

ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA EN CABALLOS PURA SANGRE DE CARRERAS

Chronic Obstructive Pulmonary Disease in Thoroughbred Horses

*Euro E. Semeco Soto, Marcos G. Fernández Padrón, Mardon D. Rodríguez Vargas, Aníbal R. Basalo Sánchez
Rilma R. Rincón Rall y Bernardo S. Oviol Parra*

Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia, Apartado 15252. Maracaibo 4005-A, estado Zulia, Venezuela

RESUMEN

Los propósitos de la investigación fueron: Determinar la incidencia de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) en el Hipódromo Nacional de Santa Rita y Proveer una referencia clínica para el diagnóstico de la EPOC. Se procedió a diagnosticar y clasificar la EPOC en 119 caballos pura sangre de carreras con edades comprendidas entre los 2 a 6 años de edad, a los cuales se les realizó una historia y examen clínico completo, auscultación de los pulmones en reposo y después de la respiración forzada inducida por el uso de una bolsa de plástico, evaluación endoscópica del tracto respiratorio superior para visualizar las características de las secreciones respiratorias presentes en la traquea, y estudios citológicos de estas secreciones para determinar la cantidad de neutrófilos presentes en ellas. En relación a la incidencia de la EPOC se determinó que el 69,74% de los ejemplares evaluados sufrían de EPOC, de los cuales el 34,45%, 32,77% y 2,52% presentaron la EPOC sub-clínica, leve y moderada respectivamente. De las técnicas diagnósticas empleadas, la evaluación endoscópica y citológica de las secreciones respiratorias traqueales, son las más útiles para establecer el diagnóstico definitivo de la EPOC, existiendo diferencias significativas entre la EPOC y estas variables.

Palabras clave: Caballo; enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

ABSTRACT

The purposes of this research were: Determine the chronic obstructive pulmonary disease (COPD) incidence at the Santa Rita Race Track, and Establish a clinical reference that help in the diagnosis of the disease. 119 thoroughbred horses with

ages between 2 to 6 years old were examined and a history and clinical evaluation was made to each horse; auscultation of the lungs at rest and after a forced breathing in a plastic bag was made to. Endoscopic evaluation of the upper respiratory tract and visualization and characterization of the respiratory secretions that were present in trachea. Citologic studies of these secretions determined the amount of neutrophils presents in them. The 69.74% of the horses evaluated, were suffering of COPD, from which 34.45% were subclinical, 32.77% were mild, and 2.52% moderated. From the used diagnostic techniques, the endoscopic evaluation and cytology of the tracheal secretions, are the most useful to establish a definitive diagnostic of COPD; having significant differences between COPD and these variables.

Key words: Horse; chronic obstructive pulmonary disease.

INTRODUCCIÓN

La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), también conocida como huelfago, enfisema alveolar, bronquitis crónica, bronquiolitis, y obstrucción recurrente de las vías aéreas, es una afección común en los caballos. La mayoría de los nombres utilizados para describir esta condición patológica se refieren al estado final de esta enfermedad, el cual es caracterizado por una respiración laboriosa y un típico esfuerzo espiratorio doble. Los términos inflamación del tracto respiratorio posterior y enfermedad de las vías aéreas menores son frecuentemente usados en los estados iniciales de la enfermedad debido a que los signos de la obstrucción de las vías aéreas no son evidentes [13].

La etiología de la enfermedad es desconocida; aunque clínica y epidemiológicamente existen evidencias que sugieren que la bronquiolitis crónica que está presente en los caballos afectados es debida a una reacción de hipersensibilidad a los alérgenos encontrados en los polvos de las cuadras y a los

mohos y comidas polvorientas [1,2]. *Faenia rectivirgula* (anteriormente *Mycropolyspora faeni*) y *Aspergillus fumigatus* pueden ser la causa de la hipersensibilidad respiratoria en los caballos afectados por EPOC [7,17].

Se ha reportado que la EPOC puede aparecer como una secuela de infecciones vírales de las vías respiratorias de los équidos [12]. Las enfermedades infecciosas pueden inducir reacciones de hipersensibilidad e hipereactividad que lesionan el epitelio de la vía respiratoria, alterando la respuesta inmune y el mecanismo de limpieza mucociliar [13].

Aunque se ha estudiado la posible predisposición genética a esta enfermedad, no está claro aun que exista una base hereditaria [2]. En seres humanos, una deficiencia genética de la antiproteasa 1-antitripsina predispone al desarrollo de enfisema, pero estudios en un pequeño grupo de caballos con EPOC demostraron que no existe deficiencia en esta especie [16].

Derksen y col. [5] señalaron que el 3-metilindol un tóxico pulmonar potente que se forma en el tracto gastrointestinal a partir del triptofano y algunos de sus metabolitos puede ser la causa de la EPOC. La administración oral de 3-metilindol provoca una grave y a veces fatal enfermedad pulmonar caracterizada por bronquiolitis.

La forma más severa de la EPOC es más común en caballos mayores de 6 años de edad. En caballos más jóvenes la EPOC ha recibido poca atención a pesar de la evidencia que sugiere una alta prevalencia en estos animales [11]. Ejemplares de todas las razas y ambos sexos son afectados [6].

