

Infecciones mixtas por ectoparásitos y endoparásitos en ratones y ratas de laboratorio - Mixed ectoparasite and endoparasite infections in laboratory mice and rats

Fuentes, Mónica: Decanato de Ciencias Veterinarias Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Barquisimeto. Edo Lara. Venezuela.

Sánchez Acedo, Caridad: Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad de Zaragoza. Zaragoza. España | **Quilez, Joaquín:** Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad de Zaragoza. Zaragoza. España.

E Email: monicafuentes@ucla.edu.ve

Resumen

Se ha determinado la presencia de parasitosis mixtas en ratones y ratas del Bioterio Central de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA), y la correlación entre ellas, seleccionando 10 animales por sexo, edad (3, 5, 7, 9 y 14 semanas), y cepa de ratón (NMRI, C57Bl/6, Balb/c), y rata (Sprague Dawley y SHR/N) para un total de 500 animales según recomendaciones de Thursfield, (1990). Las muestras se han obtenido por duplicado en vivo y en necropsia de: heces (Examen directo y Mc Master), piel (cuello, dorso-lumbar y ano) con la técnica de celofán; sangre, corazón, pulmón, hígado, bazo, riñones, estómago e intestino (duodeno, yeyuno-íleon y ciego), en frotis teñidos con el método de Giemsa. Se ha determinado la frecuencia de infecciones mixtas y la correlación entre las parasitosis mediante análisis de correlación de Spearman. Las especies identificadas han sido: *Myocoptes musculinus*, *Giardia muris*, *Trichomonas muris*, *Spironucleus muris*, *Syphacia obvelata* y *Apicularis tetraptera* en los ratones, y *Spironucleus muris* solo en NMRI de 6 semanas. En las ratas se ha identificado *Radfordia affinis*, *Giardia muris*, *Trichomonas muris* y *Syphacia muris*. Existe correlación positiva de *A. tetraptera* con *G. muris* en ciego ($r=0,492$; $P<0,01$) y *T. muris* en duodeno ($r=0,362$; $P<0,01$). En NMRI casi el 100% están parasitados por al menos 4 especies principalmente machos, éste comportamiento es similar en C57Bl/6 pero con prevalencias inferiores y en los Balb/c predominan 2 (*M. musculinus* y *G. muris*) o 3 especies (*M. musculinus*, *G. muris* y *T. muris*). En ratas se producen infecciones mixtas (99,9%) por 2-5 especies parásitas. Los flagelados son los más comunes, asociados a *S. obvelata* o *A. tetraptera* en ratones, o *S. muris* en ratas, sumando la presencia de *M. musculinus* y *R. affinis* respectivamente.

Palabras clave: ectoparásitos, endoparásitos, infecciones mixtas, ratones de laboratorio (NMRI, C57Bl/6 y Balb/c), ratas de laboratorio (Sprague Dawley y SHR/N)

Abstract

The occurrence of mixed parasitic infections was analyzed in laboratory mice and rats. The study was conducted in 500 animals randomly selected in the vivarium at the Universidad Centro-occidental Lisandro Alvarado (Barquisimeto, Venezuela). A total of 10 animals for each sex (male versus female), age group (3, 5, 7, 9 y 14 weeks) and strain of mice (NMRI, C57Bl/6 and Balb/c) and rats (Sprague Dawley and SHR/N) was selected. Duplicate samples were taken from various locations and analyzed by different methods, including the McMaster technique for faecal egg counting, the cellophane tape technique for skin samples (neck, back, lumbar and anus), and Giemsa-staining for smears of different tissues (blood, heart, lung, liver, spleen, kidneys, stomach, duodenum, jejunum, ileum and caecum). Various parasites were identified in mice (*Myocoptes musculinus*, *Giardia muris*, *Trichomonas muris*, *Spironucleus muris*, *Syphacia obvelata* y *Aspicularis tetraptera*) and rats (*Radfordia affinis*, *Giardia muris*, *Trichomonas muris* y *Syphacia muris*). *Spironucleus muris* was only identified in NMRI mice aged six weeks. The coefficient of ranks of Spearman revealed a positive correlation between *A. tetraptera* and *G. muris* in the caecum ($r=0.492$; $P<0.01$), or *T. muris* in the duodenum ($r=0.362$; $P<0.01$). Mixed infections with four species were seen in most NMRI and C57Bl/6 male mice. Mixed infections with two (*M. musculinus* and *G. muris*) o three species (*M. musculinus*, *G. muris* and *T. muris*) predominated in Balb/c mice. Mixed infections with two-to-five species were seen in most rats. Flagellate protozoa were the most prevalent parasites in both mice and rats, followed by *S. obvelata* and *A. tetraptera* (mice) or *S. muris* (rats).

