

Variabilidad invasiva del *Sarcocystis* en bovino, según la pigmentación de la fibra muscular parasitada.

Vet. Arg. ? Vol. XXX ? Nº 300 ? Abril 2013.

Puebla, D. Héctor¹; Zaldivar, Q. Nelson¹; Font, P. Harold¹; Rodríguez, V. Yoel²; Mendoza T., Nereida³; Zamora Yusimit⁴; García A., Hilda⁵.

Resumen:

La sarcocistosis bovina es una enfermedad parasitaria con elevada presentación en los mataderos del mundo. Este trabajo se realizó con el objetivo de establecer alguna relación histológica entre la variabilidad invasiva del *Sarcocystis* y la pigmentación de la fibra muscular parasitada. Para el desarrollo del mismo se muestreó músculos pigmentados del miocardio, esófago e infra espinoso (paleta) y músculos menos pigmentados de la lengua y el dorsal largo (lomo). Los fragmentos musculares fueron procesados por el método de inclusión en parafina, cortado y coloreados con hematoxilina-eosina, según normas ramales para estudios histopatológicos. Resultando más afectados por la invasión parasitaria, el grupo muscular más pigmentado en un 88.71 %, sobresaliendo con alta significación en este grupo el miocardio con 90.42 % y una intensidad invasiva (I.I) de 10.13 quistes promedio por cm² de tejidos. Se concluye que los músculos más pigmentados, son más susceptibles a la invasión por *Sarcocystis* en el bovino adulto.

Palabras clave: Tejido muscular, Pigmentación, Sarcocystis, Invasión, Bovino.

Sarcocystis invasive variability in cattle according to pigmentation of the parasited muscular fiber.

Abstract.

The bovine sarcocystosis is a parasitic disease with high presentation in slaughterhouses worldwide. This work was carried out with the objective to establish a histologic link between invasive variability of *Sarcocystis* and the pigmentation of the parasitized muscle fiber. For the development of this work, pigmented myocardial muscle, esophagus and infra thorny (paddle) and less pigmented muscles of the tongue and the long dorsal (back) were sampled. Muscle fragments were processed through the method of inclusion in paraffin, cut and stained with hematoxylin-eosin, according to the branch standards for histopathology. The most affected muscle group by parasitic invasion was the most pigmented one, in a 88.71%, standing with high significance in this group, 90.42% and myocardial invasive intensity (II) from 10.13 cysts average per cm² of tissue. It was concluded that the pigmented muscles are more susceptible to invasion by *Sarcocystis* in adult bovine.

Keywords: Muscle tissue, pigmentation, *Sarcocystis*, Invasion, Bovine.

1. *Departamento Morfofisiología. Universidad de Granma. Cuba.*

2. Departamento Sanidad Animal. Universidad de Granma. Cuba.
 3. Departamento Idioma. Universidad de Granma. Cuba.
 4. Departamento de Ciencias Técnicas. Universidad de Granma. Cuba.
 5. Alumnos ayudantes de Anatomía Patológica del 3er año.
- E- mail: hpueblasd@udg.co.cu

Introducción:

Existen tres tipos de tejido muscular: el liso, el estriado esquelético y el estriado cardiaco. Estos tejidos para cumplir su función, necesitan grandes cantidades de energía que llega a sus límites a través de la vascularización (Vidal *et al.* 2010). Esta vía también es utilizada por muchos agentes productores de enfermedades parasitarias como la Sarcocistosis muscular, para albergarse principalmente en el tejido muscular estriado esquelético y cardíaco (Fayer, 2004 y OIE, 2005), en la musculatura animal existe una proteína pigmentaria llamada mioglobina, responsable de que existan tres tipos de carne: los músculos rojos, intermedios y blancos. Este pigmento puede captar, almacenar y ceder oxígeno según se necesite. Como este pigmento está en mayores cantidades en las fibras muscular roja, que en la blanca, la primera es favorecida por esta característica que al parecer lo hace más susceptible a la invasión parasitaria y que propicia a la vez, una mayor infección por contaminación higiénico sanitario de la carne del consumidor. El objetivo de trabajo es, establecer alguna relación histológica entre la variabilidad invasiva del Sarcocystis y la pigmentación de la fibra muscular parasitada.

