

Parásitos gastrointestinales en las ratas y su relación con algunos elementos del ambiente y prácticas de manejo en los bioterios

Hernández, S.¹; Paparamborda, M.²; Acuña, A.³; Elhordoy, D.⁴; Puppo, T.²; Vignolo, J.²

RESUMEN

Con el fin de identificar la relación entre la presencia de parásitos gastrointestinales en las ratas de laboratorio de 6 bioterios de Montevideo, Uruguay, con algunos de sus elementos del ambiente y prácticas de manejo; se realizó un estudio descriptivo de corte transversal en 1998. Se aplicó una encuesta por formulario de preguntas cerradas a un informante calificado y verificada mediante observación directa por un profesional especializado. Los bioterios con mayor proporción de animales parasitados presentaron ambientes no controlados con ausencia de depósitos de ración, presencia de vectores y ausencia de controles. En cuanto al microambiente se destaca: el uso de cama de viruta no estéril, escasos cambios de cama, densidad animal aumentada, cajas no específicas y ausencia de: controles de calidad de la ración, monitoreos parasitológicos y desparasitaciones periódicas.

Palabras clave: *Bioterios, Ratas, Parásitos gastrointestinales, ambiente, prácticas de manejo.*

SUMMARY

In order to identify the relations between endoparasite infections in rat colonies and animal housing environment and husbandry practices, a descriptive research was carried out, in six laboratory animal facilities in Montevideo, Uruguay, during the first semester of 1998.

A survey was administered to a qualified personnel and was verified by a specialised professional.

The prevalence of gastrointestinal parasites was higher in the laboratory animal facilities without: environmental control, feed storage and insects and rodents control. The microenvironment has: non sterilised bedding, enough bedding changes and space per animal. They do not have specific cages, parasites and feed monitoring.

Keywords: *Gastrointestinal parasites, rats, laboratory animal facilities, environment, husbandry practices.*

INTRODUCCIÓN

Los parásitos gastrointestinales en las ratas son una de las afecciones más comunes en los Bioterios abiertos o sin barreras (1,2). Por la obligada concentración en que viven los animales de laboratorio y las prácticas de manejo a las que se someten, los contagios

a partir de un foco primario son mucho más frecuentes (3). Debido a la resistencia innata adquirida no siempre se observan signos clínicos. Estos animales portadores en muchos casos, son los responsables de la aparición de brotes epidémicos (2,3). Se ha demostrado que estas infecciones inaparentes pueden conducir a errores de interpretación e interferir en los

hallazgos de las de las investigaciones (1,4).

La entrada de estos agentes y su instalación en la colonia no solo depende del agente etiológico y hospedero, sino que está directamente condicionada por el ambiente que los rodea (3,5). Son por ello fundamentales por un lado las condiciones del **MACROAMBIENTE: temperatura, humedad, ventilación, control de vectores** y por otro, los elementos del **MICROAMBIENTE: cajas, camas, bebederos, densidad animal, agua y comida**; así como el control y tratamiento al que se someten estos insumos (5,6).

Por otra parte el macro y microambiente dependen en gran me-

didada de las prácticas de manejo e higiene del personal (6,7).

Las condiciones del macroambiente de los bioterios han sido ampliamente estudiadas y están perfectamente establecidos cuales son los requerimientos para la obtención de un medio favorable para el animal de laboratorio, que evite los posibles efectos ambientales, sobre los datos experimentales por un lado y por otro, sobre el desarrollo, reproducción y actividad de los animales.

La ventilación recomendada es de 10 a 20 cambios de aire por hora, con una renovación del aire de 100%; para lo que es necesario contar con sistemas de aire forzado. Estos sistemas facilitan la eliminación de gases tóxi-

¹ DMTV, Bioterio, Instituto de Higiene/Fac. de Medicina

² DM, Cátedra y Dpto. de Parasitología/Fac. de Medicina

³ DM, Cátedra de Medicina Preventiva y Social/Fac. de Medicina

⁴ DV, Departamento de Reproducción/Fac. de Veterinaria

Aprobado: 13/11/00

cos y simultáneamente controlan la temperatura, la humedad y evitan la entrada de gérmenes patógenos.