La bronquiolitis de las vías aéreas menores se considera la lesión más importante y a ella se atribuye la sintomatología clínica. El broncospasmo puede también jugar un papel en la patogenia. En la mayoría de los mamíferos, las vías aéreas intrapulmonares, están inervadas en toda su longitud por nervios broncoconstrictores parasimpáticos y broncodilatadores simpáticos. La distribución de los nervios no se ha establecido para el caballo, pero en algunas especies resulta una vaga broncoconstricción de la estimulación de los receptores irritantes laringeos y traquéales, por agentes físicos como el polvo y por mediadores químicos de respuesta inmune [2]. El efecto neto de la bronquiolitis o broncospasmo es un descenso en la distensibilidad dinámica y una reducción del volumen espirado por la obstrucción. La interferencia en el intercambio normal es el resultado de broncoconstricción, el engrosamiento del epitelio respiratorio, el exceso de producción de moco con infiltración de células inflamatorias y un mecanismo ineficaz de depuración mucociliar. El caballo no puede exhalar pasivamente el volumen previamente inspirado en el tiempo necesario. Consecuentemente, la capacidad funcional residual del pulmón aumenta, y si la obstrucción es grave puede ser necesario un esfuerzo espiratorio forzado [20].

Los mecanismos responsables por la inflamación de las vías aéreas en la EPOC son inciertos. La concentración de inmunoglobulina G (I g G) y el número de neutrófilos en los lava-

dos broncoalveolares se incrementa en caballos afectados después de la exposición al polvo del heno, apoyando la hipótesis que una reacción de hipersensibilidad tipo III puede estar involucrada en la patogénesis de la enfermedad. Los neutrófilos atrapados dentro de los pulmones pueden liberar algunos potentes mediadores de la inflamación, incluyendo prostanoïdes, leucotrienos, factor de activación plaquetaria, y radicales de oxígeno. En otros casos de EPOC inducida por alérgenos, la respuesta inflamatoria puede ser atribuida a una reacción de hipersensibilidad tipo I, con la resultante degranulación de los mastocitos y liberación de mediadores inflamatorios, incluyendo histamina. La infección de las vías aéreas es conocida en pacientes humanos, resultando en empeoramiento del broncospasmo, edema bronquial, y exudación. Sin embargo, la incidencia de complicaciones sépticas a la EPOC en el caballo es desconocida [11].

En relación a la historia en muchos casos, la enfermedad está asociada con la estabulación de los caballos durante varias semanas o meses. En otros casos, los signos clínicos se desarrollan 1 ó 2 semanas después de la alimentación con un nuevo tipo de heno o por el traslado del caballo a un nuevo establo. En muchas instancias el origen de la enfermedad es insidioso, y los propietarios ignoran cuando exactamente comienza la enfermedad. En algunos caballos, los signos clínicos de la enfermedad pulmonar se hacen aparentes después de una infección viral del tracto respiratorio del cual el caballo nunca se recuperó completamente. Esto es particularmente común en caballos de carrera con EPOC debido a que los caballos de carrera comúnmente sufren de infecciones vírales y por presiones económicas frecuentemente no se le da el tiempo de reposo adecuado para la recuperación después de las infecciones vírales a estos animales [8].

Cuando se realiza el examen clínico, los caballos en los estados iniciales de EPOC están alertas y afebriles y pueden ser intolerantes al ejercicio o pueden presentarse con una tos ocasional en el origen del ejercicio o cuando comen. La frecuencia y severidad de los episodios de tos se incrementa a medida que progresa la enfermedad hasta que finalmente la tos se hace paroxística. En los casos severos un incremento de la frecuencia respiratoria, ollares dilatados, secreción nasal muco-purulenta, y esfuerzo espiratorio doble pueden también estar presentes. Emaciación y una línea de huelfago, causada por la hipertrofia del músculo oblicuo abdominal externo pueden desarrollarse. Los signos clínicos de la enfermedad son usualmente intermitentes. La duración de los ataques varía de días a semanas, y algunos caballos están asintomáticos entre los ataques [13].

La auscultación de los pulmones en las primeras etapas de la enfermedad puede revelar solo un ligero aumento de la amplitud de los ruidos respiratorios normales. Los ruidos respiratorios anormales se tornan audibles a medida que la enfermedad progresa. Se aprecian ruidos de chasquidos y de jadeo al final de la inspiración y espiración. Estos ruidos anormales son audibles en la mayor parte de pulmón, pero suelen descubrirse más fácil-

mente en la parte superior de ambas áreas pulmonares. Los ruidos anormales a veces son apenas audibles en el caballo en reposo, pero pueden acentuarse con 10-15 minutos de ejercicio. Así mismo, la colocación de una bolsa de plástico sobre los ollares durante un minuto causará hiperventilación del animal y los ruidos anormales se percibirán más fácilmente [2]. La percusión del tórax puede ser normal o revelar un aumento del campo de percusión pulmonar si el enfisema es avanzado. Puede haber distensión de la vena yugular y pulsación si el caballo ha desarrollado insuficiencia cardíaca anterior [1].

Durante la evaluación endoscópica del tracto respiratorio, una gran cantidad de moco puede estar presente en la tráquea, e hiperemia y edema de las mucosas de las vías respiratorias menores pueden ser notadas [13].

El diagnóstico clínico de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica en los casos avanzados está basado en la presencia de tos crónica o respiración laboriosa, y la exclusión de otras condiciones, principalmente enfermedades infecciosas, que afectan las vías aéreas menores. En la EPOC del equino, la hematología completa usualmente permanece dentro de los límites normales en la ausencia de una infección concurrente [13].

En los estadios iniciales, la evaluación citológica de los aspirados traqueales o broncoalveolares puede ser necesaria para confirmar la presencia de inflamación de las vías aéreas menores. El cambio más común, el cual permite la diferenciación de los caballos sin la presencia de inflamación de las vías aéreas menores, es una neutrofilia [13].

La identificación final de la EPOC puede ser alcanzado usando una combinación de los siguientes procedimientos: Historia clínica, signos clínicos y evaluación clínica completa, endoscopia de las vías aéreas a nivel de la tráquea, evaluación citológica de los aspirados traqueales o broncoalveolares, radiografías torácicas, hematología, química sanguínea, análisis fecal (Técnica de Baermann), evaluación de los aspirados traqueales para detectar la presencia de parásitos pulmonares, medición de la presión intra-pleural y análisis de los gases sanguíneos, biopsia percutánea y necropsia [15].

