

85.
2es.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**EFEECTO DE LA DISMINUCION DE LA
TEMPERATURA SOBRE LA PRESION ARTERIAL
Y ELECTROCARDIOGRAFIA EN RELACION CON
LA INCIDENCIA DEL SINDROME ASCITICO**

T E S I S
PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE:
**MEDICO VETERINARIO
Z O O T E C N I S T A**
POR
OSCAR FLORES FLORES

**Asesores: MVZ. M. Sc. Carlos López Coello
MVZ. Ph. D. Guillermo Téllez Isatas
DVM. Ph. D. Billy Marshall Hargis
MVZ. Gerardo Peñalba García
MVZ. Ph. D. Leopoldo Paasch Martínez**



FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.

1995



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 está 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.

**EFFECTO DE LA DISMINUCION DE LA TEMPERATURA SOBRE LA PRESION
ARTERIAL Y ELECTROCARDIOGRAFIA EN RELACION CON LA INCIDENCIA
DEL SINDROME ASCITICO**

**Tesis presentada ante la
División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
de la
Universidad Nacional Autónoma de México
para la obtención del título de
Médico Veterinario Zootecnista
por
Oscar Flores Flores**

Asesores: MVZ. M. Sc. Carlos López Coello.

MVZ. Ph. D. Guillermo Téllez Isaías.

DVM. Ph. D. Billy Marshall Hargis.

MVZ. Gerardo Peñaiba García.

MVZ. Ph. D. Leopoldo Paasch Martínez.

México, D.F.

1995

Como si fueran flores los cantos son nuestro atavío.

**Verdadero es nuestro canto,
verdaderas nuestras flores,
el hermoso canto.**

**Aunque sea jade, aunque sea oro,
añocho plumaje de quetzal...**

No acabarán mis flores, no acabarán mis cantos.

**Con cantos nos alegramos,
nos ataviamos con flores aquí.**

**Se esparcen, se derraman, amarillean las flores:
son llevadas al interior de lo dorado.**

**Sólo flores anhelo,
he venido a estar cortando flores en la tierra.**

**Ya corto aquí valiosas flores,
ya corto aquí flores de amistad.**

Netzahualcóyotl (1402-1472).

Dedicatoria

Con cariño y admiración a mi madre:

La Sra. Petra Flores González por todo ese amor, cariño y apoyo incondicional con el que siempre he contado, quiero que sepa que este logro obtenido es de los dos, esperando no defraudarla nunca.

Muchas gracias.

Con respeto:

A todos los animales que día a día dan su vida por el nuevo conocimiento y aprendizaje.

Dedico este trabajo a las aves que sirvieron y dieron su vida para la realización del presente trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Le doy gracias a Dios por la oportunidad que me da de vivir ésta vida.

Gracias por todas las facilidades que nos brindó la Agropecuaria Bachoco, S.A. de C.V. para la realización del presente trabajo.

Con sincera gratitud al Departamento de Producción Animal: Aves por todo el apoyo y conocimiento que me brindó en el tiempo que duró mi estancia.

Eternamente agradecido con el Dr. Carlos López Coello por la oportunidad que me brindó de trabajar a su lado, así como el apoyo y tiempo que me dió para realizar éste trabajo.

Muchas gracias al Dr. Guillermo Téllez Isaías por sus comentarios y enseñanzas para completar el presente trabajo.

Con gratitud a la Universidad Nacional Autónoma de México por darme la oportunidad de educarme en tan preciable institución.

Gracias a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por darme la preparación profesional y encaminarme por el camino de ser útil en ésta vida.

A todos mis compañeros y amigos que me acompañaron a lo largo de la carrera, gracias.

Agradecimientos especiales a mis grandes compañeros de servicio social y estancia: Néstor Ledezma, Manuel Quiroz y Tomás Jínez; quiero que sepan que sin su valiosa ayuda, no hubiera sido posible la realización del presente trabajo, gracias.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
HIPOTESIS	6
OBJETIVOS	7
OBJETIVOS ESPECIFICOS	8
MATERIAL Y METODOS	9
RESULTADOS	14
DISCUSION	16
CONCLUSIONES	18
LITERATURA CITADA	19
CUADROS	21
ANEXOS	31

RESUMEN

Flores Flores Oscar. Efecto de la disminución de la temperatura sobre la presión arterial y electrocardiografía en relación con la incidencia del Síndrome Ascítico (bajo la dirección de: M. V. Z. M. Sc. Carlos López Coello, M. V. Z. Ph. D. Guillermo Téllez Inaías, M. V. Z. Gerardo Peñalba García, D.V.M. Ph. D. Billy Marshall Hargis, M.V.Z. Ph. D. Leopoldo Paasch Martínez).

El Síndrome ascítico transcurre con aumento de presión de la arteria pulmonar y con falla cardíaca derecha, debido a esto se decidió establecer si estos cambios tienen diferencias con respecto al sexo de las aves. Con este fin se estudiaron aves machos y hembras Hybro de cuatro a seis semanas de edad, criados a temperaturas normales y frías en una granja experimental y en el DPA.: Aves con el objeto de medir la presión de la arteria pulmonar y tomar lecturas electrocardiográficas. En una posición decúbito dorsal a nivel subcutáneo se colocaron cuatro electrodos en los pliegues de ambas alas y tarzos para tomar los electrocardiogramas (derivada aVF, I y II). La medición de la presión arterial se llevó a cabo mediante la canalización de la arteria pulmonar izquierda a través de una toracotomía bajo infiltración anestésica local. El punzocát intraarterial unido a una venoclisis se conectó a un manómetro de agua previamente calibrado para medir la presión arterial directamente sobre la columna de agua. Las lecturas de los electrocardiogramas de acuerdo a la longitud de las ondas (R y S) muestran una marcada susceptibilidad al Síndrome ascítico por los pollos de los cuatro tratamientos y ambos lugares de crianza. Los valores de presión arterial fueron significativamente superiores ($P < .05$) para los machos criados a temperaturas frías sobre los machos en temperaturas adecuadas y hembras de ambos tratamientos. Los resultados señalan que el frío y el sexo siguen siendo factores predisponentes para el Síndrome ascítico donde los machos son más afectados que las hembras.

INTRODUCCION

El Síndrome ascítico (SA), es una entidad patológica que se caracteriza principalmente por la acumulación de líquidos vasculares e intersticiales en la cavidad abdominal (5), afecta principalmente a los pollos de engorda, con mayor incidencia en los machos, sobre todo cuando se crían a elevadas altitudes (2, 3). En México empezó a cobrar importancia a partir de 1974 (4); a mediados de la década de los 80's, el SA se presentó con mayor frecuencia, ocasionando mortalidad entre el 5 y 30% de la parvada (2), estimando que en 1993 la pérdida únicamente por concepto de mortalidad fue de \$ 18,900,000 USD (11), siendo por ello uno de los principales problemas a resolver en la avicultura nacional.