La falta de renovación de aire aumenta la concentración de amoníaco en el ambiente, puede provocar alteraciones del epitelio de la tráquea y otros tejidos, causar reacciones inflamatorias, intoxicación, inducir las enzimas microsomales hepáticas modificando el metabolismo de las drogas; por eso es tan importante la higiene y la limpieza de las cajas. Los sistemas de ventilación sobre todo los que recirculan el aire, contribuyen a dispersar los microorganismos a generar aerosoles, que se propagan por el local e incluso por los sistemas de ventilación (5,6). Se han encontrado huevos de nemátodos viables en ductos de ventilación (8) y se ha demostrado que estos huevos sobreviven por semanas en las condiciones de humedad y temperatura de los bioterios (1,9). La temperatura depende de la especie, la cual oscila entre $22^{\circ}\text{C}\pm 2$ y la humedad relativa sugerida es de 40-70% (5,6).

Debe existir un riguroso sistema de control de vectores como barreras antiroedores, mallas antiinsectos, uso de pesticidas, entre otros.

Los vectores (insectos y roedores) pueden transportar en forma mecánica los huevos de parásitos y en algunos casos pueden actuar como huésped intermediario o portadores.

Las cajas para animales deben permitir el confort y salud de los mismos, el espacio debe ser el indicado para la especie (rata $<150\text{ g}$: 150 cm^2 , $>150\text{ g}$: 250 cm^2), evitar el hacinamiento y facilitar la ventilación (5,6). Se ha demostrado que las cajas de policarbonato son las brindan mayor bienestar animal (10,11). Hay que tener en cuenta que las cajas de piso sólido requieren cambios de cama más frecuentes, son menos aireadas, el animal está en contacto directo con la cama, lo que facilita la transmisión fecal oral de los microorganismos y la reinfección (10).

Otro elemento de trascendente importancia es el material utilizado como cama o lecho. Dado su origen puede ser vector importante de agentes infecciosos. Además de cumplir con los requisitos de ser: no tóxico, libre de piezas puntiagudas o cortantes, como de polvo y microorganismos, absorbente, aislador térmico, confortable y no comestible, debe someterse a esterilización. Los más usados son la viruta de madera y la de papel que es la preferida por los animales, no presenta polvo y es más higiénica (5,6,11). Los cambios de cama poco frecuentes favorecen la propagación de parásitos y la reinfección (12,13). Si el sistema de ventilación no es de aire forzado, los cambios de cama mínimos recomendados para el invierno son 2 y para el verano 3 (6).

En relación al alimento su manejo adecuado comienza desde el almacenamiento, para lo cual debe destinarse un área idónea donde la humedad sea mínima, la temperatura menor de 22°C , libre de plagas, no se debe estibar a nivel del piso, en caso de usar ración pelleteada, esta no debe tener más de 3 meses de fabricada y debe someterse a controles microbiológicos, bromatológicos y fisicoquímicos (6,7).

El empleo de alimentos y camas contaminadas favorece considerablemente la introducción de agentes posiblemente patógenos para los animales de laboratorio. El personal o los investigadores pueden propagar los contaminantes en sus manos o ropa. Los propios métodos de limpieza pueden contribuir a la propagación de agentes infecciosos. El personal de limpieza puede provocar la generación de aerosoles al vaciar las camas de las cajas u otras partes sucias del equipo (7).

La interrelación de todos estos elementos facilitan en mayor o menor grado la aparición, permanencia y difusión de estas parasitosis en las colonias. La prevalencia de parásitos gastrointestinales de las ratas de los

biotérios de la Facultad de Medicina, de Montevideo durante el 1er semestre de 1998 fue de 56.6% (41% protozoos, 56.6% nemátodos, 16.6% cestodos) (Rev. SMV, N° 256).