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica no ha sido reportada en Venezuela, a pesar que ésta es la afección pulmonar más comúnmente diagnosticada en el caballo, siendo una de las principales causas de disminución del rendimiento durante el ejercicio en los caballos pura sangre de carreras. En este sentido los objetivos del presente trabajo de investigación fueron: 1) Determinar la incidencia de la EPOC en el Hipódromo Nacional de Santa Rita y 2) Proveer una referencia clínica para el diagnóstico de la EPOC.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo de investigación se realizó en el Hipódromo Nacional de Santa Rita, ubicado en el Municipio San-

ta Rita, Costa Oriental del Lago, al noroeste del Estado Zulia-Venezuela. Esta zona geográfica es una planicie correspondiente al bosque seco tropical a nivel del mar con una pluviosidad anual de 844 mm, temperatura promedio anual de 27,9°C y una humedad relativa de 76%.

En el Hipódromo Nacional de Santa Rita existe una población de 558 caballos con edades comprendidas entre 18 meses y 7 años de edad. Los caballos se encuentran alojados en compartimientos individuales de aproximadamente 9 mts² de superficie.

Los caballos son alimentados con concentrado, heno y alfalfa dos veces al día, se le administra agua *ad-libitum*; son entrenados todos los días durante las mañanas (de 6:00 a 10:00 am) y las carreras se realizan por las tardes, una vez por semana.

Para realizar este trabajo de investigación se seleccionó al azar una muestra representativa de la población, constituida por 119 caballos pura sangre de carreras, distribuidos de la siguiente forma: 21 caballos de 2 años de edad, 46 caballos de 3 años de edad y 52 caballos de 4 o más años de edad; siendo 69 de estos animales machos y 50 hembras.

Las variables a medir fueron: edad del animal, sexo del animal, tos, secreción nasal, tipo de respiración, hallazgos a la auscultación de los pulmones en reposo y después de la respiración forzada con una bolsa de plástico, características de las secreciones respiratorias traqueales vistas con el endoscopio, cantidad de neutrófilos en las secreciones respiratorias traqueales y nivel o grado de enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

A cada caballo se le realizó una historia clínica completa, procediéndose luego a determinar la incidencia de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) por medio de evaluaciones clínicas, endoscópicas y citológicas.

La evaluación clínica se realizó según lo indicado por Cook [4] pero con una auscultación adicional de los pulmones, después de colocar una bolsa de plástico sobre los ollares durante un minuto para producir hiperventilación y así percibir mejor los sonidos respiratorios anormales [2].

Para visualizar las características de las secreciones respiratorias presentes en la tráquea, se procedió a realizar una evaluación endoscópica del tracto respiratorio superior, utilizando un endoscopio de fibra óptica flexible, marca Olympus, al mismo tiempo se tomaron las muestras de las secreciones traqueales para llevar a cabo estudios citológicos de estas, tomando como referencia la metodología utilizada por Mair [15].

El diagnóstico de EPOC y el grado de su severidad, estuvieron basados en los criterios expuestos por Bracher y col. [3]. Los parámetros incluidos fueron: a) La exclusión de cualquier otra enfermedad respiratoria específica, tales como infecciones respiratorias vírales, bacterianas, parasitarias y tumores; b) Frecuencia respiratoria elevada en reposo; c) Sonidos pulmonares anormales en reposo o después de la respira-

ción forzada en una bolsa de plástico; d) La cantidad, color y viscosidad de las secreciones respiratorias vistas por el endoscopio y e) El número de neutrófilos presentes en los lavados y aspirados traquéales, en relación a este último parámetro el modelo de clasificación propuesto por Bracher y colaboradores [3] fue modificado para el presente trabajo, ya que se consideró necesario establecer rangos que limitaran la cantidad de neutrófilos presentes en las secreciones respiratorias traquéales.

Basados en estos parámetros los caballos fueron divididos dentro de las siguientes categorías: 1) Libres de EPOC: Aquí se incluyeron los caballos que no demostraban anomalías clínicas y tenían principalmente células epiteliales, con pocos o sin neutrófilos en sus aspirados traquéales. 2) EPOC sub-clínica: Caballos que presentaban ocasionalmente tos, con mínimos hallazgos a la auscultación y endoscopia, con pocos neutrófilos en sus aspirados traquéales. 3) EPOC leve: Caballos que tenían anomalías leves en la auscultación y endoscopia (+ o ++), con un número incrementado de neutrófilos en sus aspirados traquéales (+ o +++). La tos fue observada ocasionalmente, pero no hubo historia de disminución del rendimiento. 4) EPOC moderada: Estos caballos exhibían mayores anomalías en la auscultación y endoscopia (++ o +++) pero sin disnea. Ellos tenían una predominancia de neutrófilos en sus aspirados traquéales (alrededor de +++), tosían intermitentemente y algunos tenían una historia de un rendimiento atlético reducido. 5) EPOC severa: No fue diagnosticada, pero aquí se incluirían los caballos que presentarían disnea en reposo, un campo de percusión pulmonar aumentado, anomalías marcadas en la auscultación y endoscopia, y una densa acumulación de neutrófilos en sus aspirados traquéales.

Para recolectar la información se utilizaron fichas diseñadas para tal caso.

Los datos fueron analizados utilizando el paquete estadístico SAS (Statistical Analysis System), específicamente distribución de frecuencias y prueba de independencia de Ji-Cuadrado (χ^2) para variables clasificatorias, y el análisis de la varianza para variables cuantitativas.