El SA puede observarse a partir de la primera semana de edad (13), y ha sido asociado por varios autores con un incremento de la presión en la arteria pulmonar (6, 3) que provoca hipertrofia del ventrículo derecho; si la situación continúa, el corazón se torna flácido, éste trastorno puede o no ser simultáneo con una lesión pulmonar, que bloquea el tránsito de la sangre (la malfunción primaria puede o no ser cardíaca o pulmonar), por lo que se produce una elevación de la presión sanguínea en la arteria pulmonar. El incremento de la presión sanguínea en la arteria pulmonar, finalmente va a llegar hasta los capilares pulmonares; éste efecto provoca cardiomegalia, el ventrículo derecho se dilata, e impide que la válvula aurículo-ventricular no cierre adecuadamente, por ello hay un reflujo de sangre; éste retorno produce un aumento de la presión en el sistema venoso, los órganos se congestionan por la sangre acumulada, presentando salida de líquido a partir de los tejidos, principalmente por el hígado e intestino, el cual se acumula en la cavidad abdominal presentándose el cuadro de ascitis (10, 17).

Como factores que predisponen la presentación del SA, se han mencionado aspectos de tipo genético (velocidad de crecimiento) , nutricionales (elevada concentración nutritiva), ambientales (altas y bajas altitudes de crianza snm), manejo (reducción de la ventilación) , tóxicos (micotóxicas, grasas tóxicas), afecciones del aparato respiratorio, problemas cardiovasculares y estados de hipoxia (1, 2, 5, 16, 18).

Las primeras publicaciones sobre el SA, se han relacionado su presentación con animales que obtuvieron una alta velocidad de crecimiento (como consecuencia de un mejoramiento genético y a la elevada concentración nutritiva de la dieta) (5, 9) explicando con ello, la mayor incidencia en los machos, ya que las hembras tienen una velocidad de crecimiento menor.

Dentro los factores ambientales desencadenantes del SA, destaca el efecto de las bajas temperaturas en la caseta durante la crianza, debido a que se produce un aumento en la actividad metabólica y por lo tanto, aumentan los requerimientos de oxígeno, aumentando el gasto cardíaco, teniendo como consecuencia hipertensión pulmonar, la cual puede ser secundaria en pollos con patología pulmonar. (7, 8, 18).

Los estudios sobre la fisiopatología del SA, han comprendido la relación existente entre la insuficiencia cardíaca derecha y la hipertensión pulmonar con respecto a la altitud sobre el nivel del mar donde fueron criadas las aves, mediante la determinación del índice de hipertrofia cardíaca derecha y del grosor de las paredes de las ramas intralobulillares de la arteria pulmonar en aves criadas a diferentes altitudes con y sin SA. Los resultados mostraron que las aves con SA, incluyendo aquellas que fueron criadas a nivel del mar, presentaron hipertrofia cardíaca derecha. También se obtuvo una relación directa entre el índice de hipertrofia cardíaca derecha y el grosor de las paredes de las ramas intralobulillares de la arteria pulmonar; pero aún así, no se pudo concluir que la hipertrofia cardíaca derecha fuera la consecuencia de la hipertensión pulmonar (19).

Posteriormente, para establecer la relación entre la hipertrofia cardíaca derecha y la hipertensión pulmonar, procedieron a medir directamente la presión de la arteria pulmonar mediante la técnica de Burton en aves con SA y testigos clínicamente sanos criadas en bajas y elevadas altitudes snm, para determinar si la hipertensión pulmonar es la responsable de la hipertrofia cardíaca derecha en el SA (6). Se encontró que las presiones pulmonares en aves con SA provenientes de las dos altitudes, fueron entre 50% y 70% superiores con respecto a los animales no afectados.

La hipertensión pulmonar guardó relación con el peso del ventrículo derecho, en las aves con SA ubicadas en cualquiera de las dos altitudes, siendo entre el 60% y 100% superior con respecto a las aves sanas. Como conclusión de este estudio, se obtuvo que la hipertensión pulmonar es responsable de la hipertrofia cardíaca derecha que se presenta en el SA, (que fué independiente de la altitud sobre el nivel del mar donde se alojaron esos animales) (19).

Sin embargo, estos dos estudios relacionados con las causas físicas de la enfermedad, no distinguen las diferencias entre el sexo de las aves, siendo que el SA es una patología ligada al sexo, donde son más afectados los machos, encontrando que hembras pesadas con un tipo de crecimiento más acelerado que el de los machos, muestran una marcada reducción en la mortalidad producida por el SA (16). En 1984, los pesos de los pollos de engorda machos y hembras de 56 días de edad fueron de 2.3 y 2.1 kg respectivamente (41 y 37.5 gramos de ganancia / ave / día), con porcentajes de mortalidad por el SA de 4.66%. Para 1994, los pesos corporales obtenidos bajo condiciones experimentales en la misma zona geográfica corresponden a 2.7 para los machos y 2.3 kg en las hembras (48.2 y 41.07 gramos de ganancia/ave/día) presentándose en este año porcentajes de mortalidad por el SA de 4.01% en machos y 1.5 en hembras (9), por lo que a pesar de que las hembras han obtenido ganancias de peso en 1994 similares a los de los machos criados en 1984, la mortalidad por el SA no se ha incrementado. Para conocer el estado funcional del corazón mediante una técnica no invasiva, se tomaron electrocardiogramas (ECG) a pollos de engorda a los 14 y 35 días de edad; demostrando que los pollos con predisposición a una falla cardíaca derecha, tenían una mayor incidencia de SA (18), pudiendo ser prevenido el SA, al reducir la velocidad de crecimiento mediante programas de restricción alimenticia (3).

Debido a que las ondas eléctricas registradas en el electrocardiograma (ECG) están alteradas en forma característica por un agrandamiento del ventrículo derecho, tienen valor diagnóstico.

La hipertrofia cardíaca (ventrículo derecho) que se presenta en los pollos muy jóvenes antes del desarrollo de la falla cardíaca y de la ascitis en los pollos de engorda, también se ha caracterizado por un incremento en el voltaje del complejo ventricular. En este caso es la onda S la que presenta un aumento de volumen en la conducción estándar II de las extremidades (15). De aquí se desprende la necesidad del presente trabajo para estudiar la diferencia que pueda existir entre machos y hembras en cuanto a los valores de presión de la arteria pulmonar y las fallas cardíacas que se puedan observar en la lectura de los electrocardiogramas para correlacionarlos con la incidencia del S.A.

