

# INTENTANDO COMPRENDER EL SÍNDROME DE LAS PECHUGA DE MADERA Y OTRAS MIOPATÍAS EN LOS MODERNOS POLLOS DE ENGORDE

## Resumen

En la pasada década el sector avícola ha visto un aumento de varias miopatías de la carne de la pechuga de los pollos, que van desde el síndrome de pechuga de madera - filete duro -, hasta las estrías blancas y la llamada carne de espaguetis - separación de la fibra muscular -. Todas parecen estar relacionadas con la cantidad de tejido conectivo dentro del músculo, por lo que varios investigadores opinan que todas tienen la misma etiología.



S. BARBUT

31st Annual Australian Poultry Sci.  
Symp. Sydney, febrero 2020



## DESINFECCIÓN DEL AGUA POR ELECTRÓLISIS EN LINEA



- Erradica el biofilm.
- Sin aditivos químicos.
- Desinfección continuada el 100% del tiempo.
- Gasto anual de consumibles de casi 0.
- En funcionamiento en granjas avícolas y ganaderas de toda Europa.
- Aumenta la vida útil de las líneas de bebederos.
- Mejora desde el minuto 1 los índices de conversión de carne o de huevos.

Solicita presupuesto sin compromiso o visita una granja avícola con este novedoso sistema en funcionamiento:

AIFIAGU  
distribuidor en España de Olimpe-Agri  
welfare@aifiagu.com  
www.aifiagu.com



Actualmente **se estima que estas miopatías cuestan al sector del pollo mundial más de 1.000 millones de dólares, de forma directa e indirecta.** La incidencia de estas miopatías, dentro de una manada determinada, parece estar relacionada con factores tales como el ritmo de crecimiento, la genética, la nutrición, el manejo y la actividad de las aves.

La carne resultante puede tener una **textura más resistente, una menor cubierta y una menor retención de agua, pero no presenta un problema de seguridad alimentaria.**

Sin embargo, debido a su apariencia de la carne algunos filetes podrían ser desechados en la planta de procesado, por lo que diferentes segmentos del sector están trabajando en la reducción de la prevalencia mediante la modificación de factores ambientales, así como de la selección genética.

A continuación explicaremos además los tipos de miopatías observadas, así como los factores que se están estudiando actualmente en un intento de reducir la incidencia del problema.

## Introducción

El aumento de la incidencia de miopatías en los pollos de engorde jóvenes en los últimos años ha dado lugar a que el sector busque soluciones para reducir y/o eliminar sus efectos en las manadas.

- ➔ Las tres principales miopatías preocupantes son las llamadas **estriás blancas** - WS -, unas rayas blancas paralelas en la superficie del músculo pectoral, la **pechuga de madera** - WB -, una acumulación de fibras de tejido conectivo y células grasas en el músculo *pectoral* interno, y la **carne de espagueti** - SP - que parece como una división de los haces musculares, que pueden estar relacionadas con un crecimiento rápido y unas aves más pesadas.

También cabe señalar que, a veces, **también se detectan otras miopatías en zonas de la pata, el dorso y el músculo pectoral profundo del ave**, pero no en los niveles de WS o WB y, por lo tanto, actualmente no causan gran preocupación.

En los últimos años se han notificado estimaciones de los costes y las causas de estos problemas, tanto en revistas científicas como en la prensa general. Un ejemplo de ello es un artículo de 2016 en el Wall Street Journal titulado **"Los pollos más grandes traen un nuevo problema difícil: las pechugas de madera"**, en el que se estimaba que del 5 al 10 % de los productos comerciales de las pechugas de pollos podrían verse afectados por el síndrome del WB, **sugiriendo que la causa no estaba necesariamente asociada con el peso final del ave, sino más bien con la rapidez con la que se alcanza el mismo.** Y el mismo año, Kuttapan y col. estimaban que el coste anual para el sector estadounidense del pollo era de 200 M \$.



Hoy en día, las estimaciones llegan hasta 1.000 M \$ para el sector del pollo de todo el mundo, en base a la clasificación de la carne y el desviar parte de la misma a productos molidos y picados, así como el recorte; es decir, la degradación de la carne. En general, el sector ha hecho grandes avances en la cría de pollos más rápidamente y de una forma más eficiente - Zuidhof y col., 2014 - y ahora algunos están sugiriendo que esto también ha dado lugar a un aumento de la incidencia de miopatías - Petracchi y col., 2015; Sihvo y col., 2017 -.