RESULTADOS

Como puede observarse en la TABLA I, en 36 (30,25%) de los 119 caballos evaluados no se encontró ninguna evidencia de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Por otro lado en 83 (69,74%) de los ejemplares se diagnosticó la EPOC, de los cuales 41 (34,45%) tenían EPOC sub-clínica, 39 (32,77%) presentaban EPOC leve, 3 (2,52%) sufrían de EPOC moderada, y en ninguno se observó la EPOC severa.

Los resultados obtenidos no sugieren diferencia estadísticamente significativa ($P > 0,05$) para la relación entre la EPOC y la edad, sin embargo puede observarse en la TABLA II, que la incidencia de EPOC en la forma sub-clínica y leve aumenta en los animales de 3 años y 4 o más años de edad. También es importante destacar el hecho de que 9 (7,56%) y 7 (5,88%) ejemplares de 2 años de edad presentan la EPOC en la forma sub-clínica y leve.

Con el fin de establecer la asociación entre la EPOC y el sexo, se realizó una prueba de independencia de Ji-cuadrado, logrando determinar que existe una relación significativa $\chi^2 = 5,19$ ($P < 0,05$) entre estas dos variables, observándose que las hembras tienen una mayor tendencia a padecer la

TABLA I
DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DEL NÚMERO DE CABALLOS SEGÚN EL NIVEL DE ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA

EPOC	Nº de Caballos	Porcentaje
Libre	36	30,25
Sub-clínica	41	34,45
Leve	39	32,77
Moderada	3	2,52
Severa	0	0
Total	119	100

Fuente: Historia clínica de los caballos sujetos a muestreo.

TABLA II
DISTRIBUCIÓN DE LOS CABALLOS SEGÚN EL NIVEL DE ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA, LA EDAD Y EL SEXO

EPOC	Edad (años)			Total	Sexo		
	2	3	4 y más		Machos	Hembras	Total
Libre	5 (4,20)	17 (14,28)	14 (11,76)	36 (30,25)	26 (21,84)	10 (8,40)	36 (30,25)
Sub-clínica	9 (7,56)	13 (10,92)	19 (15,96)	41 (34,45)	24 (20,16)	17 (14,28)	41 (34,45)
Leve	7 (5,88)	14 (11,76)	18 (15,12)	39 (32,77)	18 (15,12)	21 (17,64)	39 (32,77)
Moderada	0 (0,00)	2 (1,68)	1 (0,84)	3 (2,52)	1 (0,84)	2 (1,68)	3 (2,52)
Total	21 (17,64)	46 (38,65)	52 (43,69)	119 (100,0)	69 (57,98)	50 (42,01)	119 (100,0)

() Porcentajes con respecto al total de caballos.

Fuente: Historia clínica de los caballos sujetos a muestreo.

TABLA III
DISTRIBUCIÓN DE LOS CABALLOS SEGÚN EL NIVEL DE ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA, TOS, LAS SECRECIONES NASALES Y EL TIPO DE RESPIRACIÓN

EPOC	Tos			Secreción Nasal			Tipo de Respiración		
	Sí	No	Total	Sí	No	Total	Normal	Anormal	Total
Libre	9 (7,56)	27 (22,68)	36 (30,25)	2 (1,68)	34 (28,57)	36 (30,25)	35 (29,41)	1 (0,84)	36 (30,25)
Sub-clínica	9 (7,56)	32 (26,89)	41 (34,45)	2 (1,68)	39 (32,77)	41 (34,45)	40 (33,61)	1 (0,84)	41 (24,45)
Leve	10 (8,40)	29 (24,36)	39 (32,77)	1 (0,84)	38 (31,93)	39 (32,77)	38 (31,93)	1 (0,84)	39 (32,77)
Moderada	2 (1,68)	1 (0,84)	3 (2,52)	1 (0,84)	2 (1,68)	3 (2,52)	3 (2,52)	0 (0,00)	3 (2,52)
Total	30 (25,21)	89 (74,78)	119 (100,0)	6 (5,04)	113 (94,95)	119 (100,0)	116 (97,47)	3 (2,52)	119 (100,0)

Fuente: Historia clínica de los caballos sujetos a muestreo. Entre paréntesis porcentajes con respecto al total de caballos.

TABLA IV
DISTRIBUCIÓN DE LOS CABALLOS SEGÚN EL NIVEL DE ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA Y LOS HALLAZGOS A LA AUSCULTACIÓN DE LOS PULMONES DURANTE LA RESPIRACIÓN EN REPOSO Y DESPUÉS DE LA RESPIRACIÓN FORZADA CON UNA BOLSA DE PLÁSTICO

EPOC	Hallazgo a la auscultación de los pulmones							
	En reposo				Con Bolsa			
	-	+	++	Total	-	+	++	Total
Libre	26 (21,84)	6 (5,04)	4 (3,36)	36 (30,25)	24 (20,16)	7 (5,88)	5 (4,20)	36 (30,25)
Sub-clínica	29 (24,36)	9 (7,56)	3 (2,52)	41 (34,45)	27 (22,68)	10 (8,40)	4 (3,36)	41 (34,45)
Leve	28 (23,52)	6 (5,04)	5 (4,20)	39 (32,77)	29 (24,36)	5 (4,20)	5 (4,20)	39 (32,77)
Moderada	0 (0,00)	1 (0,84)	2 (1,68)	3 (2,52)	0 (0,00)	1 (0,84)	2 (1,68)	3 (2,52)
Total	83 (69,74)	22 (18,48)	14 (11,76)	119 (100,00)	80 (67,22)	23 (19,32)	16 (13,44)	119 (100,00)

- : No hay sonidos pulmonares anormales. + : Sonidos pulmonares incrementados. ++ : Diferentes sonidos anormales en los pulmones (chasquidos o jadeos) pero de baja severidad.
 () Porcentajes con respecto al total de la población.

Fuente: Historia clínica de los caballos sujetos a muestreo.