HIPOTESIS

Sabiendo que el SA es una entidad patológica ligada al sexo de las aves (mayor incidencia en machos) entonces :

- 1) La presión de la arteria pulmonar será mayor en los pollos machos que en las hembras.
- 2) Las lecturas del electrocardiograma (Derivadas I, II y aVF) de machos y hembras serán diferentes en su amplitud.
- 3) Los valores del peso cardíaco (P.C.), peso del ventrículo derecho (P.V.D.), índice cardíaco derecho (I.C.D.) y peso relativo del corazón (P.R.C.) tendrán una relación con respecto a la presión de la arteria pulmonar tanto de machos como de hembras.

OBJETIVOS

- 1) Evaluar si existen diferentes valores en la presión de la arteria pulmonar para los pollos de engorda machos y hembras clínicamente sanos (técnica invasiva).
- 2) Obtener mediante la toma de electrocardiogramas (técnica no invasiva) en pollos de engorda machos y hembras, el estado fisiológico del corazón, para correlacionarlo con los valores de la presión en la arteria pulmonar.
- 3) Relacionar los valores de la presión de la arteria pulmonar, con los resultados obtenidos del peso cardíaco (P.C.), peso del ventrículo derecho (P.V.D.), índice cardíaco derecho (I.C.D.), peso relativo del corazón (P.R.C.) con respecto a la susceptibilidad por el sexo al SA.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1) Establecer los valores de la presión en la arteria pulmonar de machos y hembras clínicamente sanos alojados a elevadas altitudes en dos regiones diferentes y criados bajo temperaturas bajas y adecuadas.
- 2) Establecer el efecto de una crianza con bajas temperaturas sobre la presión en la arteria pulmonar en machos y hembras en pollos de engorda.
- 3) Establecer la participación de malfunciones cardíacas demostradas mediante electrocardiogramas sobre la presión en la arteria pulmonar.
- 4) Determinar los datos obtenidos del peso cardíaco (P.C.), peso del ventrículo derecho (P.V.D.), índice cardíaco derecho (I.C.D.) y peso relativo del corazón (P.R.C.).
- 5) Demostrar que la susceptibilidad de los machos al presentar el SA, esta influenciada en parte, por el incremento de la presión de la arteria pulmonar.

MATERIAL Y METODOS

La etapa experimental se estableció en dos regiones diferentes del país, una se realizó en la granja experimental localizada en Comonfort, Gto. a 1,900 metros sobre el nivel del mar (snm) y la otra se llevó a cabo en las instalaciones del Departamento de Producción Animal: Aves de la F. M. V.Z. de la U. N. A. M a 2,200 metros sobre el nivel del mar (snm).

Comonfort, Gto.:

En una caseta avícola experimental de 40 m de largo por 14 de ancho, dividida en 40 lotes de 6 m² cada uno, y separada a la mitad con una cortina de lona para mantener una zona con temperaturas adecuadas y otra con bajas temperaturas durante el período de crianza, se distribuyeron al azar 2,400 pollitos de la estirpe Hybro autosexables, en 4 tratamientos con 10 repeticiones de 60 aves cada una. El calor fué proporcionado por 6 calentones (3 en la zona fría y 3 en la adecuada) de gas, con termostatos con capacidad de 80,000 BHU cada uno. La temperatura en la caseta fué medida diariamente a las 7:00, 12:00, 17:00 y 22:00 horas con 6 termómetros que registran temperaturas máximas y mínimas distribuidos uniformemente en las 2 zonas de crianza.

Los cuatro tratamientos experimentales fueron (11):

T1.- MACHOS CRIADOS CON TEMPERATURAS RECOMENDADAS PARA LA CRIANZA DE POLLOS DE ENGORDA.

EDAD DE LAS AVES (días)	TEMPERATURA MAXIMA °C	TEMPERATURA MINIMA °C
1 - 4	35	25
4 - 7	33	25
8 - 15	30	25
16 - 21	28	25
22 - 35	26	25
35 - 56	21	15

T2.- MACHOS CRIADOS CON TEMPERATURAS FRIAS.

EDAD DE LAS AVES (días)	TEMPERATURA MAXIMA °C	TEMPERATURA MINIMA °C
1 - 4	35	25
4 - 7	33	18
8 - 15	30	15
16 - 21	28	20
22 - 35	26	20
35 - 56	21	15

T3.- HEMBRAS CRIADAS CON TEMPERATURAS RECOMENDADAS PARA LA CRIANZA DE POLLOS DE ENGORDA.

EDAD DE LAS AVES (días)	TEMPERATURA MÁXIMA °C	TEMPERATURA MÍNIMA °C
1 - 4	35	25
4 - 7	33	25
8 - 15	30	25
16 - 21	28	25
22 - 35	26	25
35 - 56	21	15

T4.- HEMBRAS CRIADAS CON TEMPERATURAS FRIAS.

EDAD DE LAS AVES (días)	TEMPERATURA MÁXIMA °C	TEMPERATURA MÍNIMA °C
1 - 4	35	25
4 - 7	33	18
8 - 15	30	15
16 - 21	28	20
22 - 35	26	20
35 - 56	21	15

A los 28 y a los 49 días de edad, se obtuvo el peso promedio de las aves en cada lote experimental y se seleccionó un macho y una hembra de cada lote con un peso corporal similar al promedio del lote.

Cada pollo fué identificado individualmente con una banda de plástico numerada en el pliegue del ala derecha, se obtuvo el electrocardiograma, utilizando un electrocardiógrafo Burdick EK10 operado manualmente, calibrado el impulso eléctrico a 1 mV estándar, y se utilizará 2 cm. de deflexión de la curva y una velocidad de 5 mm. por segundo.

El pollo se acomodó en posición decúbico dorsal, con las alas y patas extendidas sobre una mesa de madera, y se le colocó subcutáneamente un electrodo en el pliegue del ala derecha, pliegue del ala izquierda, pierna derecha y pierna izquierda (a la altura de la porción distal de la tibia), para obtener las siguientes derivadas:

Derivada I: ala derecha - ala izquierda

Derivada aVF: ala derecha - pierna izquierda

Se registraron las derivadas I, II y la derivada unipolar aVF, las cuales se midieron para calcular la magnitud del vector resultante (MVR).

Todos los electrocardiogramas registrados se analizaron cuantificando la amplitud de la onda R y de la onda S, utilizando la distancia de las ondas R y S, la cual dió un promedio de la fuerza eléctrica que está en el complejo eléctrico.

Para obtener la presión en la arteria pulmonar, el ave fué inmobilizada en posición decúbito lateral derecho con el ala izquierda sujeta, doblada hacia atrás. La región torácica lateral fué desplumada para ubicar como punto de referencia a la vena torácica superficial y se hizo una infiltración con xilocaina al 2% a diferentes planos en forma radiada con una dosis de 2-3 ml, que correspondieron a tejido subcutáneo, músculo pectoral y periostio costal.