Key words: ectoparasites, endoparasites, mixed infections, laboratory mice (NMRI, C57Bl/6 and Balb/c), laboratory rats (Sprague Dawley and SHR/N)

Introducción

Los ratones y ratas de laboratorio, son parasitados por numerosas especies de artrópodos ectoparásitos, helmintos y protozoos. En el caso de los ratones, los artrópodos a citar como ectoparásitos más comunes son: ácaros (*Myobia musculi*, *Radfordia affinis*, *Myocoptes musculinus* *Ornithonyssus bacoti*, *Trichoecius romboutsii*) y piojos (*Poliplax serrata*); nematodos de localización entérica en el ratón (*Mus musculus*) como oxiuros: *Syphacia obvelata*, *Aspicularis tetraptera* y cestodos (*Hymenolepis nana*, *Hymenolepis diminuta*). También protozoos flagelados (*Trichomonas muris*, *Hexamita muris* o *Spironucleus muris*, *Giardia muris*) y esporozoarios (*Cryptosporidium muris*, *Klossiella muris*). En las ratas de laboratorio (*Rattus norvegicus*) las especies parásitas más comunes de localización entérica son: protozoos flagelados (*Trichomonas muris*, *Hexamita muris* o *Spironucleus muris*, *Giardia muris*), esporozoarios (*Klossiella muris*), nematodos: oxiuros (*Syphacia muris*, *Aspicularis tetraptera*), cestodos (*Hymenolepis nana*, *Hymenolepis diminuta*) y

artrópodos ectoparásitos: ácaros (*Radfordia ensifera*) y piojos (*Poliplax espinulosa*). (Percy y Barthold, 1993; Flynn, 1973; Malcolm y O'Donoghue, 1984)

Con respecto a la prevalencia de ectoparásitos en ratones y ratas de laboratorio, un estudio realizado en 80 Centros de los Estados Unidos, indica como especies parásitas más prevalentes en ratones a los ácaros: *Myobia musculi* (40%) y *Myocoptes musculinus* (25%) (Carty, 2008). Otros autores, consideran a *Myocoptes musculinus* como el ectoparásito más frecuente en ratones (Goodwin y col, 2000; Percy y Barthold, 1993; Fuentes y col, 2015).

Giardia muris, *Spironucleus muris* y *Trichomonas muris* son considerados las especies más importantes de protozoos flagelados entéricos en animales de laboratorio, específicamente en ratón, rata y hámster. Incluso en un estudio realizado por Jalili y col (1989), en ratones libres de gérmenes patógenos (SPF), 70,8% resultaron positivos a flagelados: *Trichomonas muris* (31,5%), *Trichomonas sp* (29,6%), *Chilomastix becentourti* (18,5%), *Octomitus intestinalis* (7,8%), *Giardia muris* (6,9%), *Spironucleus muris* (4,1%) y *Entamoeba muris* (14,8%), presentando la mayoría infecciones mixtas por 2 a 5 especies.

Frecuentemente, se observa la parasitación conjunta por *Spironucleus muris* y *Giardia muris*, en el intestino con un contenido amarillento acuoso y gran cantidad de gas mezclado con moco. También puede producirse enteritis subaguda, apreciable histológicamente (Malcolm y O'Donoghue, 1984).

Syphacia obvelata y *Aspicularis tetraptera*, se han señalado como un problema grave en los bioterios por su difícil erradicación y su alta prevalencia. Bazzano y col, (2002) en un estudio realizado sobre la distribución y prevalencia de *S. obvelata* y *A. tetraptera* en ratones consanguíneos y no consanguíneos en Bioterios de Brasilia, señalan 91,5% de parasitación por *S. obvelata* y 8,5% por *A. tetraptera*; 62,0% de los animales presentaron una sola especie, en 16,0% estaban asociadas y el número de ejemplares de *S. obvelata* era de 13,4-66,6 y 5,9-16,8 de *A. tetraptera* por hospedador.

Pueden observarse asociaciones de *S. obvelata* con *Hymenolepis nana*. Cuando *A. tetraptera* se encuentra en un alto porcentaje, *S. obvelata* disminuye y viceversa (Goncalves y col, 1998).

El presente estudio se ha realizado con el objeto de determinar la presencia de infecciones mixtas por parásitos externos e internos en ratones y ratas del Bioterio Central de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA), y la correlación entre la prevalencia de parasitación por diferentes especies parásitas encontradas.