EPOC que los machos especialmente en la forma leve y moderada, TABLA II.

En la TABLA III se muestra la distribución de los caballos según el nivel de EPOC, la tos, la presencia de secreciones nasales y el tipo de respiración. En este sentido no se observaron diferencias estadísticamente significativas ($P > 0,05$) al tratar de relacionar la tos, las secreciones nasales y el tipo de respiración con la EPOC.

Solamente 9 (7,56%), 10 (8,40%) y 2 (1,68%) ejemplares con EPOC sub-clínica, leve y moderada respectivamente presentaron tos; mientras que las secreciones nasales se observaron únicamente en 4 (3,36%) de los caballos con EPOC. En relación a las características del tipo de respiración en la presente investigación se determinó que 116 (97,47%) animales presentaban un patrón de respiración normal, TABLA III.

Con respecto a la evaluación de la frecuencia respiratoria, los datos evaluados arrojaron una frecuencia respiratoria promedio de $18,35 \pm 5,58$ con un valor mínimo de 12 y un máximo de 32.

De los caballos afectados con EPOC únicamente 26 (21,84%) tenían hallazgos auscultatorios pulmonares anormales (sonidos pulmonares marcadamente incrementados y/o sonidos pulmonares anormales de chasquidos y de jadeo) durante la respiración en reposo, TABLA IV. Así mismo después de la respiración forzada con una bolsa de plástico 27 (22,68%) de los animales que presentaban EPOC tenían hallazgos auscultatorios pulmonares anormales, TABLA IV. Al examinar la posible asociación entre la EPOC y los hallazgos a la auscultación de los pulmones en reposo y después de la respiración forzada con una bolsa de plástico tampoco se pudo evidenciar una diferencia estadísticamente significativa ($P > 0,05$).

Al visualizar con un endoscopio de fibra óptica las características de las secreciones respiratorias presentes en la tráquea se determinó que de los 36 (30,25%) animales que fueron clasificados en el grupo de caballos libres de EPOC, 27 (22,68%) no presentaban ningún tipo de secreciones respiratorias en la tráquea y 9 (7,56%) tenían en su tráquea un fluido sero-mucoide escaso. Por otro lado en 60 (50,42%) de los ejemplares con EPOC se observaron secreciones respiratorias traqueales anormales, de los cuales 34 (28,56%) evidenciaban

TABLA V

DISTRIBUCIÓN DE LOS CABALLOS SEGÚN EL NIVEL DE ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA Y LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS SECRECIONES RESPIRATORIAS TRAQUEALES VISTAS CON EL ENDOSCOPIO

EPOC	Características de las secreciones respiratorias traqueales				Total
	-	+	++	+++	
Libre	27 (22,68)	9 (7,56)	0 (0,00)	0 (0,00)	36 (30,25)
Sub-clínica	19 (15,96)	14 (11,76)	6 (5,04)	2 (1,68)	41 (34,45)
Leve	4 (3,36)	19 (15,96)	9 (7,56)	7 (5,88)	39 (32,77)
Moderada	0 (0,00)	1 (0,84)	0 (0,00)	2 (1,68)	3 (2,52)
Total	50 (42,01)	43 (36,13)	15 (12,60)	11 (9,24)	119 (100,00)

- : No hay secreciones respiratorias visibles. + : Hallazgos anormales leves tales como fluido sero-mucoide. ++ : Hallazgo anormales moderados, bien sea una gran cantidad de un fluido acuoso-blancuzco o algo de un fluido viscoso semi-purulento. +++ : Anormalidades más severas, moco traqueal amarillento muy viscoso adherido a los aspectos ventral, dorsal y lateral de la tráquea.

() Porcentajes con respecto al total de caballos.

Fuente: Historia clínica de los caballos sujetos a muestreo.

TABLA VI

DISTRIBUCIÓN DE LOS CABALLOS SEGÚN EL NIVEL DE ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA Y LA CANTIDAD DE NEUTRÓFILOS EN LAS SECRECIONES RESPIRATORIAS OBTENIDAS DE LOS LAVADOS Y ASPIRADOS TRAQUEALES

EPOC	Cantidad de Neutrófilos en las secreciones respiratorias traqueales							Total
	- <0,5%	((+)) 0,5-5%	(+) 5-10%	+10-15%	++ 15-30%	+++ 30-40%	++++ >40%	
Libre	14 (11,76)	14 (11,76)	7 (5,88)	1 (0,84)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	36 (30,25)
Sub-clínica	0 (0,00)	15 (12,60)	8 (6,72)	14 (11,76)	2 (1,68)	2 (1,68)	0 (0,00)	41 (34,45)
Leve	0 (0,00)	0 (0,00)	3 (2,52)	17 (14,28)	12 (10,08)	6 (5,04)	1 (0,84)	39 (32,77)
Moderada	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	2 (1,68)	1 (0,84)	3 (2,52)
Total	14 (11,76)	29 (24,36)	18 (15,12)	32 (26,89)	14 (11,76)	10 (8,40)	2 (1,68)	119 (100,0)

() Porcentajes con respecto al total de la población.

Fuente: Historia clínica de los caballos sujetos a muestreo.

una secreción sero-mucoide escasa, 15 (12,60%) mostraban un fluido acuoso blancuzco o algo de un fluido semi-purulento y 11 (9,24%) presentaban un moco traqueal amarillento muy viscoso adherido a los aspectos ventral, dorsal y lateral de la tráquea, TABLA V. Además al efectuar la prueba de independencia de Ji-cuadrado para precisar la posible relación entre la EPOC y las características de las secreciones respiratorias vistas con el endoscopio a nivel de la tráquea se determinó que existe diferencia estadísticamente significativa $\chi^2 = 37,64$ ($P < 0,05$) entre estas dos variables.