Se realizó una incisión paralela al trayecto de la vena torácica superficial con objeto de exponer el músculo pectoral mayor, el cuál fué separado totalmente de la pared torácica mediante disección roma. El espacio intercostal que quedó accesible se separó mediante la utilización de los separadores de Farabeuf, una vez retirado el músculo pectoral, se efectuó una incisión de 2 cm. de longitud para localizar la arteria pulmonar izquierda.

Se utilizó un manómetro de agua previamente calibrado a 76 cm. a partir de la mesa donde se intervino a las aves, dicho manómetro fué elaborado con un frasco desechable de suero, el cual se llenó con agua y esta salió a través de una venoclisis que partió del mismo frasco y que alimentó a otras dos venoclisis conectadas por una llave de tres vías; una de ellas fué la que midió la presión arterial colocándola junto a una cinta métrica en posición vertical a partir de la mesa de trabajo; la otra venoclisis se conectó directamente a la arteria pulmonar a través de un punzocat del no. 21; una vez localizada la arteria pulmonar se introdujo dicho punzocat y se retiró la aguja dejando la cánula de plástico, inmediatamente se abrió la llave de tres vías para dejar pasar el agua que se encontró en la columna hacia el interior de la arteria pulmonar y se esperó a que

la columna subiera sola con la fuerza de la presión arterial y se registrará el valor encontrado.

Aparte se colectaron los corazones de todas las aves muestreadas para pesarlos y obtener el peso cardíaco; también se obtuvo el peso del ventrículo derecho (P.V.D.), índice cardíaco derecho (I.C.D.) y el peso relativo del corazón (P.R.C.):

P.V.D.= Peso de ventrículo derecho (gr.) separando el septo interventricular y el ventrículo izquierdo.

I.C.D.= $\text{Peso del ventrículo derecho} / \text{Peso del septo interventricular} + \text{Peso del ventrículo izquierdo}$.

P.R.C.= $\frac{\text{Peso total del ave} \times 100\%}{\text{Peso del corazón}}$ P.R.C.

Departamento de producción animal: Aves

Se crió un lote de pollos de 1 semana de edad machos y hembras, de la misma línea genética Hybro autosexables criados bajo los mismos tratamientos (Machos criados a temperaturas adecuadas, hembras criadas a temperaturas adecuadas, machos criados a temperaturas frías y hembras criadas a temperaturas frías) que en Comonfort, Gto.

La crianza se llevó a cabo dentro de una unidad de aislamiento donde se contó con una batería a la que se le controló la temperatura deseada ajustando el termostato y checándola con un termómetro de máximas y mínimas a las 7:00, 12:00 y 18:00 hrs.; el pollo permaneció ahí hasta la tercer semana de edad y estuvieron divididos en cuatro lotes:

1) Machos en temperaturas recomendadas para la crianza.

Semana 1	Semana 2	Semana 3
33 °C (día y noche)	31 °C (día y noche)	29 °C (día y noche)

2) Hembras en temperaturas recomendadas para la crianza.

Semana 1	Semana 2	Semana 3
33 °C (día y noche)	31 °C (día y noche)	29 °C (día y noche)

3) Machos criados en temperaturas frías.

Semana 1	Semana 2	Semana 3
19 °C (día)	19 °C (día)	19 °C (día)
31 °C (noche)	29 °C (noche)	26 °C (noche)

4) Hembras criadas en temperaturas frías.

Semana 1	Semana 2	Semana 3
19 °C (día)	19 °C (día)	19 °C (día)
31 °C (noche)	29 °C (noche)	26 °C (noche)

Para la cuarta, quinta y sexta semana de edad la crianza se llevó en piso para ambos tratamientos y sexos a temperatura ambiente dentro de la misma unidad de aislamiento.

Posteriormente, se siguieron dividiendo a las aves en los mismos tratamientos para realizar la misma técnica de medición y así obtener los parámetros de la presión arterial y electrocardiogramas así como de P.C., P.V.D., I.C.D., P.R.C. y Peso / ave a partir de la cuarta, quinta y sexta semana de edad.

RESULTADOS DE PRESION DE LA ARTERIA PULMONAR

GRANJA EXPERIMENTAL EN COMONFORT, GTO.

Los resultados de la fase experimental se sometieron a un Análisis de varianza y prueba de Duncan, los datos muestran en los cuadros anexos que no hay diferencias significativas ($p > .05$) a las 4 semanas de edad para la Presión arterial (P.A.), Peso cardíaco (P.C.), Peso ventrículo derecho (P.V.D.), Índice cardíaco derecho (I.C.D.), Peso relativo del corazón (P.R.C.) y Peso/ave (P/AVE) respectivamente (Cuadro 1).

A las 6 semanas de edad no hubo diferencias ($P > .05$) en P.V.D., I.C.D., P.R.C para los cuatro tratamientos. Sin embargo existen diferencias significativas ($P < .05$) para ésta misma edad en P.P. así como en el P.C. para los cuatro tratamientos (Cuadro 2).

DEPARTAMENTO DE PRODUCCION ANIMAL: AVES.

A las 4 semanas de edad no se encontraron diferencias significativas ($P > .05$) para ningún tratamiento, a excepción de la P.A. donde hay machos y hembras criados a temperaturas frías que presentan diferencia significativa ($P < .05$) con respecto a sus homólogos en temperaturas calientes, siendo su P.A. más elevada y dentro de éstos las hembras presentan mayor P.A. que los machos (Cuadro 3).

A las 5 semanas de edad no hubo diferencias significativas ($P > .05$) para ningún tratamiento respectivamente (Cuadro 4).

A las 6 semanas de edad no se observaron diferencias significativas ($P > .05$) para ningún tratamiento a excepción de la P.A. para los machos y hembras criados en temperaturas frías, donde los machos presentan una P.A. más elevada que el de las hembras (Cuadro 5).

RESULTADOS DE ELECTROCARDIOGRAFIA

Las magnitudes de los vectores resultantes se pueden utilizar como un índice que se correlaciona con la condición del corazón, con el objeto de correlacionar el vector resultante promedio con el tamaño relativo del ventrículo derecho como una proporción del ventrículo izquierdo, será necesario que el corazón presente hipertrofia. Si ésta no es significativa, será difícil correlacionar este parámetro con los cambios cardíacos.

1) Derivada aVF:

Onda R - Onda S = Promedio de derivada aVF

2) Derivada I:

Onda R - Onda S = Promedio de derivada I

3) Magnitud del Vector Resultante (M. V. R.):

M. V. R. = Raíz de: Promedio derivada I² + Promediderivada aVF²

En la búsqueda de un índice más simple y constante para determinar la susceptibilidad a el S.A., se efectuó la categorización de los registros ECG, definiendo 3 categorías distintas:

1) Una onda r pequeña y una onda S prominente (rs).

2) Las dos ondas equidistantes (rs).