Material y métodos:

Fueron inspeccionados y muestreados en abasto del municipio de Manzanillo 750 músculos, pertenecientes a la especie bovina. Estos músculos proceden de 150 animales adultos de diferentes sexos y edad comprendida entre 5 y 7 años de edad, de ambos sexos y sin síntomas clínicos de la enfermedad. Las muestras investigadas fueron agrupadas según la pigmentación, en fibras musculares más y menos pigmentadas. Se seleccionaron como fibras más pigmentadas (rojas), al miocardio, esófago y el músculo infra espinoso de la paleta y menos pigmentadas (pálidos claros) a la lengua y el músculo dorsal largo de la región del lomo. Los estudios histológicos se realizaron a fragmentos musculares rojos y blancos antes mencionados, sin lesiones macroscópicas a la inspección sanitaria, con un tamaño de 1cm² y un grosor de tres mm. Los fragmentos fueron fijados en formol neutro al 10% y procesados por el método de inclusión en parafina, cortados y coloreados con hematoxilina-eosina, según normas destinadas para cortes histopatológicos (MINAGRI, 1985; MINAGRI, 1986a y MINAGRI, 1986b). El cálculo de Intensidad invasiva (I. I) del Sarcocystis se realizó con la formulación propuesta por (Espaine *et al.* 1987 y Kouba, 1987) siguiente:

Total de quistes en músculos. (Promedio).

Total de músculos positivos que los albergan.

La población animal de abasto fue seleccionada al azar y la muestra cumple con un nivel de confianza del 95% y un error del 0.05 %, el tamaño de la muestra fue de 138 animales, la cual se aproximó a 150 animales, según procedimientos de Ortega (2002), donde se tuvo en cuenta la prevalencia de la enfermedad del 90% notificada por Acha y Szyfres (1986) para el continente americano.

$$n = \left(\frac{T_{\alpha} \sqrt{P(1-P)}}{L} \right)^2$$

Leyenda:

n- tamaño de la muestra

T alfa- 1,96 con un nivel de confianza del 95%

P- prevalencia del 90%

L- margen del error de 0,05%

Se consideraron animales o músculos positivos en los cortes histológicos, a todo fragmento muscular, procedente de la especie bovina, que al menos tenga un quiste de *Sarcocystis*, en la observación microscópica.

La prueba de hipótesis para la comparación de dos proporciones se realizó mediante el paquete Estadística, mientras que comparación múltiple de proporciones se utilizó ComparPro (Font *et al.* 2007).

Resultados y Discusión:

Al estudiar los porcentajes de músculos afectados en los diferentes grupos según la pigmentación se evidencia la positividad de *Sarcocistosis* muscular en la especie bovina investigada, afectando de forma altamente significativa al grupo muscular más pigmentado (tabla 1).

Tabla 1. Invasividad quística del *Sarcocystis* según el grado de pigmentación general del músculo.

Pigmentación del músculo	Invasión(%)	E.E	Sig.
Más pigmentado	88.71a	1.15	***
Menos pigmentado		11.29b	

a, b Diferencia significativa para ($p < 0.05$).