Metodología

Se realizó una investigación analítica de campo longitudinal, en los

ratones de las colonias del Bioterio Central de la UCLA, mantenidos en condiciones convencionales, a una temperatura de 22-27°C y humedad relativa de 45-65%, con lecho a base de tusa de maíz, alimento concentrado comercial (Ratarina, 26% de Proteína), agua filtrada y clorada. El tamaño de la muestra se calculó en base a las recomendaciones de Thursfield, (1990) con una prevalencia esperada del 50%, un intervalo de confianza de 95% y error 10%, seleccionando 10 animales de cada sexo y edad (3, 5, 7, 9 y 14 semanas), por cada una de las cepas de ratones (NMRI, C57Bl/6, Balb/c), y ratas (Sprague Dawley y SHR/N) para un total de 500 animales.

El estudio parasitológico se ha realizado con muestras obtenidas de animales vivos y sacrificados con sobredosis de éter. De cada animal se recogieron por duplicado muestras de heces, piel (cuello, dorso-lumbar y ano) y sangre. Asimismo y una vez realizada la necropsia se tomaron muestras también por duplicado de diferentes órganos, incluyendo corazón, pulmón, hígado, bazo, ambos riñones, estómago e intestino en tres tramos diferentes (duodeno, yeyuno-ileon y ciego). De las diferentes secciones del intestino se tomaron dos muestras de contenido intestinal, una para realizar la observación directa y la segunda teñida con el método de Giemsa para posterior observación microscópica

Las muestras fecales se han analizado mediante la técnica de Mc Master empleando solución azucarada de Sheather (densidad 1200), para facilitar la flotación de huevos pesados de cestodos como *Hymenolepis nana* y nematodos como *Syphacia* y *Aspicularis*. También se ha realizado la toma de muestras en la zona anal con tiras de celofán para el aislamiento e identificación de huevos de *S. obvelata* y *S. muris*.

La toma de muestras dérmicas se ha realizado utilizando tiras de celofán en la zona de la nuca y dorso del cuello zona dorso-lumbar y region anal. Por otra parte, mediante punción de la vena caudal se ha realizado la extracción de sangre, de cada uno de los animales y posteriormente frotis y tinción por el método de Giemsa para la identificación de parásitos hemáticos.

En relación con el examen post-mortem, se ha realizado la toma de muestras a partir del contenido intestinal de duodeno, yeyuno-ileon y ciego de cada uno de los animales y posterior examen microscópico de los frotis fecales, para la identificación de diferentes especies parásitas y tinción mediante el método de Giemsa al 10%, previa fijación con Fixcell, (producto comercial en spray a base alcohólica), para la confirmación de flagelados entéricos. En las muestras de improntas de estómago se han realizado dos tipos de tinción: Giemsa y Ziehl Neelsen modificado para la identificación de *Cryptosporidium muris*. También se ha seguido idéntica metodología a partir de las muestras obtenidas de riñón, hígado, bazo, corazón y pulmón.

Se determinó la frecuencia de infecciones mixtas, por cepa, edad y sexo y la correlación entre ellas, con análisis de correlación de Spearman empleando el paquete estadístico SPSS. 15.0, con un nivel de significancia de P<0,05 y

P<0,01.

Resultados

Las especies parásitas encontradas han sido: *Myocoptes musculinus*, *Giardia muris*, *Trichomonas muris*, *Spironucleus muris*, *Syphacia obvelata* y *Aspicularis tetrapтерa* en los ratones, reportando *Spironucleus muris* solo en los NMRI. En las ratas se identificó *Radfordia affinis*, *Giardia muris*, *Trichomonas muris* y *Syphacia muris*

Correlación entre diferentes especies parasitas de localización intestinal

El estudio estadístico realizado indica que no existen correlaciones significativas al comparar la presencia de parásitos intestinales en ratas Sprague Dawley y SHRN. Por el contrario, sí se observan en los ratones Balb/c, C57B1/6 y NMRI (P<0,01), entre las cuales destacamos las siguientes:

- Huevos de *Syphacia obvelata* en la zona anal y trofozoítos de *Trichomonas muris* en yeyuno-íleon ($r=0,298$).
- Huevos de *Aspicularis tetrapтерa* (técnica de Mc Master) y trofozoítos de *Giardia muris*, en yeyuno-íleon ($r=0,386$) y ciego ($r=0,492$).
- Huevos de *Aspicularis tetrapтерa* (técnica de Mc Master) y trofozoítos *Trichomonas muris*, en duodeno ($r=0,362$).
- Vermes adultos de *Aspicularis tetrapтерa* en ciego y trofozoítos de *Giardia muris* en yeyuno-íleon ($r=0,386$) y ciego ($r=0,493$).
- Vermes adultos de *Aspicularis tetrapтерa* y trofozoítos de *Trichomonas muris* en duodeno ($r=0,332$).
- *Giardia muris* en duodeno y trofozoítos de *Trichomonas muris* en Yeyuno-íleon ($r=0,331$) y ciego ($r=0,337$).