3) Una onda (R) prominente y una onda s pequeña (Rs).

De aquí que los pollos que exhibieron una onda (R) prominente y una onda (s) pequeña muestran menor susceptibilidad al S.A. con respecto a las otras dos categorías (13).

GRANJA EXPERIMENTAL EN COMONFORT, GTO.

A las 4 semanas de edad los cuatro tratamientos mostraron susceptibilidad para S.A. en donde los machos y hembras criados a bajas temperaturas mostraron una fase intermedia entre (rs) y (rS) presentando diferencia significativa con respecto a la resistencia al S.A. mostrada por la categoría (Rs) en la cual no se encontró ningún ave (P<.05) (Cuadro 6).

A las 6 semanas de edad los machos criados en temperaturas adecuadas muestran por lo menos un valor en la categoría (Rs) el cual es resistente al S.A., los demás tratamientos son susceptibles al S.A. presentando diferencia significativa ($P < .05$), encontrando que tanto hembras en temperaturas calientes como en frías muestran una fase intermedia entre las categorías (rs) y (rS) (Cuadro 7).

DEPARTAMENTO DE PRODUCCION ANIMAL: AVES

A las 4 semanas de edad existe una categoría de resistencia al S.A. para los machos criados en temperaturas en frío y todos los demás tratamientos son susceptibles al S.A. presentando diferencia significativa ($P < .05$), además los machos criados a temperaturas adecuadas presentan una fase intermedia entre las categorías (rs) y (rS) (Cuadro 8).

A las 5 semanas de edad todos los tratamientos son susceptibles al S.A. presentando diferencia significativa ($P < .05$), mostrando las hembras criadas en temperaturas frías una fase intermedia entre las categorías (rs) y (rS) (Cuadro 9).

A las 6 semanas de edad la mayoría de los pollos en sus diferentes tratamientos muestran una susceptibilidad al S.A. presentando diferencia significativa ($P < .05$), encontrando una resistencia para los tratamientos de machos y hembras en temperaturas adecuadas así como una fase intermedia entre las categorías (rs) y (rS); en los tratamientos en frío todos los pollos (machos y hembras) son directamente susceptibles al S.A (Cuadro 10).

La mortalidad acumulada por el Síndrome ascítico fué para los machos criados a temperaturas frías de 1.2 % y para las hembras criadas a temperaturas frías de .3 %. No se reportó mortalidad en los tratamientos de aves criadas a temperaturas normales.

DISCUSION

Dados los resultados obtenidos podemos concluir que la Presión de la arteria pulmonar se ve aumentada cuando el pollo es criado a temperaturas frías, provocando un mayor gasto metabólico y como consecuencia un aumento en los requerimiento de oxígeno aumentando el trabajo cardíaco (10); tanto en machos como en hembras de 6 semanas de edad se vió aumentada la Presión de la arteria pulmonar con respecto a sus homólogos criados en temperaturas adecuadas o normales, tambien se observó que la Presión arterial fué mayor en los machos que en las hembras, así el frío es un factor predisponente para desarrollar Síndrome ascítico con mayor predisposición en los machos. Esta misma Presión de la arteria pulmonar se ve aumentada antes de que exista una hipertrofia de ventrículo derecho y por lo tanto también antes de que aumente de peso el mismo ventrículo por lo que se pudo observar al analizar los resultados de P.C., P.V.D. y P.R.C.; éstos valores los obtuvimos de igual forma a la 6a. semana de edad en las aves criadas tanto en la Granja experimental de Comonfort, Gto. como en el Departamento de producción animal: Aves.

Al observar los valores de Presión de la arteria pulmonar en las aves de 4 semanas de edad nos percatamos que las hembras criadas en temperaturas frías se eleva su presión arterial por encima de la de los machos del mismo tratamiento pudiendose deber a que estas aves presentaron un daño más severo en todo el sistema cardiovascular y pulmonar poco antes de desarrollar S.A como tal, sabiendo de antemano que las aves son susceptibles desde la 4a. semana a la 6a semana de edad (10), en los demás parámetros y tratamientos no se observaron cambios de ningún tipo en aves criadas a la 4a. y 5a. semana de edad tanto en la Granja experimental como en el Departamento de producción animal: Aves.

En cuanto a los resultados de los Electrocardiogramas el Vector resultante no se puede calcular cuando no hay una Hipertrofia cardíaca bien determinada (15), los pollos criados en la Granja experimental y en Departamento de producción animal: Aves no presentaron hipertrofia cardíaca derecha, encontrando así que las lecturas de los electrocardiogramas se obtuvieron comparando tres categorías distintas: (rS), (rs) y (Rs), siendo la categoría (Rs) la más resistente

a desarrollar el S.A. De este modo todas las aves de los cuatro tratamientos y de diferentes edades fueron analizadas observandose que la mayoría fué susceptible a desarrollar S.A. encontrandose entre las categorías (rS) y (rs).

También se observó que hubo aves que mostraron una Fase intermedia entre las categorías (rs) y (rS), pudiendose deber a que esta aves se encontraron en un período de transición de una categoría (rs) susceptible al S.A. para pasar a ser una categoría más propensa a desarrollar S.A. como lo es la categoría (rS), esto se puede atribuir a que éstas aves estaban desarrollando etapas de patogenia más cercanas a desencadenar el S.A. como tal, siendo indistinto para cualquier edad y tratamiento de las aves, ocurriendo lo mismo en la Granja experimental que en el Departamento de producción animal: Aves.

La mayor mortalidad por el S.A. se presentó en los tratamientos de aves machos y hembras criadas a temperaturas frías.

No se pudo encontrar una correlación directa de presión de la arteria pulmonar con electrocardiografía porque ésta nos marca una susceptibilidad a desarrollar el S.A. a partir de una falla cardíaca encontrado en trabajos realizados por Odom.T.W. et al (15), y la presión arterial nos indica que hay una falla en el sistema sanguíneo que provoca aumento en la misma a la que no se le puede atribuir si se da al mismo tiempo que una lesión de origen primario pulmonar y/o cardíaco (10). Se recomienda que se hagan investigaciones con un seguimiento de una parvada a la que no se le tenga que hacer un sacrificio en cada muestreo para corroborar la susceptibilidad al S.A., dirigiendose más hacia la lectura de los electrocardiogramas que de la presión arterial, para así de este modo, asegurar que ave es más susceptible a desarrollar el S.A. y poder darle una manejo adecuado para bajar esa misma susceptibilidad, pues nuestras aves tuvieron que morir antes de saber si desarrollarían o no el S.A.

