

## Inmunodepresión en broilers

Servicio Veterinario de Aviagen

### Resumen

#### **Introducción**

La inmunodepresión en broilers tiene un impacto negativo muy importante en el rendimiento productivo y económico del pollo en todo el mundo. La clave para prevenir la inmunodepresión es la reducción del estrés ambiental y nutricional, con programas de vacunación adecuados y altos estándares de bioseguridad.

#### **¿Qué es la inmunodepresión?**

La inmunodepresión es un síndrome, no una enfermedad y no presenta síntomas clínicos. Sin embargo, la inmunodepresión se caracteriza por:

- Rendimientos deficientes.
- Problemas de uniformidad.
- Bajas ganancias de peso corporal.
- Incremento del índice de conversión.
- Reacciones vacunales frecuentes.
- Incremento de la mortalidad.
- Infecciones bacterianas secundarias.

#### **¿Qué causa la inmunodepresión?**

La inmunodepresión está causada por:

- Causas ambientales.
- Sobrepoblación.
- Espacio insuficiente de comederos y bebederos.
- Nutrición deficiente.
- Cama húmeda.
- Humedad relativa baja.
- Exceso de polvo.
- Micotoxinas.
- Agentes infecciosos, tales como IBV, CIAV y Marek.

#### **Prevención de la inmunodepresión**

- Ambiente – mantener una ventilación correcta, buen manejo de la cama, asegurar un buen arranque del pollito, mantener un buen manejo de comederos y bebederos.
- Micotoxinas – analizar las materias primas de forma completa y frecuente, y evitar el uso de materias primas y piensos contaminados.
- Vacunación frente CIAV e IBD.
- Asegurar altos estándares de bioseguridad en todo momento:
  - Minimizar las visitas.
  - Establecer protocolos de evaluación de riesgos.
  - Implementar protocolos de entrada a la granja – duchas, cambio de ropa y calzado.
  - Cambiarse el calzado y lavarse las manos antes de entrar en cada nave.
  - Usar un equipo exclusivo en la granja, o asegurarse de que todos los equipos y vehículos se lavan y desinfectan adecuadamente antes de entrar a la granja.
  - Tener un adecuado periodo de vacío para la limpieza total.
  - Asegurarse de que las naves estén diseñadas a prueba de entrada de roedores y aves silvestres.

#### **PUNTOS A CONSIDERAR**

- Mantener un ambiente que sea apropiado para las aves a lo largo de la vida de las mismas.
- Asegurar una ventilación correcta.
- Tener un buen manejo de la cama, bebederos y comederos.
- Reducir el estrés nutricional (alimentar con piensos de buena calidad).
- Analizar micotoxinas en materias primas/piensos y evitar el uso de materias primas contaminadas.
- Establecer unos programas de vacunación adecuados.
- Mantener altos niveles de bioseguridad en todo momento.

**Este artículo proporciona mayor detalle de los puntos resumidos en la primera página**

**Introducción**

La inmunodepresión, disminución del sistema inmune de las aves, es un problema para la industria avícola en todo el mundo. A menudo, se piensa que puede ser causado por enfermedades infecciosas, tales como Gumboro y micotoxinas, pero la inmunodepresión realmente puede ser causada por unas condiciones ambientales deficientes, malas prácticas de manejo, estrés nutricional y vacunaciones "exageradas", por cada uno de estos factores, solo o en combinación con infecciones. Las consecuencias económicas de la inmunodepresión pueden ser significativas, pero es difícil cuantificar el impacto exacto. Esta rápida revisión se centra en las formas de presentación más común de la inmunodepresión en los lotes de pollos, y en los factores que, en consecuencia influyen en el rendimiento. También proporciona consejos prácticos para prevenir la inmunodepresión y mejorar el rendimiento de las aves.

**Reconocimiento de la inmunodepresión**

La inmunodepresión es un síndrome, más que una enfermedad y no muestra síntomas "clínicos". Sin embargo, el rendimiento deficiente, los problemas de uniformidad, las bajas ganancias de peso corporal, el incremento del índice de conversión, las frecuentes reacciones vacunales, la mortalidad elevada, las infecciones bacterianas secundarias y la atrofia de los órganos linfoides son todos indicadores de la inmunodepresión.