**Edita:**  
Real Escuela de Avicultura

**Director:**  
Federico Castelló  
fcastello@avicultura.com

**Colaboradores:**  
Alfredo Corujo José A. Castelló  
Carlos Terraz Mar Fernández  
Diana V. Bourasa Peter Van Horne  
Fernando Castelló Ricardo Cepero  
Geert-Jan Camps Serafin García

**Diseño y maquetación:**  
Iplanning  
info@iplanning.es

**Publicidad y Marketing:**  
Federico Castelló  
fcastello@avicultura.com  
Tel + 34 93 792 11 37  
Móvil +34 678 55 61 45  
Skype: federico castello

**Suscripciones y atención al cliente:**  
contabil@avicultura.com  
+34 93 115 44 15

**Dpto. atención al suscriptor**  
Real Escuela de Avicultura  
C/ Camí Ral, 495, 2º 2ª - Mataró  
BARCELONA (España)  
Tel. +34 93 115 44 15  
www.avicultura.com  
contabil@avicultura.com

**Depósito legal:**  
B. 429 - 1959. ISSN 0210 - 0541

**SELECCIONES AVÍCOLAS** es la revista de avicultura en lengua española leída en más países. Publicada ininterrumpidamente desde 1959

Únete a **SELECCIONES AVICOLAS**

**Disfruta de todas estas ventajas:**

- ✓ 12 revistas en formato impreso
- ✓ Envío gratuito de su compra en un plazo de 1 a 15 días, según zona
- ✓ Acceso a la revista en formato digital, PDF y HTML

12 revistas en  
formato impreso

**65€**

año

+34 93 115 44 15

✉ [contabil@avicultura.com](mailto:contabil@avicultura.com)

[www.LibreriaAgropecuaria.com](http://www.LibreriaAgropecuaria.com)

#### TARIFAS DE SUSCRIPCIÓN 2020

	1 año	2 años
España (sin IVA)	65 €	120 €
Extranjero (correo superficie)	95 €	190 €

Números sueltos		
España	6 €	Extranjero 9 €

#### Sobre la Real Escuela de Avicultura: La avicultura, nuestra pasión.

Observamos • Analizamos • Explicamos

La Real Escuela de Avicultura, observa, analiza y explica todo lo que preocupa y ocupa a los profesionales del sector avícola, divulgando este conocimiento así como las tendencias del sector fruto de su observación e interacción con granjeros, técnicos, empresas, administración y las demandas de la sociedad.

Esta actividad divulgativa es posible gracias al apoyo de sus suscriptores, anunciantes y asistentes a sus Jornadas y cursos.

La revista **SELECCIONES AVÍCOLAS** publica artículos originales y reproduce trabajos presentados en otros medios de comunicación. Los artículos originales deben reunir unos determinados requisitos, que se indicarán a los interesados. Los artículos no originales provienen de trabajos presentados en congresos y simposios nacionales o internacionales, de otras revistas científicas o de divulgación, o de estudios publicados por centros experimentales de todo el mundo, para lo cual cuenta con expresa autorización.

**SELECCIONES AVÍCOLAS**, fundada en 1959 por Federico Castelló de Plandolit, es continuación de la primera revista avícola en castellano publicada en el mundo, «Avicultura Práctica», editada en 1896 por el Prof. Salvador Castelló.



## Discusión

En el 2013 Kuttappan y col. informaron que la incidencia de WS aumenta en la misma medida que el peso corporal del pollo, indicando que, a medida que pasan de 2,7 kg, aumenta la incidencia de WS grave. Hoy en día, también sabemos que está relacionado con el ritmo de crecimiento a una edad específica y no sólo con el peso corporal absoluto. Los mismos autores, analizando 4 genéticas diferentes de pollos, indicaron que la incidencia de WS grave fue del 5 % para dos de ellas, del 16 % para otra y del 35% para la peor.

**ESTO DEMUESTRA QUE LA GENÉTICA JUEGA UN PAPEL, Y ACTUALMENTE LAS EMPRESAS DE GENÉTICA ESTÁN TRABAJANDO EN LA SELECCIÓN DE AVES QUE SEAN MENOS SUSCEPTIBLES A ESTAS MIOPATÍAS.**

Además, los mismos autores han indicado que **los machos muestran una mayor proporción de WS graves que las hembras – el 43 % y el 18 %, respectivamente**, lo que concuerda con lo que hoy también sabemos acerca de que a igual peso corporal éstas tienden a tener una mayor proporción de WS.