El objetivo del presente estudio es identificar algunos de los elementos del ambiente que podrían relacionarse con la presencia de parásitos gastrointestinales en los bioterios de la Facultad de Medicina, en 1998.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, transversal. La población de estudio estuvo constituida por una muestra de 120 ratas de los 6 bioterios (2 de experimentación y 4 mixtos) de la Facultad de Medicina, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay, durante el 1er semestre de 1998. El muestreo fue aleatorio por conglomerado. La identificación de los animales parasitados se realizó mediante examen coproparasitario por los métodos de Ritchie, Willis y examen directo (14,15). Cada muestra de materia fecal se identificó con una letra y un número a modo de identificación de cada bioterio. Bioterios mixtos: M1 a M4 y bioterios de experimentación: E5 y E6; también se registró el N° de caja, tipo y tamaño de la misma, N° de animales por caja, edad en semanas y peso en g.

La recolección de los datos sobre algunas características del macro y microambiente de los bioterios y sus prácticas de manejo se realizó mediante la aplicación de una encuesta por formulario de preguntas cerradas de tipo dicotómicas y de selección múltiple a un informante calificado. Entendiéndose como tal, cada uno de los encargados de bioterio. El cuestionario fue administrado por un estudiante debidamente entrenando, al que se le ocultó el objetivo del estudio, para evitar el sesgo del encuestador (anexo I formulario de encuesta). La veracidad de la información fue corroborada por un profesional especializado,

mediante observación de las instalaciones y controles. Los datos sobre el tipo de caja y densidad animal se obtuvieron de los registros tomados al sacar las muestras para los exámenes coproparasitarios. La información se procesó en Excell para Window 97. Los resultados se presentaron en texto y tablas. Se calcularon las medidas de resumen para las variables en estudio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La prevalencia de parásitos gastrointestinales fue de 56.6% (41%

ron ratas parasitadas. En la tabla I se puede observar esta distribución.

CARACTERÍSTICAS DEL MACROAMBIENTE Y ALGUNAS PRÁCTICAS DE MANEJO

Los 6 bioterios presentaron coincidencias en algunas de las características del macroambiente, a saber: la humedad relativa no se controla, ni se registra; ninguno tiene sistema forzado de renovación de aire, ni filtros de aire a nivel de los sistemas de ventilación

que se generan por el movimiento de los animales o durante las prácticas de higiene.

En la tabla II se puede observar la proporción de las ratas parasitadas por bioterio, según las características del macroambiente y algunas prácticas de manejo.

En 3 bioterios la temperatura oscila entre 22°C±2, pero no se llevan registros de variaciones diarias. Solo E5 tiene aire acondicionado, el resto mantiene la temperatura por medio de calefacción eléctrica y extractores de aire

Tabla I «Estado sanitario de las ratas según tipo de Bioterio, Facultad de Medicina, Montevideo, 1998»

ESTADO SANITARIO	TIPO DE BIOTERIO						TOTAL	
	MIXTO				EXPERIMENTACIÓN		N°	%
	M1	M2	M3	M4	E5	E6		
PARASITADAS	12	0	20	16	0	20	68	56.6
NO PARASITADAS	8	20	0	4	20	0	52	43.4
TOTAL	20	20	20	20	20	20	120	100

Fuente: Bioterios/Fac. de Medicina, 1998

protozoos, 56.6% nemátodos, 16.6% cestodes)

El 70% de los animales parasitados pertenecieron a bioterios mixtos (M3, M4 y M1 con el 100%, 80% y 60%) y el 30% a bioterios de experimentación (E6 con el 100%). En dos bioterios (M2 y E5) no se encontra-

o en las cajas. Solo 3 de ellos tienen extractores de aire que recirculan el aire (M1, M2 y M4). Los sistemas de ventilación que recirculan el aire, contribuyen a dispersar los microorganismos al generar aerosoles; por otra parte los sistemas forzados de renovación de aire reducen estos riesgos al extraer el polvo y las partículas

en invierno y verano respectivamente. Las variaciones de temperatura producen cambios metabólicos en los animales y por ende variaciones en el procesamiento de drogas y/o en la respuesta a las mismas (4).