**Causas de la inmunodepresión**

Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales por debajo de lo normal incrementarán la producción de corticosterona, lo que resulta en una reducción linfoide (linfopenia) en el timo, bolsa y bazo, con atrofia de la bolsa y del bazo. Sin embargo, el mecanismo exacto no está claro, si bien al final conlleva una inmunodepresión.

Otros factores ambientales negativos incluyen medidas de manejo, tales como la sobrepoblación, espacio insuficiente de bebedero y comedero, factores nutricionales y micotoxinas. Estos factores ambientales que producen estrés también pueden causar disbacteriosis, que es una alteración negativa en el contenido de la microflora intestinal, lo que crea problemas de cama húmeda.

La cama húmeda es una de las principales causas de pododermatitis, lo que genera un aumento de amoníaco e incremento de la humedad. Los gases nocivos, tales como amoníaco también se incrementarán si la ventilación y el manejo de los bebederos y de la cama es deficiente. Un nivel de amoníaco de 10-20 ppm es suficiente para causar daño en el epitelio respiratorio. Cuanto más se exponga a las aves, mayor será el daño causado al sistema mucociliar.

La humedad relativa baja, especialmente en aves muy jóvenes, puede deshidratar rápidamente el epitelio respiratorio llegando a causar daño ciliar. Altas humedades relativas o condiciones de estrés por calor, dificultan que los pollos de crecimiento rápido eliminen el exceso de calor corporal, lo que les provoca mayor jadeo. Cuanto más jadean las aves, más polvo y gases irritantes inhalan.

El exceso de polvo irrita la mucosa respiratoria. Gran parte del polvo inhalado procede de heces secas que contienen muchas bacterias, incluida E. coli. Cuando las aves con problemas respiratorios leves inhalan este polvo, los cilios dañados no pueden eliminar la alta carga de partículas de polvo y bacterias, lo que puede producir aerosaculitis.

En algunas zonas, es muy común medicar a las aves con antibióticos durante los cinco primeros días de vida. Sin embargo, esta práctica no es muy aconsejable, ya que cuando se trata con antibióticos a edad tan temprana se forma una microflora que con las siguientes dosis de antibióticos impedirá el desarrollo de la flora intestinal normal en los pollitos recién nacidos. Esto provoca alteraciones intestinales en las aves adultas, lo que, a su vez, produce inmunodepresión.

Micotoxinas

Las micotoxinas son metabolitos de hongos microscópicos comúnmente llamados mohos. Los mohos pueden colonizar y producir toxinas (micotoxinas) en cultivos vegetales en desarrollo o ya cosechados, o en el pienso almacenado y en los ingredientes del pienso. Cuando las aves ingieren

las micotoxinas en el pienso se producen alteraciones metabólicas y fisiológicas, tales como atrofia de tejidos, hemorragias capilares e inmunodepresión. Algunos de los problemas más comunes causados por micotoxinas son: hepatotoxicidad (aflatoxina B1), atrofia de órganos inmunitarios (por ejemplo, aflatoxina B1, ocratoxina A, toxina T-2), supresión de la inmunidad celular (aflatoxina B1) y nefrotoxicidad (ocratoxina A).

### **Causas de infección**

Aunque cualquier infección clínica puede producir inmunodepresión, existen ciertos virus que infectan y se replican en células linfoides y ocasionan una inmunodepresión directa, a menudo cuando la enfermedad es todavía subclínica. El virus de la enfermedad infecciosa de la bolsa (IBDV), virus de la anemia infecciosa del pollo (CIAV), virus de la enfermedad de Marek (MDV) y los Reovirus, a la vez que se replican en las células linfoides, causan apoptosis y necrosis celular. Estos virus cambian la regulación de respuesta inmune, generando macrófagos “supresor” que suprimen la blastogénesis del linfocito T.