CONCLUSIONES

- 1.- El presente trabajo reafirma una vez más que la incidencia del S.A. es influenciada por el sexo, donde los machos son más susceptibles al presentar una presión de la arteria pulmonar más elevada que las hembras.
- 2.- Uno de los principales factores desencadenantes sigue siendo la crianza en temperaturas frías que provocan estados de hipoxia en las aves, teniendo como consecuencia el inicio de la patogenia del S.A. con el aumento de la presión arterial.
- 3.- El vector resultante sigue siendo importante solo cuando hay un grado de hipertrofia cardiaca derecha significativa para poder correlacionarse y obtener un resultado que nos indique el grado de lesión en el corazón.
- 4.- Comparar la longitud de las ondas electrocardiográficas y representarlas en tres categorías diferentes para poder predecir la susceptibilidad de las aves al S.A. es una nueva opción que nos puede ayudar a dar un manejo adecuado a las aves.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

BIBLIOGRAFIA

- 1) Antillón R.A., López C.C.: Enfermedades nutricionales de las aves, 1a. de., p.p. 433-443, U.N.A.M. - F.M.V.Z., División de Universidad Abierta (1987).
- 2) Arce M. J., Avila G.E., Vázquez P.C., López C.C.: Investigaciones sobre el síndrome ascítico. *Ciencia avícola* 5. p.p 13-47 (1991).
- 3) Cueva S., Sillau H.: High altitude induced pulmonary Hypertension and right heart failure in broiler chickens. *Res. Vet. Sci.* 16:p.p. 370-374 (1974).
- 4) Estudillo L.J.: Consideraciones sobre un cuadro de intoxicación de origen múltiple en pollos de engorda. *Memorias de la 1a. jornada avícola. ANECA*, (1975).
- 5) Flores, R.F.: Fisiopatología de la ascitis. *Memorias de la VI Convención anual de ANECA. Yucatán, México.* 141 (1981).
- 6) Julian R.J., Friars G.W., French H., Quinton M.: The relationship of right ventricular hypertrophy right ventricular failure and ascites to weight gain in broiler and roaster chickens. *Avian diseases*, vol. 31: p.p. 130-135 (1987).
- 7) Julian R.J., McMillan I., Quinton M.: The effect of cold and dietary energy on right ventricular hypertrophy, right ventricular failure and ascites in meat-type chickens. *Avian Pathology.* 18:p.p. 675-684 (1989).
- 8) Julian R.J.: Ascites in poultry. *Avian pathology*, 22, p.p. 419-454 (1993).
- 9) López C.C.: Effect of nutrient density and feed restriction on ascites syndrome in broilers. En prensa (1995).
- 10) López C.C., Arce M.J., Avila G.E., Hargis B.: *Manual del productor para el control del Síndrome Ascítico III.* U.S. Feed Grains Council.p.p. 7-8 (1994).
- 11) López C.C., Peñalba G.G., Ramos L.F., Arce M.J.: Recomendaciones para el control del Síndrome Ascítico basadas en las investigaciones realizadas en México. *VIII Seminario internacional de patología aviar.* Memorias. (1994).

- 12) North O.M.: La caseta avícola. Manual de producción avícola, segunda ed., p.p. 173-178, Ed. *Manual moderno* (eds.), (1986).
- 13) Odom T.W., Hargis M.B., López C.C., Arce M.J.: Use of electrocardiographic analysis for investigation of syndrome in broiler chickens. *Avian diseases* 35:p.p. 738-744 (1991).
- 14) Odom T.W., Rosenbaum L.M., Hargis M.B.: Evaluation of vectorelectrocardiographic analysis of young Broiler Chickens as a Predictive Index for Susceptibility to Ascites Syndrome. *Avian diseases* 36: p.p. 78-83 (1992).
- 15) Odom T.W., Hargis B.M., Jeffrey and Martínez L.A.: El análisis vectorcardiográfico: Una técnica no invasiva para predecir la susceptibilidad al Síndrome ascítico. *XX Convención Anual de ANECA. Memorias.* (1995).
- 16) Reed W.M., VanVleet J.F. and Wigle W.L.: Influence of sex and strain of bird on the frequency of induction of the Ascites Syndrome by furazolidone toxicosis in chickens. *Poult. Sci. Sup.* 1, 66:164 (1987).
- 17) Riddell C.: Developmental, metabolic and miscellaneous disorders. In: *Diseases of poultry.* 9 ed., p.p. 839-841 (1991). Calnek B.W., H. John Barnes, C.W. Beard, W.M. Reid, H.W. yoder, Jr. editores.
- 18) Ruiz G.A.: Efecto de la restricción del tiempo de acceso al alimento en pollo de engorda con malfunciones cardíacas sobre la incidencia del síndrome ascítico. *Tesis FMVZ-UNAM* (1994).
- 19) Téllez I.G.: Patogenia de la hipertrofia y dilatación cardíaca derecha en el síndrome ascítico del pollo de engorda. *Tesis FMVZ-UNAM* (1986).

Cuadro 1. Pollos de engorda machos y hembras de 4 semanas de edad criados en la Granja experimental de Comonfort, Gto. Valores encontrados en los cuatro tratamientos para Presión de arteria pulmonar (P.A.), Peso cardíaco (P.C.), Peso de ventrículo derecho (P.V.D.), Índice cardíaco derecho (I.C.D.), Peso relativo del corazón (P.R.C.) y Peso/ave (P/AVE).^a

Tratamiento	P.A. (mm ²)	P.C. (gr.)	P.V.D. (gr.)	I.C.D. (gr.)	P.R.C. (%)	P/AVE (Kg.)
Machos en temperaturas adecuadas	75.25 ± .95 A	5.47 ± .92 A	1.025 ± .59 A	.18 ± .095 A	4.56 ± .56 BC	1.19 ± .075 A
Hembras en temperaturas adecuadas	75.60 ± .54 A	5.060 ± .41 AB	.90 ± .23 A	.17 ± .037 A	5.10 ± .33 AB	.98 ± .043 A
Machos en temperaturas frías	76 ± 4 A	5.82 ± .74 A	.94 ± .27 A	.15 ± .031 A	5.30 ± .47 A	1.094 ± .056 A
Hembras en temperaturas frías	76 ± 0 A	4.24 ± .97 B	.76 ± .27 A	.17 ± .033 A	4.076 ± .47 C	.89 ± .39 A

^a La media ± desviación estándar y prueba de Duncan muestran que no hay diferencias significativas (P>.05) para ningún tratamiento.

Cuadro 2. Pollos de engorda machos y hembras de 6 semanas de edad criados en la Granja experimental de Comonfort, Gto.