Infecciones mixtas por ectoparásitos y endoparásitos. Ratones NMRI, C57B1/6 y Balb/c. Edad y sexo de los animales

Tabla 1: Infecciones mixtas por ectoparásitos y endoparásitos. Ratones NMRI, C57B1/6 y Balb/c. Edad (semanas) y sexo de los animales

Infección Mixta	Ratones NMRI				Ratones C57B1/6				Ratones Balb/c			
	3	6	9	14	3	6	9	14	3	6	9	14
	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H
M+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M+A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M+G	0	0	0	10	0	0	0	30	0	60	0	20
M+T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S+A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
S+G	0	10	0	30	0	10	0	10	0	0	0	0
S+T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A+G	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
A+T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G+T	0	0	0	0	20	0	10	0	20	10	0	0

M+S+A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
M+S+G	0	10	0	0	0	0	0	10	0	20	0	0	0	20	0	20	20	0	10	10	30	0
M+S+T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M+A+G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M+A+T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M+G+T	0	0	0	0	0	0	30	10	20	40	60	20	0	0	0	10	50	60	50	20	20	50
S+A+G	0	0	0	10	0	10	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S+A+T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S+G+T	0	10	0	10	0	10	0	0	0	0	0	0	10	0	30	20	0	0	0	30	0	0
A+T+G	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M+S+A+G	0	20	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M+S+T+G	10	10	0	0	0	0	0	0	80	10	20	20	50	50	50	30	0	0	10	20	30	0
M+S+A+T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M+A+T+G	0	0	0	0	90	0	70	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S+A+T+G	10	10	40	20	10	30	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M+S+A+G+T	80	30	60	0	0	10	0	10	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
únicas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	10	0	0	0	0	0	0	20

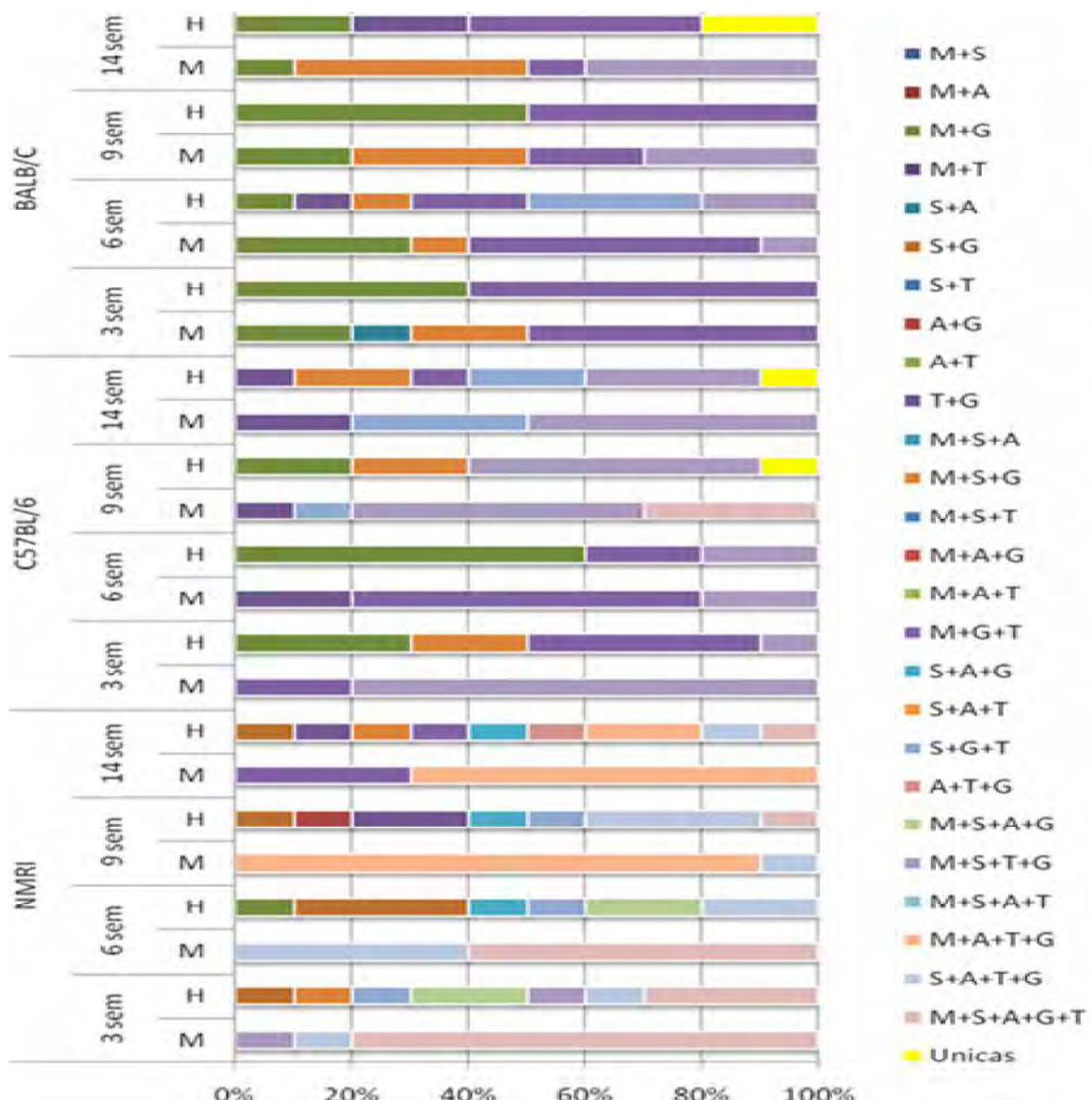
M = *M. musculinus*; S = *S. obvelata*; A = *A. tetraptera*; G = *G. muris*; T = *T. muris*