Depósito de ración hay en 4 de los 6 bioterios, la estiba se realiza sobre pla-

Tabla II «Ratas parasitadas por Bioterio, según características del macroambiente y algunas prácticas de manejo, Facultad de Medicina, Montevideo, 1998»

RATAS PARASITADAS		MACROAMBIENTE						
Bioterio	%	Temp. (20-24°C)	Humedad	V. Forzada	Depósito ración	P. Vectores	C. de Vectores	
E5	0	SI	NO	NO	SI	SI	SI	
E6	100	NO	NO	NO	NO	SI	NO	
M1	60	SI	NO	NO	SI	NO	NO	
M2	0	SI	NO	NO	SI	SI	SI	
M3	100	NO	NO	NO	NO	SI	NO	
M4	80	SI	NO	NO	SI	SI	NO	

Fuente: Bioterios/Fac. de Medicina, 1998.

Nota: Humedad: Humedad relativa 40-70%; V. Forzada: Ventilación forzada; P. Vectores: Presencia de vectores; C. Vectores: Control de Vectores.

taformas aireadas. Los que no cuentan con depósito de ración, realizan el almacenamiento en las habitaciones destinadas para los animales y es estibada a nivel del piso.

Presencia de vectores manifestaron tener en 5 de los 6 bioterios, solo en 2 hay barrera contra roedores en los desagües y ninguno tiene malla antiinsectos en las aberturas. Los vectores identificados por bioterio fueron roedores silvestres, cucarachas y gorgojos en la ración (M3 y E6); cucarachas y gorgojos (M4) y cucarachas (M2 y E5). Estos últimos manifestaron hacer controles periódicos con productos químicos y se observaron muy buenas prácticas de manejo e higiene.

CARACTERÍSTICAS DEL MICROAMBIENTE Y ALGUNAS PRÁCTICAS DE MANEJO

Las características del microambiente y algunas prácticas de manejo se observan en la tabla III.

En todos los casos el tipo de ración

no realiza ninguno.

Ninguno de los bioterios está equipado totalmente con cajas específicas para animales de laboratorio (policarbonato, polipropileno o acero inoxidable) Solo 3 de ellos (M1, M4 y E6) cuentan con aproximadamente 70% de cajas de plástico (no autoclavables) y 30% de policarbonato, pero no las esterilizan. Los que tienen cajas de fibrocemento son M3 con el 100% y M2 con el 10%. El 95% de las ratas alojadas en cajas de fibrocemento estaban parasitadas, el 42% de las alojadas en cajas de plástico y el 25% de las alojadas en cajas de policarbonato.

El tipo de caja es un factor importante a considerar porque condiciona la higiene y el bienestar de los animales. Las cajas de fibrocemento no deberían usarse más por ser porosas, difíciles de limpiar, húmedas, frías, no dejan pasar la luz y muy difíciles de manipular por su peso. Es necesario contar con cajas que han sido diseñadas para animales de laboratorio, pensadas para lograr el bienestar de los mismos, optimizar y facilitar la higienización.

ril constituye una fuente de contaminación, por la presencia en la mayoría de las carpinterías de roedores silvestres y gatos (5).

En 2 bioterios (M3 y E6) se observó densidad animal aumentada, alojando entre 7 y 10 ratas entre 150 y 300 g en 800 cm² y realizan un cambio de cama cada 10 o 15 días. El resto manifestó realizar como mínimo entre 3 y 5 cambios semanales en invierno y verano respectivamente.