Valores encontrados en los cuatro tratamientos para Presión de arteria pulmonar (P.A.), Peso cardíaco (P.C.), Peso de ventrículo derecho (P.V.D.), Índice cardíaco derecho (I.C.D.), Peso relativo del corazón (P.R.C.) y Peso por ave (P/AVE).^a

Tratamiento	P.A. (mm ³) ^b	P.C. (gr.) ^b	P.V.D. (gr.)	I.C.D. (gr.)	P.R.C. (%)	P/AVE (Kg.)
Machos en temperaturas adecuadas	110 ± .81 A	8.17 ± 1.14 AB	1.57 ± .84 A	.17 ± .084 A	3.95 ± .35 A	2.071 ± .30 A
Hembras en temperaturas adecuadas	84.25 ± 1.50 B	6.62 ± .55 B	1.70 ± .54 A	.25 ± .10 A	3.49 ± .24 A	1.89 ± .12 A
Machos en temperaturas frías	114.50 ± 12.020 A	9.95 ± 1.20 A	2.10 ± 0 A	.21 ± .028 A	4.32 ± .62 A	2.30 ± .054 A
Hembras en temperaturas frías	93 ± 5.29 B	8 ± 1.53 AB	1.76 ± .35 A	.21 ± .005 A	3.76 ± 1.16 A	2.19 ± .35 A

^a La media ± Desviación estándar y prueba de Duncan muestra que no hay diferencia significativa para P.V.D., I.C.D., P.R.C. y P/AVE (P>.05). ^b La media ± Desviación estándar y prueba de Duncan muestran diferencia significativa en P.A. y P.C. (P<.05).

Cuadro 3. Pollos de engorda machos y hembras de cuatro semanas de edad criados en el Dep. Prod. Animal: Aves. Valores encontrados en los cuatro tratamientos para Presión de arteria pulmonar (P.A.), Peso cardíaco (P.C.), Peso de ventrículo derecho (P.V.D.), Índice cardíaco derecho (I.C.D.), Peso relativo del corazón (P.R.C.) y Peso por ave (P/AVE).^a

Tratamiento	P.A. (mm ³) ^b	P.C. (gr.)	P.V.D. (gr.)	I.C.D. (gr.)	P.R.C. (%)	P/AVE (gr.)
Machos en temperaturas adecuadas	32 ± 11.045 BC	3.55 ± .38 B	.67 ± .23 AB	.18 ± .058 A	5.63 ± .86 A	.64 ± .12 A
Hembras en temperaturas adecuadas	28.20 ± 4.96 C	2.86 ± .43 C	.44 ± .54 B	.15 ± .027 A	4.86 ± .25 A	.59 ± .10 A
Machos en temperaturas frías	46.50 ± 12.39 B	4.25 ± .36 A	.92 ± .17 A	.21 ± .038 A	5.60 ± .61 A	.76 ± .046 A
Hembras en temperaturas frías	92.50 ± 2.12 A	3.95 ± .070 AB	.80 ± 0 A	.21 ± 0 A	5.58 ± .45 A	.71 ± .070 A

^a La media ± Desviación estándar y Prueba de Duncan muestran que no hay diferencia significativa para P.C., P.V.D., I.C.D., P.R.C. y P/AVE (P>.05).

^b La media ± Desviación estándar y Prueba de Duncan muestran diferencia significativa para P.A. en los tratamientos de pollos machos y hembras criados en temperaturas frías con respecto a sus homólogos criados en temperaturas adecuadas (P<.05).

Cuadro 4. Pollos de engorda machos y hembras de 5 semanas de edad criados en el Dep. Prod. Animal: Aves. Valores encontrados en los cuatro tratamientos para Presión de arteria pulmonar (P.A.), Peso cardiaco (P.C.), Peso de ventrículo derecho (P.V.D.), Índice cardiaco derecho (I.C.D.), Peso relativo del corazón (P.R.C.) y Peso/ave (P/AVE).^a

Tratamiento	P.A. (mm ³)	P.C. (gr.)	P.V.D. (gr.)	I.C.D. (gr.)	P.R.C. (%)	P/AVE (Kg.)
Machos en temperaturas adecuadas	33.33 ± 4.72 A	5.56 ± .15 AB	1.16 ± .15 A	.20 ± .035 A	5.15 ± .48 A	1.085 ± .077 AB
Hembras en temperaturas adecuadas	40 ± 9.64 A	4.46 ± .49 C	1.033 ± .28 A	.22 ± .046 A	5.24 ± .38 A	.85 ± .050 B
Machos en temperaturas frías	38.66 ± 10.016 A	5.93 ± .15 A	1.43 ± .32 A	.23 ± .047 A	5.41 ± .35 A	1.24 ± .22 A
Hembras en temperaturas frías	38 ± 0 A	4.90 ± 0 BC	1.30 ± 0 A	.26 ± 0 A	5.050 ± 0 A	.97 ± 0 AB

^a La media ± Desviación estándar y Prueba de Duncan muestran que no hay diferencia significativa para ningún tratamiento (P>.05).

Cuadro 5. Pollos de engorda machos y hembras de 6 semanas de edad criados en el Dep. Prod. Animal: Aves. Valores encontrados en los cuatro tratamientos para Presión de arteria pulmonar (P.A.), Peso cardíaco (P.C.), Peso de ventrículo derecho (P.V.D.), Índice cardíaco derecho (I.C.D.), Peso relativo del corazón (P.R.C.) y Peso por ave (P/AVE).^a

Tratamiento	P.A. (mm ³) ^b	P.C. (gr.)	P.V.D. (gr.)	I.C.D. (gr.)	P.R.C. (%)	P/AVE (Kg.)
Machos en temperaturas adecuadas	40 ± 4.96 B	7.32 ± .89 A	1.65 ± .19 A	.23 ± .024 A	5.087 ± 1.39 A	1.47 ± .19 A
Hembras en temperaturas adecuadas	49.50 ± 8.54 B	7.40 ± 2.34 A	1.92 ± .60 A	.26 ± .062 A	5.090 ± 1.26 A	1.43 ± .11 A
Machos en temperaturas frías	64 ± 0 A	5.90 ± 0 A	2 ± 0 A	.33 ± 0 A	4.53 ± 0 A	1.30 ± 0 A
Hembras en temperaturas frías	44 ± 3.55 B	6.70 ± 1.67 A	1.67 ± .69 A	.23 ± .047 A	4.74 ± 1.17 A	1.41 ± .029 A

^a La media ± Desviación estándar y Prueba de Duncan muestran que no hay diferencias significativas para P.C., P.V.D., I.C.D., P.R.C. y P/AVE en ningún tratamiento (P>.05).

^b La media ± Desviación estándar y Prueba de Duncan muestran diferencia significativa para P.A. en los pollos criados en temperaturas frías (P<.05).

Cuadro 6. Electrocardiogramas de pollos machos y hembras de 4 semanas de edad criados en la Granja experimental de Comonfort, Gto. Las categorías E.C.G. rS, Fase intermedia, rs y Rs representan la susceptibilidad o resistencia al S.A.