En ratones NMRI se observa un claro predominio de poliparasitismos por al menos cuatro de las cinco especies identificadas. Esta circunstancia es especialmente significativa en machos, ya que 100% de los mismos están parasitados simultáneamente por cuatro o más especies, exceptuando los ratones de 14 semanas en los que la prevalencia de parasitación desciende al 70%. En relación con las hembras, 40% están parasitadas por varias especies, y en las de 3 semanas asciende al 70% (Tabla 1, Figura 1).

Los ratones C57B1/6 también están parasitados por diversas especies, aunque a diferencia de los NMRI , la infección es producida por *M. musculinus*, *S. obvelata*, *G. muris* y *T. muris*, en 80% de los machos de 3 semanas, y 30% de los machos de 9 semanas están parasitados por cinco especies (*M. musculinus*, *S. obvelata*, *A. tetraptera*, *G. muris* y *T. muris*) Así mismo destacan los poliparasitismos por *M. musculinus*, *G. muris* y *T. muris*, en todos los grupos exceptuando los ratones de 9 semanas de edad (Tabla 1, Figura 1).

Por otra parte, por lo que se refiere a los ratones Balb/c en su mayor parte se trata de poliparasitismos por tres especies (40%-70%) en función de la edad. Predominan las infecciones mixtas por *M. musculinus*, *G. muris* y *T. muris* y destaca la infección mixta por *M. musculinus* y *G. muris*, en todos los grupos independientemente de la edad de los animales (Tabla 1, Figura 1).

Figura 1. Infecciones mixtas por ectoparásitos y endoparásitos. Ratones NMRI, C57Bl/6 y Balb/c. Edad y sexo de los animales



M = *M. musculinus*; S = *S. obvelata*; A = *A. tetraptera*; G = *G. muris*; T = *T. muris*

Infecciones mixtas por ectoparásitos y endoparásitos. Ratas Sprague Dawley y SHR/N. Edad y sexo de los animales

Tanto en las ratas Sprague Dawley como en las SHR/N, se producen infecciones mixtas en casi la totalidad de los animales (99,9%) por dos a 5 especies parásitas. De hecho, la infección por una especie solamente se ha detectado en una hembra Sprague Dawley.

En las hembras Sprague Dawley, de 9 semanas de edad se producen poliparasitismos en 90% y 100% de los animales, independientemente de la edad y sexo de los animales. A este respecto, en hembras de 9 semanas y

machos de 3 semanas, predominan las infecciones mixtas por *S. muris*, *G. muris* y *T. muris* asociadas con *R. ensifera* (Tabla 2, Figura 2).

Tabla 2. Infecciones mixtas por ectoparásitos y endoparásitos. Ratas Sprague Dawley y SHR/N. Edad y sexo de los animales

Infección Mixta	Ratas Sprague Dawley								Ratas SHR/N							
	3		6		9		14		3		6		9		14	
	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H
R+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R+G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R+T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S+G	0	10	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S+T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G+T	10	30	20	10	10	0	50	40	0	0	10	10	80	10	0	40
R+S+G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R+S+T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R+G+T	10	0	0	0	10	0	40	20	0	0	30	30	0	40	0	0
S+G+T	40	50	80	30	0	60	0	30	100	100	10	10	20	20	100	60
R+S+T+G	40	0	0	0	80	40	10	10	0	0	50	50	0	30	0	0
1 especie	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

R = *Radfordia*; S = *Syphacia*; A = *Aspicularis*; G = *Giardia*; T = *Trichomonas*.