En relación a la posible asociación entre la EPOC y la cantidad de neutrófilos en los lavados y aspirados traqueales, se determinó que comparados con los caballos libres de EPOC, los caballos con EPOC (sub-clínica, leve, moderada) tienen una cantidad de neutrófilos significativamente elevada en las secreciones respiratorias traqueales, TABLA VI. Así mismo, para investigar el comportamiento de los neutrófilos en función del tipo de EPOC, se realizó un ANOVA que evidenció

TABLA VII
PROMEDIOS Y ERROR ESTÁNDAR DE LOS NEUTRÓFILOS SEGÚN EL NIVEL DE ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA

EPOC	X	±	SX
Libre	2,820	±	1,65 a
Sub-clínica	9,720	±	1,54 b
Leve	22,51	±	1,58 c
Moderada	40,16	±	5,72 d

Medias seguidas con la misma letra no son estadísticamente significativas

Fuente: Historia clínica de los caballos sujetos a muestreo.

diferencias altamente significativas ($P < 0,05$) entre los distintos niveles de EPOC para el porcentaje de neutrófilos, así la TABLA VII muestra las medias de neutrófilos para los diferentes niveles de EPOC.

DISCUSIÓN

En el presente estudio el 69,74% de los caballos evaluados presentaron EPOC; este hallazgo está en concordancia con las observaciones de Bracher y col. [3] quienes encontraron una incidencia del 68,9% entre los grupos que ellos clasificaron como A y B. La posible causa de esta coincidencia es que los criterios clínicos utilizados en esta investigación para establecer el diagnóstico fueron los mismos que emplearon Bracher y col. [3]. En cambio MacNamara y col. [14] determinaron una incidencia del 22% lo cual entra en total discrepancia con los resultados obtenidos en este trabajo y los presentados por Bracher y col. [3], esto probablemente se deba a que MacNamara y col. [14] basaron el diagnóstico de la EPOC solamente en la identificación de un exudado mucopurulento en la tráquea, mientras que en esta investigación las observaciones estuvieron fundamentadas en un mayor número de parámetros clínicos tales como: a) La exclusión de cualquier enfermedad respiratoria específica, b) Frecuencia respiratoria elevada en reposo, c) Sonidos pulmonares anormales en reposo o después de la respiración forzada con una bolsa de plástico, d) La cantidad, color, y viscosidad de las secreciones respiratorias traqueales vistas con el endoscopio y e) El número de neutrófilos presentes en los lavados y aspirados traqueales.

La EPOC sub-clínica fue diagnosticada en 34,45% de los caballos en esta investigación, este resultado difiere de lo señalado por Bracher y col. [3] quienes determinaron que la EPOC sub-clínica tenía una incidencia del 14,21% y coincide con las observaciones realizadas por Moore [18] quien afirma que la EPOC sub-clínica también llamada enfermedad inflamatoria de las vías aéreas ocurre en 22 a 50% de los caballos pura sangre de carreras.

Con respecto al diagnóstico de las formas leves y moderadas de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica se determinó que la incidencia fue de 32,77% y 2,52% respectivamente. En el trabajo de investigación realizado por Bracher y col. [3] el 39,47% de los ejemplares presentaron EPOC leve y 15,26% tenían EPOC moderada; como puede observarse hay una gran diferencia en relación a la incidencia de la forma moderada de la enfermedad entre las dos investigaciones, esto probablemente se deba a que en el estudio llevado a cabo por Bracher y col. [3] la edad de los animales iba de 1,5 a 18 años, mientras que en la presente investigación se examinaron caballos que tenían de 2 a 6 años de edad, y como señala Geor [11] la magnitud de la enfermedad se incrementa más comúnmente a partir de los 6 años.

En relación a la forma severa de la enfermedad es importante destacar que en el presente trabajo, no se encontró ningún caballo con el estado severo de la enfermedad, y como ya fue señalado esto posiblemente es debido a que el grado severo de la EPOC es más frecuente a partir de los 6 años de edad, y en esta investigación solamente se evaluaron ejemplares que tenían de 2 a 6 años de edad.

A pesar que algunos investigadores [8, 9, 18] afirman que la EPOC es infrecuente en caballos jóvenes, 7,56% y 5,88% de los animales de 2 años de edad sujetos a muestreo en la presente investigación presentaron la EPOC en la forma sub-clínica y leve; esto puede deberse a que los caballos comúnmente sufren infecciones vírales del tracto respiratorio y por razones económicas a menudo no se les da el tiempo necesario para la recuperación después de estas infecciones vírales; las cuales según los expresado por Halliwell col. [12] potencian el desarrollo de EPOC de una manera similar a la propuesta en el asma alérgica del hombre.

En este estudio se determinó que existe una relación significativa ($P < 0,05$) entre la EPOC y el sexo, observándose que las hembras tienen una mayor tendencia a padecer la EPOC que los machos especialmente en la forma leve y moderada, siendo esto contrario a la opinión de muchos investigadores, incluyendo a Beech [1], Derksen [8], Lavoie [13], Thomson y McPherson [21] quienes manifestaron que no hay asociación entre la EPOC y el sexo.

La tos ha sido descrita como uno de los signos clínicos más frecuentes de la EPOC, así tenemos que Dixon y col. [9] indican que 83,8% de los animales que sufren de EPOC manifiestan tos. En la presente investigación solamente 17,64% de los ejemplares con EPOC presentaron tos. Esta discrepancia pudiera deberse a que en la investigación realizada por Dixon y col. [9] se diagnosticaron formas más severas de la enfermedad que las observadas en este estudio.

Clásicamente la presencia de secreciones nasales ha sido considerada como un signo clínico importante de la EPOC [9, 13], sin embargo en la presente investigación únicamente 3,36% de los caballos con EPOC presentaron secreciones nasales. Este hallazgo coincide con la opinión expresada por Beech [1] quien dice que en los animales con EPOC, aunque existan cantidades copiosas de un exudado en las vías aéreas menores, las secreciones nasales pueden estar ausentes o únicamente intermitentes.