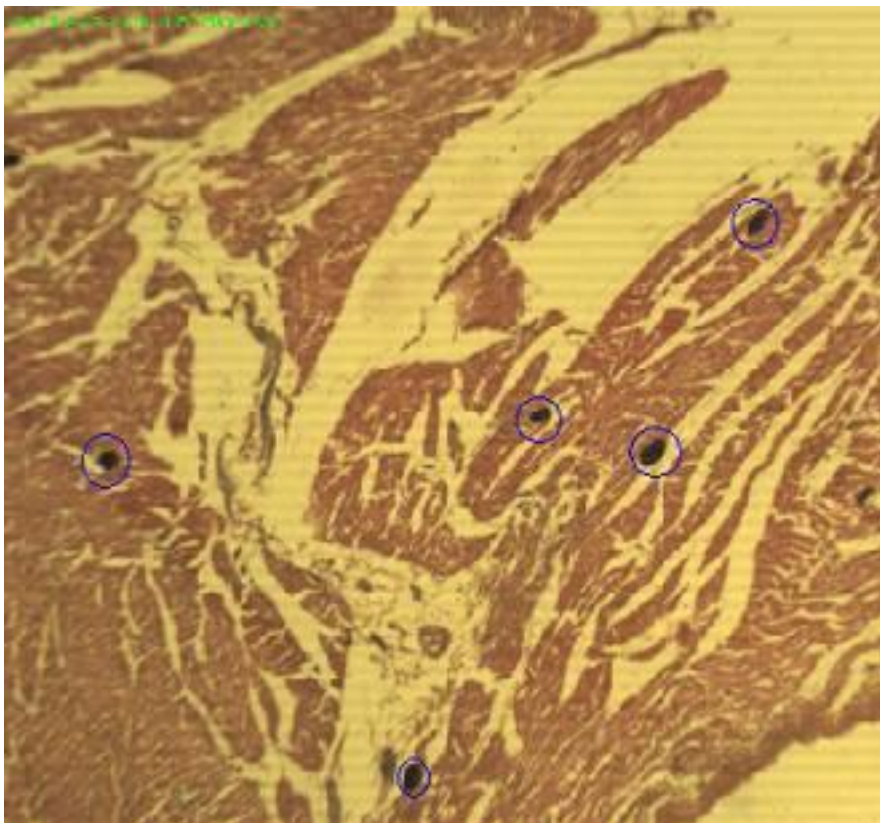


Figura 1. Numerosas formaciones quísticas en tejido muscular. El pigmento mioglobina que existe en grandes cantidades en fibras rojas, le confieren a estos músculos características especiales para captar, almacenar y ceder oxígeno según se necesita, que son

aprovechado por el protozoo de forma anaeróbica en el hospedero para tomar sus nutrientes (Salas *et al.* 2005), la acción de enzimas adaptativas de este protozoo le permite absolver sustancias nutritivas, a través de su membrana citoplasmática (Castro *et al.* 2004).

En la tabla 2 se destaca la presencia de quistes en el músculo cardiaco entre los músculos pigmentados como el de mayor susceptibilidad para la especie bovina. Estos resultados se corresponden con la vía oral y hemática de infestación y propagación de los quistes (Cordero y Rivas, 2001; Rivero y Coronado, 2005 y Salas *et al.* 2005) y factores relacionados con la edad, categoría, acortamiento del periodo de confinamiento, sistema de crianza de los animales, condiciones higiénicas sanitarias entre otras (Llop *et al.* 2001; Castro *et al.* 2004 y Mederos, 2005).

Tabla 2. Invasividad quística del *Sarcocystis* en fibras musculares pigmentadas.

Músculospigmentados	Invasión(%)	E.E	Sig.
---------------------	---------------	-----	------

Miocardio	90,42 ^a	1.15	***
Esófago		5,59 ^b	
Infra espinoso		3,99 ^c	

a, b, c Diferencia significativa para ($p < 0.05$).