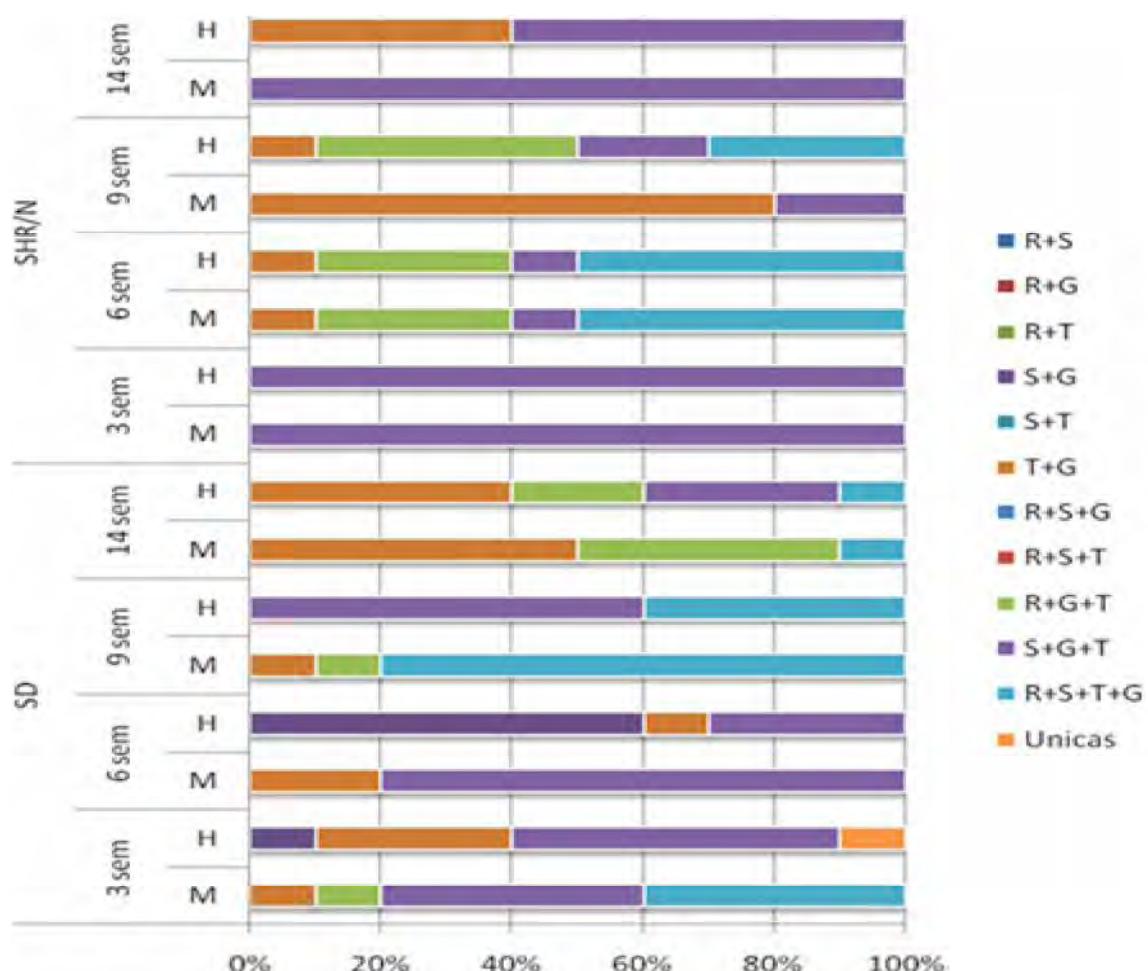
En las ratas SHR/N también se producen poliparasitismos por tres especies (*S. muris*, *G. muris* y *T. muris*) en el 100% de las hembras de 3 semanas y en los machos de 14 semanas de edad. En las ratas de 6 semanas predominan las infecciones mixtas por cuatro especies (*R. ensifera*, *S. muris*, *G. muris* y *T. muris*) en 50% de los machos (Tabla 2, Figura 2).

Discusión

En un estudio realizado en dos colonias de ratones en Sao Paulo, Brasil por Bressan y col. (1997) se obtuvo 53,66% de *Myobia musculi* y 71,95% de *Myocoptes musculinus* en una colonia, mientras que en otra obtuvieron 87,01% y 20,78% respectivamente y 7,79% de *Radfordia affinis*, lo que demuestra que un porcentaje significativo de animales presenta infecciones mixtas por ectoparásitos. Resultados semejantes obtuvieron al determinar *Syphacia sp.*, *Aspicularis tetraptera* e *Hymenolepis nana*, determinando una prevalencia de 66,2% de *Syphacia sp.*, 91,7% de *Aspicularis tetraptera* y 61,3% de *Hymenolepis nana*.