Por otro lado, si hacemos referencia a las características del tipo de respiración, en el presente estudio se determinó que 116 (97,47%) ejemplares presentaban un patrón de respiración normal. Este resultado se relaciona con la posibilidad de que la disnea es un síntoma que se presenta en los animales con EPOC severa en donde el esfuerzo respiratorio es extremo y en esta investigación ningún caballo presentó un grado tan severo de EPOC.

La frecuencia respiratoria en esta investigación demostró grandes variaciones entre los individuos, con frecuencias respiratorias ($>30/\text{min}$) obtenida en caballos sin enfermedad pulmonar obstructiva crónica detectable. Este incremento en la frecuencia respiratoria puede deberse a variaciones individuales normales, pero en muchos casos fueron probablemente valores fisiológicos, debido a la ansiedad asociada al procedimiento de evaluación [9]. La frecuencia promedio fue de 18,35 \pm 5,58 con un valor mínimo de 12 y un máximo de 32.

En 1995 Dixon y col. [9] determinaron que 46,9% de los caballos afectados de EPOC tenían hallazgos anormales a la auscultación de los pulmones en reposo, en cambio en esta investigación únicamente 21,84% de los animales con EPOC presentaron hallazgos auscultatorios pulmonares anormales (sonidos pulmonares marcadamente incrementados y/o sonidos pulmonares de chasquidos y de jadeo) durante la respiración tidal normal. Esta diferencia puede tener dos explicaciones, en primer lugar puede deberse a que la interpretación de los sonidos pulmonares es muy subjetiva lo cual fácilmente puede crear discrepancias entre los examinadores [9]; y en segundo lugar a que la intensidad de los ruidos pulmonares anormales se incrementa a medida que la enfermedad evoluciona hacia grados más severos como fueron los diagnosticados por Dixon y col. [9].

Algunos autores [13, 19] han propuesto que la respiración forzada inducida por el uso de una bolsa de plástico incrementa la profundidad de la respiración mejorando la sensibilidad de la auscultación de los pulmones, esto no se mantuvo en este estudio, ya que la respiración forzada con una bolsa de plástico, solamente incrementó la sensibilidad de la auscultación de los pulmones para detectar sonidos anormales en los caballos con EPOC de 21,84% a 22,68%.

Cuando se estudió la posible relación entre la EPOC y los hallazgos a la auscultación de los pulmones en reposo y después de la respiración forzada con una bolsa de plástico en la presente investigación no se pudo evidenciar una diferencia estadísticamente significativa ($P > 0,05$), y esto concuerda con la observación hecha por Derksen [8] quien señala que la auscultación es únicamente una prueba cualitativa y no revela la severidad de la enfermedad pulmonar presente.

Durante la evaluación endoscópica del tracto respiratorio superior en la presente investigación se determinó que el 50,42% de los ejemplares con EPOC tenían secreciones respiratorias traquéales anormales. Por otro lado se estableció que existe diferencia estadísticamente significativa ($P < 0,05$) entre la EPOC y las características de las secreciones respiratorias vistas con el endoscopio a nivel de la tráquea. Estas observaciones permiten afirmar que la examinación endoscópica de las vías aéreas superiores es una ayuda diagnóstica importante cuando evaluamos a caballos con EPOC, ya que permite revelar la presencia de exudado o moco en la tráquea en animales que sufren de EPOC, en los cuales el diagnóstico no es obviamente aparente; coincidiendo esta afirmación con la opinión de algunos investigadores [1, 8, 18].

Finalmente, en relación a la cantidad de neutrófilos en las secreciones respiratorias obtenidas de los lavados y aspirados traquéales, en este estudio se determinó que comparados con los caballos libres de EPOC, los ejemplares con EPOC tienen una cantidad de neutrófilos significativamente elevada en las secreciones respiratorias traquéales. Igualmente se estableció diferencia altamente significativa ($P < 0,05$) entre los distintos niveles de EPOC para el porcentaje de neu-

trófilos. Estos hallazgos concuerdan con los resultados publicados por diferentes autores [3, 10, 21, 22], quienes indican que los neutrófilos son el tipo de célula predominante en los caballos con EPOC. Por lo anteriormente expuesto se puede aseverar que la citología de las secreciones respiratorias traquéales es un criterio diagnóstico útil en la investigación de la EPOC.

CONCLUSIONES

- La incidencia de la EPOC en los caballos pura sangre de carreras alojados en el Hipódromo Nacional de Santa Rita, objetos de este estudio, fue del 69,74%.
- No se encontró asociación entre la EPOC y la edad.
- Se determinó asociación entre la EPOC y el sexo.
- No se estableció diferencia entre la EPOC y la tos.
- No se detectó diferencia entre la EPOC y la presencia de secreciones nasales.
- No se descubrió relación entre la EPOC y el tipo de respiración.
- No se evidenció relación entre la EPOC y los hallazgos a la auscultación de los pulmones en reposo y después de la respiración forzada con una bolsa de plástico.
- Se determinó diferencia entre la EPOC y las características de las secreciones respiratorias vistas con el endoscopio a nivel de la tráquea.
- Se encontró relación entre la EPOC y la cantidad de neutrófilos en los lavados y aspirados traquéales.

RECOMENDACIONES

Continuar la línea de investigación en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Estudiar esta enfermedad en animales de mayor edad, para tratar de establecer la posible relación existente entre la edad y el incremento de la severidad de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Realizar evaluaciones citológicas de las muestras obtenidas por lavados bronco-alveolares y así confirmar la utilidad de este procedimiento en el diagnóstico de la EPOC.