#### Virus de la enfermedad infecciosa de la bolsa (IBDV)

El IBDV (en sus siglas en inglés) pertenece al género Avibirnavirus. Hay dos serotipos, pero sólo uno causa inmunodepresión y enfermedad clínica (Enfermedad de Gumboro) en pollos. Se sabe que el IBDV puede causar inmunodepresión severa con disminución de la respuesta de anticuerpos y alta susceptibilidad a enfermedades secundarias, especialmente cuando los pollitos se infectan antes de las tres semanas. La base molecular de la inmunodepresión inducida por IBDV es el resultado de múltiples interacciones entre proteínas virales distintas (VP) y células B infectadas. En las células donde el IBDV se replica, la muerte sobreviene por apoptosis inducida por VP2 y VP5. El mecanismo de interacción de estas proteínas con las vías de apoptosis todavía no está claro.

#### Virus de la anemia infecciosa del pollo (CIAV)

El CIAV es un Gyrovirus perteneciente a la familia Circoviridae. El CIAV es extremadamente resistente a los desinfectantes y puede aguantar temperaturas de 80°C durante 15 minutos. En los pollos jóvenes, el CIAV atrofia el timo, afecta la inmunidad y causa grandes pérdidas económicas en la producción de broilers. La infección se presenta naturalmente cuando los lotes reproductores se infectan sin haber estado expuestos previamente, justo antes o durante la producción de huevos. Bajo estas condiciones, el CIAV se transmite verticalmente a la progenie y ésta desarrolla los síntomas de la enfermedad entre los 10-14 días, incluyendo atrofia de timo, hemorragias y “enfermedad del ala azul”. El CIAV también se puede propagar horizontalmente en un ambiente contaminado a la progenie de reproductoras inmunocompetentes. Tanto las infecciones clínicas y subclínicas de CIAV producen un efecto importante sobre el rendimiento comercial del broiler y en los beneficios. Las infecciones secundarias también juegan un papel en los brotes de CIAV, aumentando las pérdidas.

#### Virus de la enfermedad de Marek (MDV)

El MDV es un Alfarherpesvirus que produce tumores de células T en los pollos. Desde la identificación de este virus en la década de los 70, se han desarrollado otras cepas muy virulentas y extremadamente virulentas. Generalmente, los tumores asociados con la Enfermedad de Marek no se ven en broilers. El MDV puede causar una inmunodepresión temprana, que se caracteriza por citolisis, y una inmunodepresión tardía cuando el virus se reactiva y se forman tumores (aves adultas). La inmunodepresión temprana se caracteriza por la destrucción de linfocitos (reducción de células B y T) en órganos linfáticos, durante las dos primeras dos semanas de infección, lo que resulta en una marcada atrofia de la bolsa y el timo. Dependiendo de la virulencia del virus, la atrofia puede ser temporal o irreversible.

### **Prevención de la inmunodepresión**

#### Medio ambiente

La calidad del medio ambiente juega un papel importante a la hora de mantener la salud y el bienestar de las aves, prevenir la inmunodepresión, y finalmente, lograr un buen rendimiento con mayores beneficios.

Es esencial proporcionar a las aves aire de buena calidad, constante y uniforme, sin corrientes. El aire fresco es un requisito durante todas las fases de crecimiento para que las aves gocen de buena salud y logren todo su potencial. La ventilación adecuada sólo se consigue si la nave y, por ende, el equipo de ventilación poseen la cantidad y la capacidad adecuadas de ventiladores, paneles refrigeradores y entradas de aire. Todo esto debe estar adaptado al clima local y su funcionamiento

deber tener en cuenta la estación del año y la hora del día. Otro elemento clave de una ventilación adecuada es tener los conocimientos necesarios para operar y mantener el equipo de ventilación.