En estudios previos en ratones del Bioterio Central de la UCLA, prevalecen como especies de protozoos flagelados *Giardia muris*, *Trichomonas muris* y *Spironucleus muris*, en ratones NMRI, C57B1/6 y Balb/c de 3-14 semanas de edad. *G. muris* y *T. muris* son las especies más prevalentes en todas las cepas. *G. muris* se identificó en todos los animales, mientras que *T. muris* se aisló en 58-76% de las tres cepas (Fuentes y col, 2015).

Figura 2. Infecciones mixtas por ectoparásitos y endoparásitos. Ratas Sprague Dawley y SHR/N. Edad y sexo de los animales



R = *Radfordia*; S = *Syphacia*; A = *Aspicularis*; G = *Giardia*; T = *Trichomonas*.

En las colonias de ratones de 13 Bioterios de Brasil, Bicalho y col (2007), obtienen prevalencias de *Myobia musculi* (23,1%), *Myocoptes musculinus* (38,5%), *Radfordia affinis* (15,4%), *Syphacia obvelata* (92,3%), *Aspicularis tetraptera* (23,1%), *Hymenolepis nana* (15,4%), *Spironucleus muris* (46,2%), *Giardia muris* (46,2%), *Tritrichomonas muris* (53,8%), *Trichomonas minuta* (61,5%), *Hexamastix muris* (7,7%) y *Entamoeba muris* (84,6%). En las colonias de ratas las especies identificadas son: *Poliplax spinulosa* (8,1%), *Syphacia muris* (46,2%), *Trichosomoides crassicauda* (28,6%), *Spironucleus muris* (85,7%), *Tritrichomonas muris* (85,7%), *Trichomonas minuta* (85,7%), *Hexamastix muris* (14,3%) e *Entamoeba muris* (85,7%), por lo que prevalecen infecciones mixtas en los animales analizados, observando predominio de *Syphacia obvelata* con flagelados entéricos en los ratones y en las ratas *Syphacia* con *Spironucleus* y *Trichomonas*.

La alta prevalencia de flagelados entéricos en los animales analizados genera la presencia de infecciones mixtas, donde se observa la asociación de *Trichomonas muris* y *Giardia muris* con *Syphacia obvelata* e incluso *Myocoptes*

musculinus, principalmente en ratones machos de 3 semanas de edad. En las ratas también se presentaron las infecciones mixtas en 99,9% de las Sprague Dawley y 100% de las SHR/N

Ahmed y col. (2012), en un estudio realizado en Iraq, señalan una prevalencia de 56% de *Trichomonas muris*, 24% *Syphacia muris*, 12% *Giardia muris*, 8% *Hexamita muris*, 4% *Entamoeba muris*, 4% *Hymenolepis spp.*, presentándose infecciones simples en el 52% de los animales, dobles en el 16%, y dos casos de infección triple (8%), valores inferiores al presente estudio.

Gilioli y col. (2000) reportan en 15 colonias de ratones y 10 de ratas provenientes de 18 Bioterios de Brasil una prevalencia en las colonias de ratones de: *Syphacia obvelata* (86,6%); *Hymenolepis nana* (53,3%); *Giardia muris* (66,0%); *Entamoeba muris* (20,0%) y *Spironucleus muris* (80,0%), mientras que en ratas obtuvieron: *Syphacia muris* (80,0%); *Hymenolepis nana* (40,0%); *Spironucleus muris* (90,0%); *Giardia muris* (60,0%) y *Entamoeba muris* (80,0%), demostrándose la alta prevalencia de infecciones mixtas principalmente por flagelados entéricos tanto en ratones como en ratas.

De forma similar, Goncalves y col. (1998), señalan en diversas cepas de ratones, principalmente C57Bl/6, C57Bl/10 y C3H/He, un alto porcentaje de animales positivos a *A. tetrapтерa* (88-96%), mientras que en Balb/c, DBA/2 y C3H/He hubo predominio de *S. obvelata* (80-100%) y *Vampirolepis nana* (*Hymenolepis nana*) fue mayor en C3H/He (92%). *A. tetrapтерa* se presentó asociada a *S. obvelata* en casi todas las cepas estudiadas. *A. tetrapтерa* estuvo asociada a *V. nana* en C57Bl/6, C57Bl/10 y C3H/He, mientras que *S. obvelata* apareció junto a *V. nana* en C57Bl/10 y C3H/He. Con excepción de las cepas CBA y DBA/2, en las demás (C57Bl/6, C57Bl/10, Balb/c y C3H/He) se presentaron los tres parásitos asociados. Bazzano y col. (2002), también señalan un grado de asociación entre *Syphacia muris* y *A. tetrapтерa* del 16%.