El hacinamiento de los animales así como los escasos cambios de cama determinan que los animales vivan en un medio restringido (densidad animal aumentada) y en contacto con sus heces, con aumento de la concentración de gérmenes y la mayor probabilidad de difusión y reinfección parasitaria (1,3,6). Control y monitoreo de parásitos mediante exámenes coprológicos periódicos, solo se realizan en 2 bioterios (M2 y E5) que coincide con los que no tenían animales parasitados. Los monitoreos periódicos permiten detectar las parasitosis precozmente, instaurar el tratamiento específico, evitando la aparición de resistencia a

Tabla III. «Ratas parasitadas por Bioterio, según características del microambiente y prácticas de manejo, Facultad de Medicina, 1998»

RATAS PARASITADAS		MICROAMBIENTE Y PRACTICAS DE MANEJO					
BIOT.	PARAS.	Cama	Cambio de cama	Tipo de caja	Dens./ animal	Monitoreos	Desparasitación
E5	0%	VE	3-5/sem	Plástico A. galv.	4-5	SI	Post/control
E6	100%	V	<1/sem	Plástico Policar.	7-8	NO	NO
M1	60%	V	3/sem	Plástico Policar.	4-5	NO	C/6 meses
M2	0%	VE	3-5/sem	Plástico Fibroce.	4-5	SI	Post/control
M3	100%	V	<1/sem	Fibrocemento	7-10	NO	
M4	80%	VE	3-5/sem	Plástico Policar.	5	NO	C/3 meses

Fuente: Bioterios/Facultad de Medicina, 1998.

Nota: V: viruta; VE: viruta esteril; sem: semana; Densidad/ animal: N° de ratas de 150 a 300 g en 800 cm²

administrada es pelleada, solo en 3 bioterios (M1, M2 y E5) se manejan con ración de menos de 90 días de fabricada. Estas condiciones aumentan la posibilidad de contaminación de la ración y la difusión de las parasitosis. Controles bromatológicos, fisicoquímicos y microbiológicos de la

ne (11).

En todos los bioterios utilizan como cama la viruta de madera, cuya procedencia son las carpinterías y solo 2 de los 6 la esterilizan antes de su uso. Los que no esterilizan la cama tuvieron el 85% de las ratas parasitadas y los que si lo hacen ninguna. La viruta no esté-

los fármacos, así como controlar la eficacia del mismo; es también una forma de controlar las prácticas de manejo e higiene, y revisar los cambios que determinaron o las fallas que desencadenaron esta situación.

Las ratas de 2 bioterios son desparasitadas cada 6 y 3 meses res-

pectivamente, sin diagnósticos previos. El tiempo transcurrido desde la última desparasitación fue de 6 meses en el primero (M4) y 2 meses en el segundo (M1).

La eficacia de las desparasitaciones depende del fármaco, vía y dosis de administración. Estas variables no fueron relevadas en este estudio, lo que imposibilita establecer si realmente en algún momento estos animales estuvieron libres de parásitos o solo de determinada especie.

CONCLUSIONES

Si bien existen elementos del macroambiente y prácticas de manejo como: humedad relativa, temperatura y ventilación que deben ser mejorados y controlados en todos los bioterios relevados; los que presentaron el 100% de las ratas examinadas parasitadas se caracterizaron además por: presencia de vectores, ausencia de barreras y control de vectores por productos químicos, depósito de ración y buen acondicionamiento de la misma, monitoreo parasitológico y desparasitaciones periódicas.

En cuanto a los elementos del microambiente y prácticas de manejo se destaca: el uso de camas de viruta no estériles, escasos cambios de cama, empleo de cajas no específicas y subaprovechamiento de las ventajas y

bondades de las cajas de policarbonato (ausencia de esterilización), además de mayor densidad/animal por cm².

Se plantea la necesidad de mejorar la calidad ambiental (macroambiente) de los bioterios y particularmente camas, cajas, prácticas de higiene y de manejo. Realizar monitoreos ambientales, parasitológicos y tratamientos específico post diagnóstico; acciones indispensables para la producción de reactivos biológicos que permitan obtener resultados válidos, reproducibles y confiables.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Percy, D; Barthold, S; 1995. Pathology of laboratory Rodents and Rabbits, Iowa State University Press-Ames, USA, 120 pp.
2. Carbone, C; Ayala, M, 1990. Relevamiento de nemátodos, cestodos y ácaros en colonias de roedores. IX seminario Militar de Veterinaria, Buenos Aires, Argentina.
3. Saiz Moreno, L.; García Compaire, C, 1983. Animales de laboratorio, cría, manejo y control sanitario. Servicio de Publicaciones Agrarias, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.
4. Mrad, A; Rosenkranz, A; 1990. Guía para el uso de animales de laboratorio. Parte I. Dpto de Farmacia, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Ciudad Universitaria, Bogotá, Colombia.