Aunque el manejo de la cama es un aspecto clave de la cría del pollo, es también uno de los menos atendidos. El uso de una capa gruesa de 8-10 cm de material de cama limpio, seco y absorbente es esencial para el mantenimiento de la buena calidad de la cama. El material puede ser viruta de madera (mejor que paja), o paja picada. El precalentamiento del suelo ayuda a eliminar la condensación en el material de cama. Una temperatura de suelo de 28-30°C a la hora de alojar a los pollitos es fundamental. Los puntos clave del manejo que ayudarán a mantener la cama en buenas condiciones incluyen: un buen arranque de los pollitos; altos niveles de manejo del agua evitando el goteo de las líneas de bebederos; medir el consumo diario de agua; medir y adaptar constantemente el flujo de agua para evitar el goteo en los bebederos de tetina; limpiar con regularidad las líneas de agua y el sistema sanitario, utilizando, por ejemplo cloro; y un buen manejo de la ventilación.

#### Prevención de micotoxinas

El análisis frecuente de la materia prima para detectar las micotoxinas más comunes es esencial para saber el nivel de micotoxinas de las materias primas. Si no hay laboratorios especializados que dispongan de pruebas HPLC (cromatografía líquida de alto rendimiento), bastaría con utilizar los kits ELISA, disponibles en el mercado. Evitar el uso de materias primas contaminadas con micotoxinas en la fabricación de pienso de aves. Utilizar secuestrantes de toxinas disponibles en el mercado para disminuir el riesgo. Evitar la utilización de piensos de reproductoras contaminados con altos niveles de micotoxinas o diluir con pienso no contaminado para alimentar a los pollos al final del periodo de crecimiento.

#### Vacunar a las reproductoras contra CIAV

Todas las reproductoras pesadas deben vacunarse contra CIAV, con una sola dosis de vacuna viva, durante el periodo de recría. Es importante lograr la seroconversión uniforme antes del inicio de la puesta.

#### Vacunar a las reproductoras contra IBDV

Las reproductoras pesadas se deben hiperinmunizar con programas de vacunación adecuados contra IBDV. La hiperinmunización se consigue vacunando primero a los lotes reproductores en el periodo de recría con vacunas vivas de IBDV, seguidas de vacunas IBDV inactivas al final del periodo de recría y durante la puesta, si fuera necesario. Este tipo de tratamiento de los lotes reproductores es necesario para garantizar que los pollitos de un día reciben una alto contenido uniforme de anticuerpos maternos (MAB) contra IBDV. Los niveles de anticuerpos maternos de IBDV en la progenie disminuyen cuando los lotes de reproductoras envejecen, pero el nivel necesario de dichos anticuerpos para neutralizar al IBDV varía dependiendo de lo patógeno e invasivo que sea el virus de campo.

Los anticuerpos maternos neutralizan el IBDV eficazmente, pero también desactivan ciertas cepas de vacunas. Este efecto varía de acuerdo con la virulencia residual de la cepa de la vacuna en cuestión.

Para una protección activa contra la enfermedad de Gumboro, se suele utilizar un tipo de vacuna viva. Las vacunas de cepas intermedias o intermedias plus se pueden administrar en la granja, a través del agua de los bebederos. La desventaja de las vacunas vivas es su patogeneidad inherente, particularmente, cuando se trata de vacunas intermedias o calientes. Las vacunas con inmunocomplejos y vacunas recombinantes se pueden usar como alternativas a las vacunas vivas.

El momento oportuno para la vacunación constituye otro desafío a tener en cuenta. Si se siguen las normas relativas al momento adecuado de vacunación, se garantiza que dicha vacuna no sea neutralizada por los anticuerpos maternos, a la vez que se evita que dichos anticuerpos reduzcan su eficacia antes de la vacunación. Las normas de vacunación en el momento oportuno se basan en los anticuerpos maternos y su ritmo de declive, lo que ayuda a mejorar el nivel de protección de las vacunas. Finalmente, en zonas con tipos variantes de IBDV, por ejemplo, América del Norte, sería necesario aplicar vacunas de cepas variantes.

#### Bioseguridad

La bioseguridad es el control o la prevención del contacto entre patógenos y poblaciones animales. La meta más amplia de la bioseguridad es mantener a las aves libres de infección. Si esto fuera imposible, las ventajas de disminuir o retrasar el desafío seguirían siendo válidas. Por ejemplo, una

limpieza total eliminaría los ooquistes de coccidios y la vacunación resultaría eficaz contra desafíos leves, de tal manera que el desafío por MDV no lograría evitarse del todo, pero podría retrasarse.