Evaluar el beneficio de la medición de gases sanguíneos arteriales y de la presión sanguínea intratorácica en la determinación y clasificación de la EPOC.

Promover el establecimiento de convenios inter-institucionales entre la Universidad y las asociaciones de criadores de caballos del país, que permitan el desarrollo de nuevas investigaciones.

AGRADECIMIENTO

Al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad del Zulia (CONDES) por el financiamiento del proyecto y a la División de Investigación de la Facultad de Ciencias Veterinarias por su apoyo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] BEECH, J. Chronic obstructive pulmonary disease. The Veterinary clinics of North America. **Equine Practice**: 79-91. 1991.
- [2] BLOOD, D.; RADOSTITS, O. **Medicina Veterinaria** (7^a. ed.). Madrid: McGraw-Hill-Interamericana: 1539-1545.1992.
- [3] BRACHER, V.; FELLEBERG, R.; WINDER, C.; GRUENING, G.; HERMANN, M. An investigation of the incidence of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in random populations of Swiss horses. **Equine Veterinary Journal**. 23: 136-141. 1991.
- [4] COOK, W.R. Some observations on diseases of the ear, nose and throat in the horse and endoscopy using a flexible fiberoptic endoscope. **Vet Rec**. 94: 533-541. 1974.
- [5] DERKSEN, F.; ROBINSON, N.; SLOCOMBE, R. 3-Methyindole-induced pulmonary toxicosis in ponies. **Am J Vet Res**. 43: 603-607. 1982.
- [6] DERKSEN, F. Chronic obstructive pulmonary disease. In: N. Robinson (2^a. ed.). **Current Therapy in Equine Medicine**. Philadelphia: W.B. Saunders Company: 596-602. 1987.
- [7] DERKSEN, F.; ROBINSON, N.; SCOTT, J.; STICK, J. Aerosolized micropolyspora faeni antigen a cause of pulmonary dysfunction in ponies with recurrent airway obstruction (heaves). **Am J Vet Res**. 49: 933-938. 1988.
- [8] DERKSEN, F. Chronic obstructive pulmonary disease. In: Colahan, P.; Mayhero, I.; Merrit, A.; Moore, J.; (Eds), **Equine Medicine and Surgery** (4^a. ed.). California: American Veterinary Publication, Inc: 443-449. 1991.
- [9] DIXON, P.; RAILTON, D.; MCGORUM, B. Equine pulmonary disease: a case control study of 300 referred case. Part 2: Details of animals and of historical and clinical findings. **Equine Veterinary Journal**, 27: 422-427. 1995.
- [10] DIXON, P.; RAILTON, D.; MCGORUM, B. Equine pulmonary disease: a case control study of 300 referred case. Part 3: Ancillary diagnostic findings. **Equine Veterinary Journal**. 27: 428-435. 1995.
- [11] GEOR, R. Performance-limiting conditions of the lungs. In: Kobluk, C.; Ames, T.; Geor, R. (Eds), **The Horse: Diseases and Clinical Management**. Philadelphia: W.B. Saunders Company: 263-273. 1995.
- [12] HALLIWEL, R.; MCGORUM, B.; IRVING, P.; DIXON, P. Local and systemic antibody production in horses affected with chronic obstructive pulmonary disease. **Veterinary Immunology and Immunopathology**. 38: 201-215. 1993.
- [13] LAVOIE, J. Chronic obstructive pulmonary disease. In: N. Robinson (Ed), **Current Therapy in Equine Medicine** (4^a. ed.). Philadelphia: W.B. Saunders Company: 431-435. 1997.
- [14] MACNAMARA, B.; BAUER, S.; LAFE, J. Endoscopic evaluation of exercise-induced pulmonary hemorrhage and chronic obstructive pulmonary disease in association with poor performance in racing standardbreds. **J Am Vet Med Assoc**. 196: 443-445. 1990.
- [15] MAIR, T. Value of tracheal aspirates in the diagnosis of chronic pulmonary diseases in the horse. **Equine Veterinary Journal**. 19: 463-465. 1987.
- [16] MATTHEWS, A.G. Identification and characterization of the major antiproteases in equine serum and an investigation of their role in the onset of chronic obstructive pulmonary disease (COPD). **Equine Veterinary Journal**. 11: 177. 1979.
- [17] MCGORUM, B.; DIXON, P.; HALLIWELL, R. Responses of horses affected with chronic obstructive pulmonary disease to inhalation challenges with mould antigens. **Equine Veterinary Journal**. 25: 261-267. 1993.
- [18] MOORE, B. Lower respiratory tract disease. The Veterinary Clinics of North America. **Equine Practice**. 12: 457-472. 1996.
- [19] NAYLOR, J.; CLARK, E.; CLAYTON, H. Chronic obstructive pulmonary disease: Usefulness of clinical signs, bronchoalveolar lavage, and lung biopsy as diagnostic and prognostic aids. **Can Vet J**. 33: 591-598. 1992.
- [20] ROBINSON, N.; SORENSON, P. Pathophysiology of airway obstruction in horses: A review. **J Am Vet Med Assoc**. 172: 299-303. 1978.
- [21] THOMSON, J.; MCPHERSON, E. Chronic obstructive pulmonary disease in the horse. **Equine Practice**. 10: 31-36. 1988.
- [22] TRAUB, J.; MCKINNON, A.; THRALL, M.; JONES, R.; BRUYNINCKX, W.; BLANCQUAERT, A.; DARGATZ, D. Evaluation of clinical signs of disease, bronchoalveolar and tracheal wash analysis, and arterial blood gas tensions in 13 horses with chronic obstructive pulmonary disease treated with prednisone, methylsulfonylmethane, and clenbuterol hydrochloride. **Am J Vet Res**. 53: 1908-1916. 1992.