En el presente estudio no se ha aislado *Hymenolepis nana* en ninguno de los animales muestrados, mientras que la prevalencia de parasitación por otras especies ha sido en líneas generales elevada: *Syphacia obvelata* en NMRI (54,5%), C57Bl/6 (47,5%) y Balb/c (19%) y *Aspicularis tetrapтерa* en NMRI (67,5%), C57Bl/6 (2,5%) y Balb/c (1%), sin presentarse correlación entre estas especies, aunque se ha observado que estas especies coexisten en presencia de flagelados entéricos como *Trichomonas muris* y *Giardia muris*, principalmente en ratones NMRI.

Conclusiones

Las infecciones mixtas prevalecen en los ratones y ratas de laboratorio principalmente en Bioterios convencionales, siendo las infecciones por flagelados las más comunes, asociadas a la presencia en muchos casos de oxiuros como *Syphacia obvelata* o *Aspicularis tetrapтерa* en los ratones, o a

Syphacia muris en ratas, e incluso con ectoparásitos como *Myocoptes musculinus* en ratones y *Radfordia affinis* en ratas.

Agradecimiento

Al CDCHT por el financiamiento del proyecto T005-DVE-2004.

Referencias Bibliográficas

- Ahmed R., Koyee Q., Rahemo Z. (2012). *Intestinal Parasites of Experimental Rodents with Testing the Efficacy of Diagnostic Methods*. Int. Res. J. Pharm 2(3):77-81.
- Bazzano T., Restel T., Pinto R., Gomes D. (2002). *Patterns of infection with the nematodes Syphacia obvelata and Aspiculuris tetraptera in conventionally maintained laboratory mice*. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 97 (6): 847-53
- Bicalho K., Araújo F., Rocha R., Carvalho O. (2007). *Sanitary profile in mice and rat colonies in laboratory animal houses in Minas Gerais: I - Endo and ectoparasites*. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 59 (6):1478-84.
- Carty A. (2008). *Opportunistic infections of mice and rats: Jacoby and Lindsey Revisited*. Ilar Journal. 49(3):272:76.
- Fuentes M., Sánchez C., Quílez J. (2015). *Prevalencia y grado de parasitación por Myocoptes musculinus en ratones NMRI, C57Bl/6 y Balb/c, en base a cepa, edad y sexo*. 2 (10). [www.http://revistacmvl.jimdo.com](http://revistacmvl.jimdo.com).
- Fuentes M., Sánchez C., Quílez J. (2015). *Prevalencia y grado de parasitación por flagelados entéricos en ratones NMRI, C57Bl/6 y Balb/c*. Gaceta de Ciencias Veterinarias. 20(2):14-25.
- Flynn R. (1973). *Parasites of laboratory animals*. Iowa State University Press/Ames. Primera edición. EEUU. 884pp.
- Gilioli R., Andrade L., Passos L., Rodrigues D., Guaraldo A. (2000). *Studo de parasitos em colónias de ratos e de camundongos em biotérios brasileiros mantidos sob diferentes condições de barreiras sanitárias*. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 52 (1)33-7.
- Goncalves L., Pinto R., Vicente J., Noronha D., Gomes D. (1998). *Helminth parasites of conventionally maintained laboratory mice - II. Inbred strains with an adaptation of the anal swab technique*. Mem Inst Oswaldo Cruz 93: 121-6.
- Goodwin B., Yarbrough L., Head K. (2000). *Rats and mice: parasitic diseases*. Lab. Anim. Med. And Sci. Series II. Universidad de Texas Houston. 30pp.
- Jalili N., Demes P., Holkova R. (1989). *The occurrence of protozoa in the intestinal microflora of laboratory mice*. Bratisl Lek Listy. 90(1):42-4.
- Malcolm J., O'Donoghue P. (1984). *Patología de los animales de laboratorio. Diagnóstico y tratamiento*. Editorial Acribia. Zaragoza. España. 305pp.
- Percy D., Barthold S. (1993). *Pathology of laboratory rodents and rabbits*. Iowa State University Press/Ames. Primera edición. EEUU. 229pp.
- Thursfield M. (1990). *Epidemiología veterinaria*. Editorial Acribia. España. 232pp.

REDVET: 2017, Vol. 18 N° 9

Este artículo Ref. 091703_REDVET (090917_3articulosderatonos2) está disponible en
<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090917.html>

concretamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090917/091703.pdf>

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria está editada por Veterinaria Organización®.
Se autoriza la difusión y reenvío siempre que enlace con Veterinaria.org® <http://www.veterinaria.org> y con
REDVET®- <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>