Las razones para desarrollar estas miopatías pueden variar bastante y hay diferentes factores que potencialmente pueden contribuir a su desarrollo.

En general, parece que son el **resultado de lesiones de las células musculares que no tienen suficiente tiempo para la reparación, especialmente en las aves de rápido crecimiento**. Esa es una de las razones por las que se ha informado que el ritmo de crecimiento, a una edad temprana – 10 – 20 días –, es un factor importante y hoy en día algunos seleccionadores están utilizando este conocimiento para minimizar las miopatías. Sin embargo, esto también afecta a la eficiencia general de la producción, que es un importante motor para los productores. También hay una **creciente información centrada en el estrés oxidativo y el suministro insuficiente de oxígeno para el músculo pectoral de rápido crecimiento**, que puede afectar el desarrollo de la miopatía.



**Las estrias blancas son el resultado del reemplazo de fibra muscular con grasa y tejido conectivo.** En el pasado, se veía más típicamente en gallinas ponedoras viejas, pero hoy en día se puede ver en broilers jóvenes, de 30 a 50 días. Bajo el microscopio, los filetes también muestran algunas **fibras musculares miodegenerativas, células inflamatorias e infiltración de material eosinofílico** – Barbut, 2019; Kuttappan y col., 2013 –, lo que es señal de lesiones de las células musculares y el comienzo de su reparación. Los filetes también tienen una **menor capacidad de retención de agua, de absorción de marinada y mayor pérdida en la cocción porque tienen unas proteínas solubles en sal menos funcionales.**



BARREDORA



EXTENDEDORA DE PAJA



EXTENDEDORA DE VIRUTA

**FRANTUMIX**  
MÁQUINA REGENERADORA DE LA "CAMA" en granjas avícolas de pollos y pavos.

**15 años de experiencia y desarrollo, para mantener la "cama" perfecta cada día.**  
Solicitar catalogo y lista de precios



Frantumix es la única máquina que gracias a sus particulares características de construcción, trabaja la "cama" en toda su profundidad, eliminando las costras y mezclando todo el material.



Paseo Cataluña, 4-bis 43.887 NULLES (Tarragona)  
Tel (+34) 977 60 09 37 Fax (+34) 977 61 21 96 mail: agroleaderst@gmail.com

Concesionario, importador exclusivo para España y Portugal

Los filetes WB se caracterizan por una textura más firme, lo que se puede detectar en el ave viva por palpación. Cuando una vez deshuesados se colocan en una superficie plana, se puede observar una cresta más dura distinta y, a veces, también un aspecto más pálido y algunas hemorragias superficiales y exudados claros en la superficie. Como la gravedad de WB y WS puede variar, se han desarrollado escalas simples para clasificar su grado y gravedad, de 0 a 3, en la escala de Petracci y col., 2019. La clasificación de la carne es importante para algunas empresas cárnicas, cuando la carne de manadas con una alta gravedad de WS o WB se clasifica y se envía a operadores específicos, por ejemplo, para la producción de "nuggets" (\*).

---

**LA MICROESTRUCTURA DE LOS FILETES WB TAMBIÉN MUESTRA LA ACUMULACIÓN DE FIBRAS DE TEJIDO CONECTIVO, CÉLULAS DE TEJIDO ADIPOSEO Y LINFOCITOS, ESTOS ÚLTIMOS INDICANDO LA ELIMINACIÓN DE CÉLULAS MUSCULARES LESIONADAS.**

---

(\*) N. de la R.: Dejamos "Nugget", aunque aun nos agrada menos que su traducción habitual por "pepita".

Sihvo – 2017 - ha descrito este tipo de histología diciendo que **"la evaluación histológica revela una asociación significativa de la miodegeneración y la vasculitis linfocítica con las WB, que la infiltración de células perivasculares se limita a las venas y que el problema comienza focalmente y se propaga para formar una lesión difusa y más grave, coexistiendo a menudo con las WS"**.