Al planificar instalaciones nuevas, la localización de la granja y el diseño de la misma y sus naves cobran gran importancia, ya que se convertirán en la base de la salud, los niveles de enfermedad y el rendimiento de la producción de las aves. La distancia es la medida de bioseguridad más práctica para prevenir la transmisión de infecciones aéreas. No obstante, tanto la circulación entre granjas de camiones que transportan pienso, pollitos, etc., como la de personas representan un riesgo que debe ser supervisado meticulosamente.

La bioseguridad debería ser parte integral de la rutina diaria de la granja. La gerencia y todo el personal deberían comprometerse con un programa de bioseguridad obligatorio para todos los miembros de la organización de la empresa.

Los procedimientos básicos de bioseguridad son:

- Reducir las visitas al mínimo.
- Establecer protocolos de evaluación de riesgos para las visitas.
- Protocolos de entrada a la granja que incluyan ducharse antes de entrar y al salir.
- Cambio de ropa y calzado.
- Cambio de calzado al entrar en cada nave.
- Desinfectarse las manos a la entrada de cada nave.
- Instalar a la entrada de la granja cabinas de fumigación para teléfonos móviles, libretas, etc., para reducir la contaminación al mínimo.
- Utilizar equipamientos exclusivos para cada granja o, en su defecto, limpiar y desinfectar dichos equipamientos con regularidad, sin olvidar la desinfección de vehículos antes de su entrada en la granja para evitar la contaminación cruzada.

Deben adoptarse los principios inherentes de “todo dentro - todo fuera”. Esto significa que para una pequeña parte de cada ciclo, la totalidad de la granja está vacía. Los emplazamientos deben usarse para un solo propósito, por ejemplo, cría de broilers. Las granjas dedicadas a una sola edad y los procedimientos “todo dentro - todo fuera” ayudarán a detener la acumulación de microorganismos patógenos que afecten a los lotes siguientes - por ejemplo, Reovirus, Rotavirus e IBDV.

En cada ciclo, el período durante el cual la granja está vacía debe utilizarse para realizar una limpieza profunda. Con un período adecuado de tiempo de vacío -mínimo 12-14 días-, es posible reducir la carga de patógenos. Cuando una granja avícola se encuentra sin aves, hay que retirar todo el estiércol de las naves y eliminarlo de forma segura, en algún depósito lejos de la granja (al menos a dos km de distancia).

Acto seguido, se debe aplicar los procedimientos de limpieza y desinfección más efectivos. Las naves avícolas se deben lavar con agua (preferiblemente) caliente, a alta presión (35-55 Bar), para asegurarse de que se retira todo el material orgánico. El uso de detergentes ayudará en el proceso de limpieza. Los desinfectantes adecuados reducirán la capacidad infecciosa de cualquier partícula de virus que no quedara totalmente eliminado. Se aconseja aplicar los desinfectantes a las dosis recomendadas y respetando el tiempo de contacto indicado.

Generalmente, los productos más adecuados son los que contienen formaldehído, glutaraldehído, iodóforos, agentes liberadores de cloro o compuestos de amonio cuaternario. Limpiar, eliminar las adherencias y desinfectar los bebederos y sus líneas después de cada ciclo, utilizando sustancias químicas adecuadas. Si el agua potable procede de pozos, hay que tratarla con cloro.

Es necesario evitar que entren roedores o aves silvestres a las naves avícolas, ya que actúan como vectores biológicos o mecánicos de una amplia variedad de enfermedades y zoonosis avícolas. Las naves avícolas se deben construir a prueba de entrada de roedores y aves silvestres y los alrededores deben mantenerse limpios, con la vegetación circundante adecuadamente podada y sin nidos de ningún tipo.