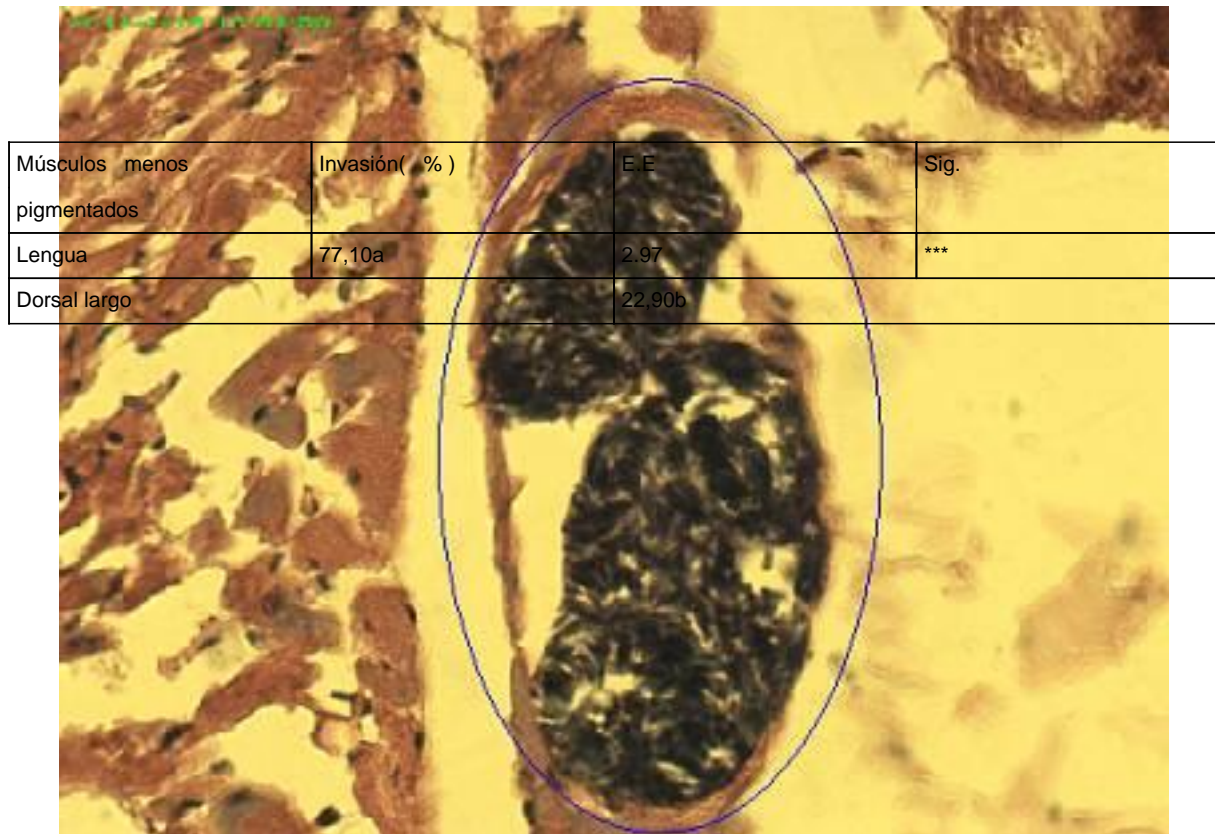
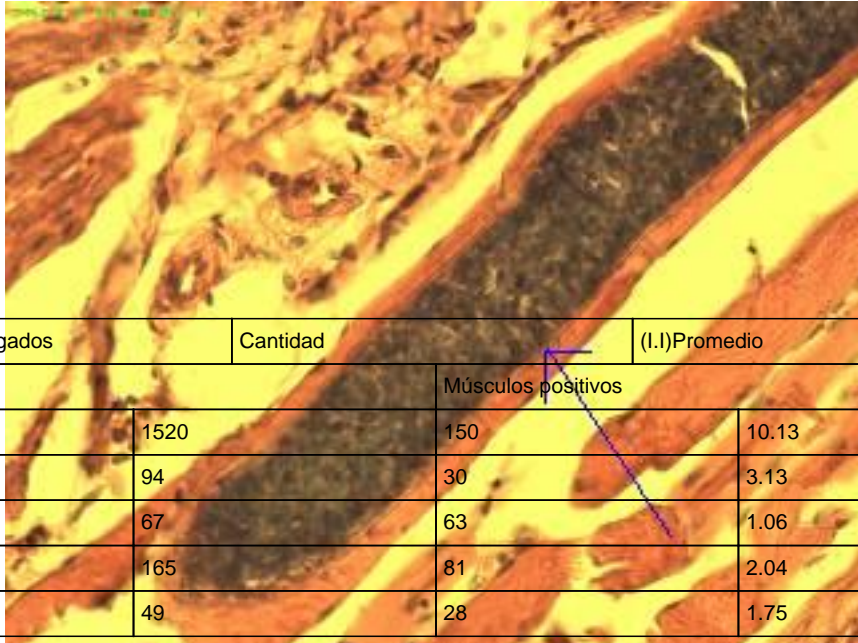


Figura 2. Formaciones quísticas ovoides en músculos Entre los músculos menos pigmentados se aprecia diferencias altamente significativas, siendo mayor para la lengua con un 77.10%. Particularidades en la estructura anatómica de la irrigación sanguínea de la lengua en las diferentes especies de animales, pueden ver influido en estos resultados (Sisson, 1990).

a, b Diferencia significativa para ($p < 0.05$).

Tabla 3. Invasividad quística del Sarcocystis en fibras musculares menos pigmentadas.



Músculos investigados	Cantidad	Músculos positivos	(I.I)Promedio
Quistes			
Miocardio	1520	150	10.13
Infra espinoso	94	30	3.13
Esófago	67	63	1.06
Lengua	165	81	2.04
Dorsal largo	49	28	1.75

Fig
inte
inte
don
inva

Tab



Figura 4. Diferentes formaciones de Sarcozystis en músculos. Al evaluar la intensidad invasiva promedio de los músculos según su pigmentación (cuadro 5), se puede constatar que la carne roja presenta una carga invasiva de 6,92 quistes por cm² de tejido. Esto reafirma la gran susceptibilidad que tienen las fibras musculares más pigmentadas, para atraer a estos organismos, con sus propiedades especiales que favorecen su desarrollo biológico (Mederos, 2005).

Tabla 5. Intensidad invasiva por *Sarcocystis* en bovinos según la pigmentación del músculo.

Grupo de Músculos	Cantidad	(I.I.) Promedio	
Quistes		Músculos positivos	
Más pigmentados	1681	243	6.92
Menos pigmentados	214	109	1.96

Conclusiones:

Los músculos más pigmentados son, más susceptibles a la invasión por *Sarcocystis*, en el bovino adulto.