Otros investigadores han sugerido que una hipoxia localizada está presente en el tejido WB debido a la alteración vascular y/o la perfusión del tejido estancado. Al comparar la densidad del vaso pectoral entre las aves no afectadas y las áreas de WB focal en los pollos afectados, Sihvo y col. – 2018 - indican que el área transversal de miofibrillas, por vaso, era más alta en la zona no afectada de los músculos de los casos focales del WB, lo que indica que **la disminución relativa del suministro de sangre puede desencadenar el desarrollo del problema en las aves**. Estos autores sugieren que tales cambios se originan típicamente por el **desequilibrio osmótico**, para el cual la etiología más probable del problema es una hipoxia tisular o una degradación de las miofibras circundantes.

En cuanto a la genética, Bailey y col. – 2015 -, comparando grandes grupos de pollos, han observado una diferencia entre dos líneas puras comerciales con diferentes antecedentes de selección, uno de ellos con un rendimiento de carne de pechuga del 29 % y el otro con el 21 %. En ambos grupos, había aves con un alto potencial genético para el aumento del peso corporal y por debajo de la media para las miopatías del WB. Estas aves son las que se pueden utilizar para la selección, y actualmente eso es lo que están haciendo varias empresas de selección.

Estos autores analizaron además la naturaleza poligénica de estos dos caracteres y las relaciones genéticas relativamente bajas con el peso corporal y el rendimiento de la carne de pechuga, lo que puede facilitar la mejora genética en un programa de cría equilibrado. También destacaron la importancia de comprender los aspectos del ambiente y del manejo que pueden contribuir a más de la mitad de la varianza en las incidencias de WS y WB.



**ACTUALMENTE, EL SECTOR ESTÁ EMPLEANDO DIFERENTES ESTRATEGIAS PARA MINIMIZAR LA PRESENTACIÓN DE ESTAS MIOPATÍAS, DESDE EL CONTROL DEL RITMO DE CRECIMIENTO HASTA LA GENÉTICA O LA MODIFICACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES.**

Bodle – 2018 –, evaluando diferentes cambios dietéticos y su capacidad para mitigar los síndromes WS y WB en machos comerciales de alto rendimiento, ensayaron una **dieta con una mayor proporción de arginina en relación con la lisina, una suplementación con vitamina C, el duplicar la inclusión del corrector vitamínico y reducir la densidad de aminoácidos digeribles en el período de crecimiento**; o bien una combinación de todo ello. En general, no hubo diferencias en el rendimiento en el período de arranque, aunque al final de la crianza las raciones con aminoácidos más bajos, afectando negativamente al peso corporal y a la conversión del pienso, **redujeron la puntuación por WB de un 1,83 en la dieta de control a cifras entre 1,49 y 1,27 en las dietas antes mencionadas.**

Otros investigadores, como Abasht y col. – 2016 –, también han recomendado el uso de la nutrición para ayudar a reducir la incidencia de WB, sugiriendo la vitamina C para mejorar el metabolismo antioxidante.

La clasificación de la carne es actualmente realizada por varias empresas, pero no por todas.

**LA FORMA MÁS CORRIENTE ES PALPACIÓN E INSPECCIÓN VISUAL, AUNQUE LA TÉCNICA NIR (\*\*) ESTÁ GANANDO POPULARIDAD - WOLD Y COL., 2017 -. LA DETECCIÓN SE BASA EN EL HECHO DE QUE LA CARNE WB TIENE MENOS PROTEÍNAS Y UN MAYOR CONTENIDO DE HUMEDAD.**

El sensor puede funcionar a una alta velocidad de unos **200 filetes por minuto**, lo que es esencial en las plantas de procesado de alta velocidad – 15.000 pollos/hora. El sensor se está utilizando actualmente en varias plantas y su ajuste todavía está en marcha. El objetivo es tener unos equipos con las muestras falsas positivas / negativas más bajas posibles.

**En resumen, algunos criadores ya están empleando varias modificaciones dietéticas – por ejemplo, ajustar el contenido de proteína –, aspectos del manejo – en la iluminación o la densidad de población –, así como de la genética – por ejemplo, empleando aves conocidas por un crecimiento algo más lento o líneas menos susceptibles a estas miopatías. Las soluciones a largo plazo se centran más en seleccionar aves que muestren menos miopatías y aprender más sobre las interacciones con los factores ambientales.**

(\*\*) NIR: "Near Infrared" o "espectrometría cerca del infrarrojo".



# PROultry.com

poultry for PROfessionals



Yacija, bebederos, comederos, aditivos, vitaminas, instalaciones, Iluminación...  
todo lo que necesitas en avicultura en PROultry.com