Se pueden colocar ratoneras camufladas debajo de silos de pienso, alrededor de los muros exteriores y en las entradas de la granja, para controlar a los roedores y realizar un seguimiento constante de población de los mismos. Los escarabajos de los gallineros también son portadores de muchas

enfermedades, por ejemplo, IBDV, MDV, salmonela, etc., además de que deterioran el material aislante de las naves y se comen el alimento destinado a los pollos. Por esta razón, se deben aplicar productos químicos eficaces, entre lotes, para evitar las plagas de escarabajos. Las moscas y demás insectos voladores también son portadores de enfermedades, por lo que es fundamental eliminarlos o reducir su presencia al mínimo en todas las naves avícolas.

En caso de aves muertas, hay que retirar los cadáveres diariamente y eliminarlos de forma segura e higiénica, para evitar la contaminación de la granja y que se conviertan en recursos comestibles para roedores, insectos o cualquier otro animal salvaje. El mejor método de desecho de aves muertas es la incineración.

La bioseguridad puede ser la base de un sistema de producción sostenible, pero requiere la aplicación de métodos específicos y modificaciones esenciales en la granja como instalación y entre el personal de todos los niveles, para que realmente llegue a ser eficaz.

### **Conclusiones**

La inmunodepresión tiene consecuencias importantes, tanto en pérdidas en aves, como en rendimiento económico. La inmunodepresión es el resultado de claras deficiencias en aspectos fundamentales como son las condiciones medioambientales, prácticas de manejo, nutrición, así como en la aparición de enfermedades infecciosas. La clave para evitar la inmunodepresión es mantener condiciones medioambientales apropiadas y programas de vacunación, reducir el estrés nutricional y mantener altos niveles de bioseguridad en todo momento. Si se adaptan los procedimientos correctos, se podrá erradicar la inmunodepresión o, por lo menos, reducirla al mínimo, mejorando el rendimiento de los broilers y los beneficios económicos.

### **Puntos clave para evitar la inmunodepresión**

- Mantener un ambiente que sea apropiado para las aves.
- Asegurar que se consigue una adecuada ventilación.
- Tener un buen manejo de la cama - el espesor de la cama debe ser 8-10 cm y la temperatura del suelo 28-30°C al alojamiento.
- Mantener un buen manejo de las líneas de bebederos - midiendo la ingesta de agua y los caudales, junto con un buen programa de higienización.
- Analizar micotoxinas en las materias primas y en los piensos.
- Poner en práctica unos programas de vacunación adecuados.
- Mantener altos niveles de bioseguridad.
- Establecer el principio "todo dentro - todo fuera".
- Reducir la contaminación cruzada entre granjas con unos procedimientos de desinfección adecuados.
- Asegurar que las naves están construidas a prueba de entrada de roedores y aves silvestres.

### **Agradecimientos, Referencias**

- Avian Immunology, Fred Davison, Bernd Kaspers and Karel A. Schat
- Kompendium der Geflügelkrankheiten, Otfried Siegmann, Ulrich Neumann
- Poultry Metabolic Disorders and Mycotoxins, S. Leeson, G. Diaz and J.D. Summers
- Poultry Diseases 6<sup>th</sup> Edition, M. Pattison, P. McMullin, J. Bradbury, D. Alexander
- Diseases of Poultry 11<sup>th</sup> Edition, Saif et al., 2003
- A háziállatok fertőző betegségei, Állatorvosi járványtan II., J. Varga, S. Tuboly, J. Mészáros
- Állatorvosi járványtan I. (Állatorvosi mikrobiológia), S. Tuboly
- Marek's Disease An Evolving Problem, F. Davison, V. Nair
- Sturkie's Avian Physiology, G. Causey Whittow
- Az állategészségügyi jelentőségű gombák, 1997, G. Szigeti
- The Health of Poultry, M. Pattison,
- Necrotic enteritis in chickens: researchers show alpha-toxin is not an essential virulence factor, Keyburn AL, Sheedy SA, Ford ME, Williamson MM, Awad MM, Rood JI, Moore RJ. 2006. Alpha-toxin of *Clostridium perfringens* is not an essential virulence factor in necrotic enteritis in chickens. In: Infection and Immunity. 74(11): 6496-6500
- <http://www.gumboro.com>
- Ross Tech 03/38, Poultry House Cleanout Procedures
- Ross Broiler Management Manual, November 2002