Tratamiento y edad de las aves	CATEGORIA E. C. G.				Total
	rS ^a	Intermedia ^b	rs ^c	Rs ^d	
Machos en temperaturas adecuadas	2	-	2	-	4
Hembras en temperaturas adecuadas	5	-	-	-	5
Machos en temperaturas frías	2	2	-	-	4
Hembras en temperaturas frías	3	2	-	-	5
Total	12	4	2	-	18

La Fase intermedia muestra a 2 machos y a 2 hembras criados a temperaturas frías que presentan en un mismo electrocardiograma a la categoría rs y a la categoría rS mostrando una susceptibilidad al S.A.

- ^c La categoría rs contiene a 2 Los pollos que exhiben una categoría Rs muestran menor predisposición al S.A.
- ^a La categoría rS contiene a 12 pollos en total de todos los tratamientos como susceptibles al S.A.
- ^b machos criados en temperaturas adecuadas como susceptibles al S.A.
- ^d La categoría Rs no tiene a ningún pollo resistente al S.A en todos los tratamientos.

Cuadro 7. Electrocardiogramas de pollos machos y hembras de 6 sem. de edad criados en la Granja experimental de Comonfort, Gto. Las categorías ECG rS, Fase intermedia, rs y Rs presentan susceptibilidad o resistencia al S.A.

Tratamiento y edad de las aves					
CATEGORIA E. C. G.					
6a. Sem. edad	rS ^a	Intermedia ^b	rs ^c	Rs ^d	Total
Machos en temperaturas adecuadas	2	1	-	1	4
Hembras en temperaturas adecuadas	1	3	-	-	4
Machos en temperaturas frías	2	-	-	-	2
Hembras en temperaturas frías	-	3	-	-	3
Total	5	7	-	1	13

Los pollos que exhiben una categoría Rs muestran una menor predisposición al S.A.

- ^a La categoría rS contiene 6 pollos en total de todos los tratamientos con susceptibilidad al S.A.
- ^b La fase intermedia muestra a 3 hembras criadas a temperaturas adecuadas y a 3 hembras criadas a temperaturas frías que presentan en un mismo electrocardiograma a la categoría rs y a la categoría rS mostrando una susceptibilidad al S.A. ^c La categoría rs no contiene a ningún pollo susceptible al S.A. en todos los tratamientos. ^d La categoría Rs tiene a 1 pollo criado a temperatura adecuada resistente al S.A.

Cuadro 8. Electrocardiogramas de pollos machos y hembras de 4 semanas de edad criados en el Departamento de producción animal: Aves. Las categorías E.C.G. rS, Fase intermedia, rs y Rs presentan la susceptibilidad o resistencia al S.A.

Tratamiento y edad de las aves	CATEGORIA E. C. G.				Total
	rS ^a	Intermedia ^b	rs ^c	Rs ^d	
Machos en temperaturas adecuadas	3	1	-	-	4
Hembras en temperaturas adecuadas	4	-	1	-	5
Machos en temperaturas frías	3	-	-	1	4
Hembras en temperaturas frías	2	-	-	-	2
Total	12	1	1	1	15

Los pollos que exhiben una categoría Rs muestran una menor predisposición al S.A.

^a La categoría rS contiene a 12 pollos de todos los tratamientos con susceptibilidad al S.A.

^b La Fase intermedia tiene a 1 macho criado a temperatura adecuada que presenta en un mismo electrocardiograma a la categoría rs y a la categoría rS como susceptible al S.A.

^c La categoría rs tiene a 1 hembra criada a temperatura adecuada como susceptible al S.A.

^d La categoría Rs tiene a 1 macho criado a temperatura fría como resistente al S.A.

Cuadro 9. Electrocardiogramas de pollos machos y hembras de 5 semanas de edad criados en el D.P.A. Aves. Las categorías E.C.G. rS, Fase intermedia, rs y Rs presentan la susceptibilidad o resistencia al S.A.

Tratamiento y edad de las aves	CATEGORIA E. C. G.				Total
	rS ^a	Intermedia ^b	rs ^c	Rs ^d	
Machos criados en temperaturas adecuadas	3	-	-	-	3
Hembras criadas en temperaturas adecuadas	3	-	-	-	3
Machos criados en temperaturas frías	4	-	-	-	4
Hembras criadas en temperaturas frías	-	1	-	-	1
Total	10	1	-	-	11

Los pollos que exhiben una categoría Rs muestran una menor predisposición al S.A. ^a La categoría rS contiene a 10 pollos de todos los tratamientos con susceptibilidad al S.A. ^b La fase intermedia tiene a 1 hembra criada a temperatura fría que presenta en un mismo electrocardiograma a la categoría rs y a la categoría rS como susceptible al S.A. ^c La categoría rs no contiene a ningún pollo susceptible al S.A. en los cuatro tratamientos. ^d La categoría Rs no contiene a ningún pollo resistente al S.A. en los cuatro tratamientos.

Cuadro 10. Electrocardiogramas de pollos machos y hembras de 6 semanas de edad criados en el D.P.A. Aves. Las categorías rS, Fase intermedia, rs y Rs presentan la susceptibilidad o resistencia al S.A.

Tratamiento y edad de las aves	CATEGORIA E. C. G.				Total
	6a. Sem. edad	rS ^a	Intermedia ^b	rs ^c	
Machos en temperaturas adecuadas	3	-	-	1	4
Hembras en temperaturas adecuadas	2	1	-	1	4
Machos en temperaturas frías	3	-	-	-	3
Hembras en temperaturas frías	5	-	-	-	5
Total	13	1	-	2	16

Los pollos que exhiben una categoría Rs muestran una menor susceptibilidad al S.A.

- ^a La categoría rS contiene a 13 pollos en total de los cuatro tratamientos con susceptibilidad al S.A.
- ^b La Fase intermedia tiene a 1 hembra criada en temperaturas adecuadas que presenta en un mismo electrocardiograma a la categoría rs y a la categoría rS como susceptible al S.A.
- ^c La categoría rs no presenta a ningún pollo susceptible al S.A. en los cuatro tratamientos.
- ^d La categoría Rs presenta a 1 macho y a 1 hembra criados en temperaturas adecuadas como resistentes al S.A.

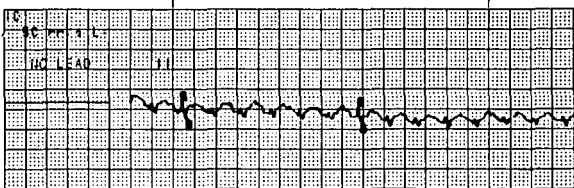
ANEXO

CATEGORIZACION DE LOS ELECTROCARDIOGRAMAS

ELECTROCARDIOGRAMA DE CATEGORIA (R₀).



ELECTROCARDIOGRAMA DE CATEGORIA (r₀).



ELECTROCARDIOGRAMA DE CATEGORIA (r_S).