Bibliografía:

Acha, P.N; Szyfres, B. (1986). Fuente de infección, transmisión y control en: Zoonosis y Enfermedades Transmisibles Comunes al Hombre y los Animales. Organización Mundial de la Salud, 642 ? 645.

Castro, E. C; Sam Rosa T; López Tereza V; González, a. Z; Silva María L. (2004). Evaluación de la edad como factor de riesgo de seropositividad a *Sarcocystis* en Alpaca. Rev. Invet. Vet. Perú. v15 (1).

Cordero, M.; Rivas, A. (2001). Incidencias de *Sarcocystis* spp en vísceras cardíacas procesadas en los últimos 6 años en el laboratorio de diagnóstico anatomopatológico del hospital veterinario Dr. Humberto Ramírez Daza. estado de Lara. Venezuela. Invest. DCV ? UCLA.

Espaine, L; Lines; R; Demetrio, J. (1987). Cap.1 corazón interpretación del rigor mortis en: Manual de Parasitología y Enfermedades Parasitaria. I. MES. ISCH. Faculta de Medicina Veterinária. 426-433.

Fayer R. (2004). Sarcocystis spp in humano infections. U. S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service Animals and Natural Resources Institute. Clinical Microbiology Reviews oct. 2004 (citado 2000-10-1128) P: 894-902. Disponible: 10-1128/cmr. 17.4. 894-902.

Font P., H.; Aida C. Noda; Verena Torres; Magali Herrera; D. Delizazo; Lucia Sarduy; Lourdes Rodríguez; O. Jay y Sarai Gómez. 2007. COMPARPRO, Comparación de Proporciones. 1.0. Habana.

Kouba, V. (1987). Fuentes de agentes En: Epizootiología General. Cáp. 8, 9,10. 2da Edición. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. 113-168.

Llop, Hernández, Alina.; Valdez María Margarita. Dapena, Vivianco; Zuazo, J. L. (2001). Cáp.93. Agentes Etiológico e invasión intestinal y muscular En: Microbiología y Parasitología Medica III. Editorial Ciencias Médicas. Ciudad de la Habana. 203-2005.

Mederos, Natalia (2005). Riesgos Biológicos (en línea). Bogotá, Colombia 2003. Disponible en World Wide Web <http://Docencia.UDEA.edu.co/ca/pveterinaria/riesgobiológico.html>.

Consulta:5 Ministerio de la Agricultura (MINAGRI). (1985). Norma Ramal Cubana no 753. Diagnostico Veterinario. Inclusión y corte de tejidos. Métodos.

Ministerio de la Agricultura (MINAGRI). (1986a). Norma Ramal Cubana no 768. Diagnostico Veterinario. Coloraciones para estudios generales de los tejidos. Métodos.

Ministerio de la Agricultura (MINAGRI). (1986b). Norma Ramal Cubana no 769. Diagnostico Veterinario. Fijación de tejidos. Métodos.

Organización Internacional de Epizootia (OIE). (2005). Collaborating center Iowa State Universitis. Sarcosporidiosis equine protozoal myeloencephalitis. Disponible en: <http://www.cfsph.iastate.edu>.

Ortega, C. (2002). Muestreo. Manual interactivo de epidemiología. Disponible en: <http://infecepi.inizar.es/paques/ratio/formd1.htm>.

Rivero, J.; Coronado, A. (2005). Prevalencia de Sarcocystis spp en tejido muscular de bovino sacrificado en el matadero industrial Centroccidental de Parquisimetro. Universidad Centroccidental (UCLA) Venezuela.

Salas, Y; Márquez, A; Méndez, D; Orlando, E; Colmenares, V. (2005). Prevalencia del Sarcocystis spp en cerdos beneficiados en los mataderos Yacambu e industrial Centroccidental. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA). Barquisimeto. Venezuela. 1 ? 6.

Sisson, S. (1990). Músculos del bovino. En: Anatomía de los animales domésticos. Vol. I. 4ta Edición Rev. 327 ? 342.

Vidal F., Elsa; Chávez M., T. D.; Milán A., W.; Alonso L., Milagros.; Izquierdo P., N.; Garay D., Magalys; Romero F.; Maida; Fonseca M., E.; Soñora B., R.; Font P., H. y Tandrón B., Elsie. 2010. Histología Veterinaria. Ed Felix Varela. La Habana p91 ? 92.

