSota se administran a intervalos regulares (6-10 semanas) y / o se utilizan vacunas inactivadas.

Recientemente, el desarrollo de vacunas que son "antigénicamente compatibles" con el genotipo prevalente en una región es prometedor. Las cepas comerciales tradicionales de la vacuna contra el virus de la enfermedad de Newcastle ya no son similares a la cepa de desafío en muchas regiones y esto puede reducir su efectividad. El uso de una cepa de vacuna homóloga que coincida con el genotipo del desafío de campo puede mejorar la protección contra la enfermedad clínica y reducir la eliminación del virus virulento de la enfermedad de Newcastle de desafío. Las vacunas comerciales antigénicamente compatibles se han utilizado en Asia y México utilizando las cepas Genotipo V y VII.

Las vacunas de vectores han tenido mucho éxito en muchas áreas de desafío del virus virulento de la enfermedad de Newcastle. Las vacunas comerciales contra el virus virulento de la enfermedad de Newcastle -Enfermedad de Newcastle administradas en la planta de incubación proporcionan una dosis uniforme a todas las aves. Las vacunas de vectores brindan protección contra la enfermedad clínica y no presentan reacciones posteriores a la vacunación. La vacunación contra el virus virulento de la enfermedad de Newcastle -Enfermedad de Newcastle tarda aproximadamente 4 semanas en producirse una inmunidad significativa. En áreas con un desafío significativo de el virus virulento de la enfermedad de Newcastle, las vacunas de la enfermedad de Newcastle vectorizadas pueden requerir vacunas adicionales de el virus de la enfermedad de Newcastle para una protección adecuada.

La técnica de vacunación es un aspecto importante de la inmunización de aves contra el virus de la enfermedad de Newcastle. Las vacunas vivas se aplican comúnmente mediante la vacunación masiva en el agua de beber de las aves o por medio de asprección. La aplicación masiva, si bien es conveniente y rápida, puede dejar un número significativo de aves sin vacunar si no se realiza correctamente. Se cree que el 85% de las aves individuales deben recibir una dosis protectora de la vacuna para lograr la inmunidad del lote. Los métodos de vacunación individual de las aves, como la gota en el ojo o la vacuna intranasal, mejoran la distribución de la vacuna pero requieren mucho trabajo.

El tamaño de las gotas de asprección determina qué tan profundamente penetra la vacuna en el tracto respiratorio. Las gotas más pequeñas penetran más profundamente en el tracto respiratorio y, al hacerlo, son más inmunogénicas. En la vacunación temprana en aves jóvenes se debe utilizar gotas de asprección más grandes (100–300 μ) para evitar reacciones respiratorias post vacunales no deseadas, mientras que en las aves vacunadas de mayor edad, es más seguro utilizar gotas de asprección más pequeñas (40–70 μ).

Al diseñar los programas de vacunación, considere lo siguiente:

- Situación actual de a enfermedad.
- Políticas de control de enfermedades
- Disponibilidad de vacunas
- Inmunidad materna
- Uso de otras vacunas
- Presencia de otra enfermedad
- Tamaño del lote
- Vida esperada del lote
- Labor
- Clima
- Economía

Para mayor información sobre los programas de vacunación, vea el Boletín Técnico sobre [Las recomendaciones de Vacunación](#) en www.hyline.com.

ZOONOSIS

El virus de la enfermedad de Newcastle, se considera un patógeno humano, aunque las infecciones reportadas son típicamente leves. Los signos clínicos comúnmente reportados en los humanos incluyen infecciones oculares, lagrimeo excesivo, párpados hinchados, conjuntivitis y hemorragia subconjuntival. Las infecciones suelen ser transitorias sin daño ocular permanente. Es más probable que ocurran infecciones en humanos por el contacto directo con el virus, que generalmente requiere contacto directo con las aves o las vacunas vivas. Aunque el riesgo de infección aún es pequeño, los empleados de laboratorio de diagnóstico, los veterinarios, los empleados de la planta de procesamiento y los equipos de vacunación tienen un riesgo más elevado.

REFERENCIAS

1. Alexander, DJ. Chapter 2: Newcastle Disease, Other Avian Paramyxoviruses, and Pneumovirus Infections. Diseases of Poultry. 13th Edition. Ames: Wiley-Blackwell, 2013. Print.
2. Alexander, DJ. and Jones, RC. Chapter 25: Paramyxoviridae. Poultry Diseases. 6th Edition. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2008. Print.
3. Aldous, EW and Alexander DJ. Detection and differentiation of Newcastle disease virus (avian paramyxovirus type 1). Avian Pathology. 2001; 30(2): 117-28. Online Edition.
4. Dimitrov, KM, Afonso, CL, Yu, Q, and Miller, PJ. Newcastle disease vaccines – A solved problem or a continuous challenge? Veterinary Microbiology. 2017; 206: 126-136. <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetmic.2016.12.019>
5. California Department of Food and Agriculture. Virulent Newcastle Disease. https://www.cdffa.ca.gov/ahfss/animal_health/newcastle_disease_info.html#collapse-a.
6. Nidzworski, D, Rabalski, L, and Gromadzka, B. Detection and differentiation of virulent and avirulent strains of Newcastle disease virus by real-time PCR. Journal of Virological Methods. 2011; 173(1): 144-149. <https://doi.org/10.1016/j.jviromet.2010.12.015>.
7. Spackman, E. Chapter 1: Newcastle disease and other paramyxovirus infections. Diagnosis of Major Poultry Diseases. 1st Edition. Zaragoza: Grupo Asis Biomedica, S.L., 2017. Print.
8. United States Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, Veterinary Services. Newcastle Disease Response Plan: The Red Book. 2014. Online Edition. https://www.aphis.usda.gov/animal_health/emergency_management/downloads/newcastle_response_plan.pdf.



Hy-Line International | www.hyline.com