5. Canadian Council on Animal Care, 1984. Guide to care and use of experimental animals vol I, Ont: CCAC

6. Veterinary Public Health Reports, 1980. Guidelines for breeding and care of laboratory animals. World Health Organization (WHO) International Council for Laboratory Animal Science (ICLAS)

7. Subsecretaría de Regulación y Fomento Sanitario, Laboratorio Nacional de Salud Pública, 1993. Boletín Biotérica, edición especial, México.

8. Hoag W., 1965. Oxyuriasis in Laboratory mouse colonies, Veterinary Research, vol XXII.

9. Foster, H; Small, J; 1982. The mouse in biomedical research, vol II. Diseases American College of Laboratory Animals Medicine series. Academic Press, New York.

10. Woods J., 1983. The animal microenvironment. Laboratory Animal Science, vol 30.

11. Manser C.; Broom, D; Overed P; Morris, T, 1998. Investigations into the preferences of laboratory rats for nest-boxes and nesting materials. Laboratory Animals, vol. 32 (1).

12. Taff, L; 1976. Further studies on efficacy of thiabendazole given in the diet of mice infected with *Hymenolepis nana*, *Syphacia obvelata* and *Aspiculuris tetraptera* Veterinary Record, vol. 99, N° 8.

13. Taff, L. 1976. Pinworm infections in laboratory rodents: a review. Laboratory Animals, 10:1-13.

ANEXO1.

«ENCUESTA SOBRE ALGUNOS ASPECTOS DEL AMBIENTE PRACTICAS DE MANEJO DE LOS BIOTERIOS»

Formulario Nº Fecha . . . / . . . / 98
Nombre encuestado.....Cargo

Lugar.....

AREA 1. DATOS PARTICULARES

1. Tipo de bioterio: Mixto Experimentación

AREA 2. CARACTERISTICAS DEL MACROAMBIENTE

2.1. Temperatura rango 20-24 °C : NO SI la fuente es: estufas
Aire acondicionado
Calefacción central
Otros.....

2.2. Termómetro dentro de la habitación: NO SI
Registros diarios: SI NO

2.3. Ventilación por sistema de aire forzado:SI Cambios de aire: 10 >10
NO Extractores SI NO

2.4. Humedad relativa de 40 a 70%: SI NO

2.5. Almacenamiento de ración: Depósito de ración OTRO.....
Estiba en plataforma aireada: SI NO

2.6. Presencia de vectores: NO SI cucarachas moscas mosquitos
gorgojos en ración pulgas
roedores silvestres otros:.....

2.7. Control de vectores: Trampa en desagües: SI NO
Malla antiinsectos en aberturas SI NO
Uso de pesticidas: SI NO

AREA 3. CARACTERISTICAS DEL MICROAMBIENTE

3.1. Tipo de cama: Viruta Papel Cascara de arroz Otras..... la esteriliza? SI NO

3.2. Procedencia de la cama: Carpintería Papelería Molino Otra.....

3.3. Nº de cambios de cama/semana: <1 2 3 4 5 >5

3.4. Tipo de cajas: Policarbonato o Polipropileno %.....las esteriliza: SI NO
Acero inoxidable %..... las esteriliza: SI NO
Plástico %..... Alambre galvanizado %..... Fibrocemento %.....
Otras.....%.....

3.5. Ración: Pelleteada: SI NO Otra..... Controles: microb bromatol fisiquim

3.6. Cuanto tarda en consumirla desde su fabricación?: 3 meses o menos / más de 3 meses

3.7. Monitoreo parasitológico: SI NO

3.8. Desparasitaciones: NO SI
Cada cuanto?.....Fecha de la última desparasitación: . . / . / . .

OBSERVACIONES: