

Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



ESTUDIO SOBRE LA INCIDENCIA DE Poliplax spinulosa
y Haemobartonella muris EN UNA COLONIA DE RATAS
WISTAR DE LA U. N. A. M.

TESIS PROFESIONAL

QUE PRESENTA:
PARA EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

JAVIER REBOLLEDO DIAZ

Asesores' M.V Z M.Sc. Patricia Adame de Pasach
M.V.Z. Elizabeth Mata Moreno

MEXICO, D. F.

1982



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

R E S U M E N

Se hace un estudio sobre la incidencia del piojo poli-
plax spinulosa y de la rickettsia Haemobartonella muris en
un bioterio de la U.N.A.M.

El material biológico consistió en 100 ratas cepa Wis-
tar (Rattus norvégicus variedad albinus) las cuales fueron
divididas en cinco lotes de diferente rango cronológico, --
formándose cada lote con 10 hembras y 10 machos.

Se procedió a hacer aislamiento, fijación e identifica-
ción de Poliplax spinulosa en las 100 ratas, existiendo un
47% de incidencia, correspondiendo 31% a los machos y 16% -
a las hembras, observándose, en general, una mayor prevalen-
cia conforme los animales son más viejos. El grado de haci-
namiento y las prácticas de limpieza mostraron ser factores
importantes en la presencia de la parasitosis.

Posteriormente se llevó a cabo la detección de Haemobar-
tonella muris, para lo cual se esplenectomizaron diez ratas
altamente afectadas por Poliplax spinulosa, que representa -
el vector más importante en la transmisión de la haemobarto-
nellosis murina.

Ocho de las diez ratas esplenectomizadas mostraron un cuadro típico de anemia hemolítica entre los tres y cinco días posoperatorios. En los frotis sanguíneos de siete ratas se observó Haemobartonella muris, seis de las cuales - mostraron anemia macrocítica falsa en sus biometrías hemáticas. Se observaron resultados similares en dos ratas en cuyos frotis no se logró captar Haemobartonella muris.

INTRODUCCION

Los ectoparásitos que atacan a la rata de laboratorio pertenecen a las clases insecta y acari, siendo los más importantes de la primera el piojo Poliplax spinulosa y la pulga Xenopsylla cheopis (18) y de la segunda los ácaros - Radfordia ensifera, Notoedres muris, Ornithonyssus bacoti y Laelaps (Echidnolaelaps) echidninus (4).

Poliplax spinulosa es muy frecuente como problema de parasitosis externa de la rata de laboratorio (10), encontrándose también en roedores silvestres. Este piojo pertenece al orden anoplura, representando al piojo chupador de la rata. Dentro de este orden se incluye también al Poliplax serrata, piojo chupador del ratón con el que guarda muchas similitudes. Ambos tienen una amplia distribución geográfica, habiéndose encontrado en zonas y nichos ecológicos muy distintos, tanto en "habitats" naturales como en colonias controladas.

Los piojos del género Poliplax, al igual que los demás del orden anoplura, poseen órganos bucales condicionados para perforar la capa epidérmica del hospedero a fin de succionar sangre y fluidos que les sirven de alimento. Este género tiene una alta especificidad hacia el hospedero.

Los piojos del género Poliplax miden de 0.6 a 1.5 milímetros de longitud, siendo su color café amarillento o blanco con un ligero tinte café. Su cuerpo es generalmente delgado, presentando una cabeza estrecha. Las antenas son visibles, compuestas por cinco segmentos y el tórax es pequeño, siendo sus segmentos inmóviles y fusionados, apareciendo el metatórax muy reducido. Los ojos son muy pequeños, habiendo ocasiones en que no los presentan. La cabeza en su ángulo posterior muestra pelo largo. La placa torácica ventral está muy desarrollada, teniendo forma pentagonal en la especie P. spinulosa. El abdomen tiene siete placas laterales en cada lado y trece placas dorsales, estando la primera en ellas dividida.

Los órganos bucales de estos piojos están representados por finísimos estiletes que se envuelven dentro del saco trófico, el cual es una invaginación del canal alimentario dentro de la cabeza, de manera que al estar retraídos no forman una probóscide (9).

La forma de los huevecillos es elongada, siendo estos colocados en el pelo del hospedero muy cerca de la piel. Las ninfas son morfológicamente semejantes a los adultos, aunque más pequeños, invadiendo, al eclosionar, la porción media de la rata, predominantemente las regiones escapular y cervical. El ciclo biológico se completa en 26 días, --

siendo el promedio de vida de estos artrópodos de 25 a 28-días.

Poliplax spinulosa se disemina, básicamente, por contacto directo y puede influir en forma trascendente el grado de higiene en el "habitat" de las ratas al igual que el grado de hacinamiento, principalmente en bioterios o criaderos.

En la siguiente tabla se muestra la edad y el peso de las ratas utilizadas en este modelo experimental correlacionándolos con la superficie adecuada por animal y el número de animales recomendado por caja de policarbonato de 1082.9 cms.cuadrados (5)

Edad (días)	Peso (gramos)	Sup. por Animal (cms. cuadrados)	No. Animales por caja
10-21	25-35	110	9.8
21-30	35-100	110	9.8
30-60	100-160	148	7.3
60-90	160-250	187	5.7
180 o más	350-450	258	4.1

La importancia de esta pitiriasis radica en los trastornos que produce en las colonias de ratas, ocasionando -

cuadros de anemia, prurito, pérdida de peso y pudiendo llegar a producir la muerte en infestaciones masivas (9).

Por otra parte este piojo constituye el vector de algunos hemoparásitos y rickettsias. Entre los protozoarios transmitidos figura Trypanosoma lewisi (2) y entre los rickettsias Haemobartonella muris (II), Rickettsia typhi -- (12), Rickettsia prowazekii y Coxiella burnettii (14).

Varios investigadores han publicado trabajos referentes a los ectoparásitos de la rata noruega (Rattus norvegicus), que constituye el origen de las cepas de ratas más empleadas en investigación (6). Muchos de estos trabajos se refieren a Poliplax spinulosa, dándonos una idea de su amplia distribución geográfica.

Hudakova colectó entre 1967 a 1970 4515 piojos de un total de 1003 roedores de la región de Turcianska Kotlina, Checoslovaquia. Poliplax spinulosa representó el 13.43% del total de los piojos colectados y en las ratas R. norvegicus representaron el 100% (8).

En estudios realizados en 1973 por Srivastya y Watal se menciona que en la región de Nagpur, India, se encontraron cinco especies de anoplura que parasitaban a ratas de vida silvestre, entre las que se incluía Poliplax spinulosa (19).

Owen examinó en 1976 ochenta individuos de R. norvégi-
cus, reportando el hallazgo de Poliplax spp (13).

Whitaker, también en 1976, encontró una alta inciden-
cia de pitiriasis producida por Poliplax spinulosa en 146
ratas de la especie R. norvégi-
cus (21).

En 1977 Sasa refiere que en las islas Amami y Ryukyu,
Japón, ratas de la especie R. norvégi-
cus y R. rattus pre-
sentaron infestación por Poliplax spinulosa (15).

En el mismo año se informa de Poliplax spinulosa como
un ecto-parásito frecuente en Rattus norvégi-
cus de las zo-
nas de Gdynia y Gdnask, en Polonia (20).

En México son pocos los estudios que se han realizado
acerca de los ectoparásitos en roedores.

Hoffman en 1948 publicó un trabajo referente a los ec-
toparásitos de ratas colectadas en los mercados del Distri-
to Federal. Las ratas estudiadas pertenecieron a la espe-
cie R. rattus, encontrándose en ellas ácaros, piojos y pul-
gas, siendo Poliplax spinulosa uno de los más frecuentes -
(7).

En 1981 Sostaric reporta una incidencia elevada de la pulga Xenopsylla cheopis y de los ácaros Ornithonyssus -- bacoti y Laelaps (Echidnolaelaps) echidninus en ratas atrapadas en un rastro del Distrito Federal. En este estudio no se reportó Poliplax spinulosa (18).

Por lo que toca a los hemoparásitos y rickettsias de los cuales Poliplax spinulosa constituye el vector se han publicado algunos estudios.

Carter y Cordes en 1980 detectan al comensal Trypanosoma lewisi en sangre de ratas R. norvégicus y R. rattus. De un total de 160 ratas se encontraron parasitadas el 12% (2).

Muller recolectó 246 ratas provenientes de seis lugares de Austria. Haemobartonella muris fué detectada en sangre periférica de ratas de uno de los seis lotes. Las ratas con haemobartonelosis presentaban infestación por Poliplax spinulosa (II).

Haemobartonella muris pertenece al grupo de las rickettsias, siendo un microorganismo hemático frecuente en la rata, observándose como pequeñas inclusiones cocoides o bacilares en la superficie de los glóbulos rojos, midiendo de 0.3 a 0.5 micras de diámetro. Para teñir esta rickett-

sia se ha empleado preferentemente tinción de Van Giemsa.

Conviene hacer notar que la haemobartonellosis murina suele encontrarse en forma asintomática, desencadenándose el cuadro clínico en condiciones de "stress" y experimentalmente mediante el uso de corticoesteroides o realizándose esplenectomía (17). Los animales afectados clínicamente padecen anemia hemolítica, manifestándose entre los tres y seis días de que se realiza esplenectomía. En este lapso de un 50 a un 70% de los glóbulos rojos del animal se ven afectados, pudiendo ser observada la rickettsia en frotis sanguíneos. Es muy frecuente el descubrimiento de poiquilocitosis, anisocitosis y policromacia al analizar la sangre periférica, apareciendo formas jóvenes en gran cantidad (reticulocitos y normoblastos).

El cuadro clínico de esta enfermedad consiste en anorexia, aumento en la frecuencia respiratoria, astenia, palidez de mucosas, hematuria (el pelo de la región perineal se encuentra teñido por la sangre) y hemoglobinuria. En el examen macroscópico se observa palidez de tejido subcutáneo y vísceras, hepatomegalia, esplechomegalia y hemorragias petequiales en pulmones.

El curso de la enfermedad es muy variable, siendo, en los casos fatales, de dos a cinco días. Ocasionalmente hay

recuperación, normalizándose las constantes hemáticas en dos o tres semanas, aunque pueden existir recaídas.

Para el tratamiento de la haemobartonellosis se ha empleado neosalvarsan a razón de 3 a 5 mg. por animal. Actualmente se recomienda la clortetraciclina a razón de 25 mg. por animal en aplicación subcutánea (16).

Como es conocido el hecho de que los animales parasitados con Poliplax spinulosa sufren trastornos importantes que pueden interferir con la experimentación, se decidió investigar el grado de pitiriasis en la colonia de Rattus norvégicus del Bioterio de la División de Investigación de la Facultad de Medicina de la U.N.A.M., donde frecuentemente los clínicos encargados han observado este problema, tomando en cuenta que existen muchos otros bioterios en el país con instalaciones y manejo semejantes.

Los objetivos específicos que se persiguieron en este trabajo se mencionan a continuación:

- a) Determinar la presencia de Poliplax spinulosa en la colonia de ratas R. norvégicus variedad albinus (cepa Wistar) del Bioterio de la División de Investigación de la Facultad de Medicina de la U.N.A.M.

- b) Determinar la presencia de rickettsias y hemoparásitos transmitidos por Poliplax spinulosa en ratas positivas a la pitiriasis, mediante técnicas de hematología clínica, haciendo énfasis en la búsqueda de Haemobartonella muris.
- c) Hacer un análisis de las condiciones medioambientales existentes en el bioterio antes señalado, especialmente de las que puedan tener un papel importante en el mantenimiento de la infestación por piojos.
- d) En función de los datos obtenidos en los incisos anteriores, sugerir un programa de control factible de adaptarse al lugar en estudio y a otros bioterios del país.

Conviene asentar que en este trabajo no se buscó demostrar la ingerencia de la pitiriasis en la transmisión de agentes patológicos de la sangre de ratas, sino comprobar la presencia de ambos en la colonia estudiada.

MATERIAL Y METODOS

Material

- a) Material Biológico.- 100 ratas especie R. norvégicus - variedad albinus (cepa Wistar) tomadas del Bioterio de la División de Investigación de la Facultad de Medicina de la U.N.A.M. Las 100 ratas se obtuvieron tanto de la sala de reproducción como de la sala de consumo de dicho bioterio, escogiéndose al azar de ambas unidades.
- b) Material de Laboratorio Requerido.

Métodos

Para el análisis se llevó el siguiente orden:

- a) Crías de 10 a 21 días.
- b) Animales entre 21 y 30 días (recién destetados).
- c) Animales entre 30 y 60 días.
- d) Animales entre 60 y 90 días.
- e) Animales de desecho de las unidades reproductivas (180 - días en adelante).

Los cinco grupos constaron de 20 animales divididos en 10 hembras y 10 machos.

En todos los animales se llevaron a cabo los siguientes eventos:

1.- Eutanasia.

Se utilizó una jaula para eutanasia de material plástico, empleando torundas de algodón embebidas en éter sulfúrico.

2.- Obtención de los piojos.

Se hizo mediante la técnica del cepillado que consiste en remover el pelo del animal utilizando un cepillo adecuado al caso, a fin de obtener mecánicamente los parásitos.

3.- Fijación y montaje de los ectoparásitos obtenidos.

- a) Colecta de los parásitos en alcohol éter.
- b) Transferencia a hidróxido de potasio a fin de aclararlos (desquitinizarlos).
- c) Deshidratación de los ectoparásitos en alcoholes de diferente concentración (se inició con alcohol de 70 grados, pasándose sucesivamente a los de 80 y 90 grados hasta -- llegar al alcohol etílico absoluto).
- d) Montaje en resina sintética.
- e) Colocación de las preparaciones en charolas de secado.

f) identificación de los especímenes.

4.- Diagnósis de parásitos eritrocíticos transmitidos por Poliplax spinulosa.

a) Antecediendo a la eutanasia se realizó esplenectomía en diez ratas que presentaron infestación por Poliplax spinulosa con el objeto de producir baja de resistencia y hacer que, en caso de existir haemobartonellosis subclínica, apareciera la fase clínica (1). Se buscó que los diez animales esplenectomizados estuvieran en buenas condiciones físicas, sin signos de enfermedad, a excepción de la pitiriasis.

Para proceder a las esplenectomias se utilizó como anestésico éter sulfúrico. Se hizo la paratomía a través de los músculos recto y transversal del abdomen, a 5 cms. hacia la izquierda de la línea alba, siendo la incisión de unos 3 cms. Localizado el bazo se practicaron tres ligaduras que abarcaron a todas las ramas de la arteria y vena esplénicas que corren a lo largo del pedículo, empleándose catgut simple del número 00. Inmediatamente después se efectuó la exéresis del órgano. El peritonéo y la capa muscular se reconstruyeron por medio de puntos separados en X, usándose catgut simple del número 00. En la piel se practicó surgete continuo con seda del número 0, finalizando con la --

aplicación de antiséptico (Isodine) en la zona incidi-
da.

- b) A los tres y seis días posoperatorios se realizaron --
frotis sanguíneos utilizando tinción de Van Giemsa a --
fin de detectar microscópicamente Haemobartonella mu--
ris o algún otro hemoparásito. Para este fin se hizo
una pequeña resección de 1 Mm. en el extremo de la co-
la de los animales, utilizando una pequeña caja de con-
tención especial para ratas y tijeras de Mayo estéri--
les. La sangre se tomó en tubos de microhematocrito -
heparinizados, transfiriéndose a portaobjetos, reali--
zándose el frotis y procediendo a su tinción.
- c) A los diez días posoperatorios se procedió a realizar
biometría hemática, tomándose la muestra sanguínea de
los diez animales por vía intracardiaca, transfirién-
dose la sangre a frascos con Acido-Etilén-Diamino-Te-
tracético- K a razón de 1 Mg. por Ml. (3). La biome-
tría hemática consistió en conteo de eritrocitos y --
leucocitos, determinación del porcentaje de linfocí--
tos, monocitos, neutrófilos, eosinófilos y basófilos,
detección de anormalidades eritrocíticas y determina-
ción de hemoglobina, hematocrito y volumen globular --
medio. Los resultados de las biometrías hemáticas se
compararon con los valores normales en Rattus norvégi-
cus (16).

- d) También el décimo día posoperatorio se hicieron los últimos frotis sanguíneos y se sacrificaron a las ratas para obtener Poliplax spinulosa según la técnica descrita anteriormente.

RESULTADOS

Del total de cien ratas Wistar analizadas se encontró una incidencia de pitiriasis del 47%, 31% correspondió a los machos y 16% a las hembras. Poliplax spinulosa fué el único ectoparásito aislado.

En la siguiente tabla se indica el total de animales parasitados de acuerdo a la edad y el sexo:

TABLA I

EDAD (días)	10 a 21	21 a 30	30 a 60	60 a 90	180 o más	TOTALES
MACHOS	0	9	5	10	7	31
HEMRAS	0	1	7	1	7	16
PORCENTAJE DE INCIDENCIA						47%

Los individuos más severamente infestados mostraron -- prurito e inquietud, aunque la condición general de todos los animales utilizados fué buena. Cinco ratas dentro del rango de 60 a 90 días presentaron zonas alopecicas en la región dorsal, habiéndose diagnosticado como dermatomicosis.

En la tabla 2 se muestra el número de piojos aislados, el promedio de piojos por rata, así como el promedio de ra-

tas por caja, separadamente machos y hembras y los datos generales. Todos los datos utilizados para la elaboración de esta tabla se tomaron de un récord individual de las cien ratas.

Los resultados de las biometrías hemáticas y frotis sanguíneos de 10 ratas parasitadas con Poliplax spinulosa se muestran en la tabla 3, donde sólo se encontró Haemobartonella muris.

En los animales en los que se manifestó haemobartonellosis al cuadro clínico fué el característico en esta enfermedad hemolítica, observándose astenia, anorexia, fiebre, ataxia en miembros posteriores, hematuria (región perineal teñida de sangre), aumento de frecuencia respiratoria y mucosas pálidas. Estos animales comenzaron a mostrar síntomas entre los tres y cinco días posteriores a la esplenectomía. Dos ratas (A,E) murieron antes de completarse los diez días posoperatorios.

A excepción de dos animales (B,G) los demás mostraron grados variables de poiquilocitosis, policromacia y anisocitosis (macrocitosis), presentando gran cantidad de normoblastos.

TABLA 2

EDAD (DIAS)	M A C H O S				H E M B R A S				G E N E R A L		
	No. Ratas Muestrea- das.	No. de Piojos Aisla- dos.	Promedio de Pio - jos por rata	Promedio de Ratas por Caja	No. Ratas Muestrea- das.	No. de Piojos Aisla- dos	Promedio de Pio - jos por rata	Promedio de ratas por caja	No. de Piojos aisla- dos	Promedio de pio - jos por ratas	Promedio de ratas por caja
10 a 21	10	0	0	1 hembra - con 8 crías	10	0	0	1 hembra con 8 crías	0	0	1 hembra con 8 crías
21 a 30	10	136	13.6	11.9	10	3	0.3	8.5	139	6.9	10.7
30 a 60	10	45	4.5	10.8	10	150	15	7.6	198	9.7	9.2
60 a 90	10	281	28.1	7.3	10	9	0.9	4.3	290	14.5	5.8
180 en Adelante	10	563	56.3	6.2	10	421	42.1	3.8	984	49.2	5
TOTALES	50	1025	20.5	9.04	50	583	11.6	6.6	1600	16.08	7.9

	ERITROCITOS (Millones)	LEUCOCITOS (Miles)	LINFOCITOS %	MONOCITOS %	NEUTROFILOS %	EOSINOFILOS %	BASOFILOS %	HEMOGLOBINA grs/100 ml	HEMATOCRITO TB. %	VOLUMEN GLOBULAR MEDIO (FEMTOLITROS)	HAEM MUR
VALORES NORMALES	5,500.000 10,000.000	5000 a - 25,600	62-75 3100-19200	1-6 50 - 1536	18-36 900-9216	1- 4 50 -1024	POCO FRE CUENTE	11.4 - 19.2	39-53	53-71	
A ♂ 30 a 60 dias	650.000 ↓	8,050	75 6,037.5	4 322	21 1,690.5	- H ↓	-	9.5 A ↓	6 A ↓	92.3 A ↑	
B ♂ 30 a 60 dias	6,360,000	12,500	76 9,500	1 125	23 2,875	1 125	-	13.5	39.5	62.1	
C ♂ 30 a 60 dias	4,300,000 ↓	30,000 B ↑	71 21,300 C ↑	6 1,800 E ↑	23 6,900	- H ↓	-	8.5 A ↓	27 A ↑	62.7	
D ♀ 60 a 90 dias	3,750,000 ↓	46,300 B ↑	68 31,484 C ↑	2 926	20 9,260 F ↑	1 463	-	7 A ↓	21 A ↓	56	
E ♂ 60 a 90 dias	2,280,000 ↓	20,300	63 12,789	3 609	27 5,481	- H ↓	-	6 A ↓	18.5 A ↓	81.1 A ↑	
F ♀ 60 a 90 dias	2,180,000 ↓	16,500	70 11,550	2 330	75 4,125	- H ↓	-	4.6 A ↓	12.7 A ↓	58.2	
G ♂ 160 o más dias	8,570,000	11,350	81 D 9,193.5	3 340.5	16 G 1,816	- H ↓	-	17.5	47.5	55.4	
H ♀ 180 o más dias	1,530,000 ↓	14,650	61 8,936.5	1 146.5	26 3,809	3 439.5	-	4.8 A ↓	14.5 A ↓	94.7 A ↑	
I ♂ 180 o más dias	2,000,000 ↓	14,700	76 11,172	2 294	22 3234	- H ↓	-	5 A ↓	15 A ↓	75 A	
J ♀ 180 o más dias	2,870.000 ↓	24,450	74 18,093	3 733.5	22 5379	- H ↓	-	7.8 A ↓	23 A ↓	80.1 A ↑	

TABLA 3
CUADRO DE RESULTADOS
DE HEMATOLOGIA

TIPO	EOSINOFILOS %	BASOFILOS %	HEMOGLOBINA grs/100 ml	HEMATOCRITO p.c.s. %	VOLUMEN GLOBULAR MEDIO (FEMTOELITROS)	HAEMOBARTONELLA MURIS	FROTIS EN EL QUE SE DIAGNOSTICO	SINTOMATO- LOGIA.
6	1-4 50 -1024	POCO FRE CUENTE	11.4 - 19.2	39-53	53-71			
	- H ↓	-	9.5 A ↓	6 A ↓	92.3 A ↑	+	1	+
	125	-	13.5	39.5	62.1	+	2.3	-
	- H ↓	-	8.5 A ↓	27 A ↓	62.7	+	3	+
F	1 463	-	7 A ↓	21 A ↓	56	+	1.3	+
	- H ↓	-	6 A ↓	18.5 A ↓	81.1 A ↑	+++++	2	+
	- H ↓	-	4.6 A ↓	12.7 A ↓	58.2	++	1.3	+
G	- H ↓	-	17.5	47.5	55.4	-	-	-
	3 439.5	-	4.8 A ↓	14.5 A ↓	94.7 A ↑	++	3	+
	- H ↓	-	5 A ↓	15 A ↓	75 A	-	-	+
	- H ↓	-	7.8 A ↓	23 A ↓	80.1 A ↑	-	-	-

↑ ARRIBA DEL RANGO NORMAL
↓ ABAJO DEL RANGO NORMAL
+ POSITIVO
- NEGATIVO
A ANEMIA MACROCTICA FALSA
B LEUCOCITOSIS
C LINFOCITOSIS ABSOLUTA
D LINFOCITOSIS RELATIVA
E MONOCITOSIS ABSOLUTA
F NEUTROFILIA ABSOLUTA
G NEUTROPENIA RELATIVA
H EOSINOPENIA ABSOLUTA
♂ MACHO
♀ HEMBRA

DISCUSION

Al observar los resultados de este trabajo se infiere que existen factores medioambientales y de manejo que permanentemente influyen en la prevalencia de la pitiriasis. Por tal motivo se ha considerado necesario hacer un breve análisis de las condiciones de explotación de ratas del lugar en estudio.

El bioterio se encuentra situado en el sexto piso del edificio de la División de Investigación de la Facultad de Medicina en Ciudad Universitaria, contando con 19 salas para animales, almacén general, almacén de alimento, almacén de aserrín, patio de lavado, sala de autoclave, farmacia, área de reposo para los técnicos, baños y oficina. Las especies animales con que cuentan el bioterio, son: perros, gatos, conejos, cobayos, ratas, ratones, tortugas, ranas, carpas y acociles. Cada especie se encuentra separada de las demás.

El área de ratas se encuentra dividida en dos secciones: sala de mantenimiento ó consumo y sala de reproducción.

En ambas áreas la ventilación está dada por puertas y ventanas, no habiendo control sobre la temperatura.

Las cajas de los animales son colocadas en estantes - de fierro. Aunque la cantidad de estantes dentro de las - salas es variable, dependiendo de la población animal exis- tente, oscila generalmente entre 10 y 12 por sala. Tam-- bién varía el número de cajas por estante, siendo el cupo- máximo de 35, existiendo entonces de 350 a 420 cajas en ca- da sala.

Las cajas son de policarbonato, lavables y esterilizables, equipadas con tapa de acero inoxidable, siendo su su- perficie utilizable de 1082.9 Cms. cuadrados. Las cajas - solo son lavadas, ya que no se cuenta con autoclave adecuado para esterilizarlas ni con equipo de sanitización satis- factorio.

Tanto el alimento como el agua se proporcionan "ad li- bitum", utilizándose alimento balanceado comercial.

Tres veces a la semana se hace cambio de cajas, cama y tapas, poniéndose aserrín de pino limpio sin ningún tratamiento previo. El vaciamiento de la cama sucia se hace dentro de las mismas salas de animales con el empleo de -- bolsas de polietileno, y aún cuando se tiene esta precau- ción no siempre es posible evitar que se propaguen partícu- las de este material a consecuencia de las corrientes de -

aire que se forman. El equipo sucio es llevado al patio de lavado, donde se utiliza detergente catiónico comercial.

Mensualmente se lavan y desinfectan las salas, empleándose detergente catiónico y desinfectante halogenado.

Los métodos reproductivos son del tipo no consanguíneo, realizándose los apareamientos con un semental y tres hembras. Se cuenta permanentemente con 40 sementales, trabajándose en dos grupos de 20 animales.

Durante los días de reposo tanto los sementales como las reproductoras se mantienen en número de cuatro por caja.

Se busca que lacten únicamente de 6 a 8 crías por hembra, cubriendo el período de lactancia un lapso de 23 a 25 días durante el cual se mantiene a la hembra aislada con sus crías en una caja.

Los animales destetados y el pié de cría desechado son pasados a la sala de mantenimiento ó consumo. Hecho el destete los animales son colocados por lotes, separadamente hembras y machos, anotándose en cada caja por medio de tarjetas sexo, número de animales en la caja y fecha de nacimiento del lote.

El porcentaje de incidencia de pitiriasis encontrados nos hace inferir que las condiciones de explotación de la colonia de ratas predisponen en cierto grado a la presencia de Poliplax spinulosa. Dentro del manejo en general se aprecian dos factores de especial trascendencia epizootiológica: prácticas de limpieza y grado de hacinamiento.

La frecuencia del cambio de cajas y cama, sobre todo en los lotes donde existe un exceso de animales es probablemente inadecuada, ya que se observó que con tres días semanales no se logra tener en condiciones higiénicas aceptables el "habitat" de los animales. El aserrín en cajas con sobrepoblación suele observarse sucio y apelmazado.

En la sala de lavado, debido al gran volumen de material que se debe trabajar diariamente en ocasiones se observa que las cajas y las tapas recién lavadas quedan con remanentes de astilla sucia, deyecciones y alimento, pese a que se utiliza cepillo y detergente.

El aserrín para las camas se almacena en un local destinado al efecto, y aunque se procura mantenerla en buen estado, limpia y seca, esto no siempre se logra por las condiciones físicas del lugar.

Se ha considerado que la transmisión de Poliplax --

spinulosa es, principalmente, por contacto directo, aunque el material contactante con los animales en su "habitat" puede contener huevecillos viables, así como ninphas y formas adultas capaces de sobrevivir fuera del animal cierto tiempo, lo cual explica la importancia de utilizar sistemas de limpieza eficaces para eliminar mecánicamente este artrópodo.

La tabla 2 nos dá una idea de la posible trascendencia de la sobrepoblación en la infestación de Poliplax spinulosa. Aunque la diferencia en la cantidad de animales -- por caja (tabla 2) podría calificarse de sutil o poco significativa, el hecho es que el grado de incidencia en nuestro trabajo guarda una relación notable con el estado de hacinamiento. Esto podría explicarse por la razón de que un mayor número de individuos en una caja aumenta la probabilidad de que uno o varios estén infestados aún antes de ser colocados en ese lugar y transmitan el piojo a las ratas libres. Esta situación epizootiológica se presenta en otras especies de animales de bioterio y en otras muchas especies domésticas y silvestres, siendo también manifiesta en el -- hombre, donde los problemas de pitiriasis se han relacionado con estados de promiscuidad.

El cuadro que se muestra en la introducción nos dá una

idea sobre la distribución correcta de las ratas para el equipo y las edades empleadas en este modelo experimental.

Por otra parte se debe considerar también la sobrepoblación total en los locales, es decir, el grado de hacinamiento de toda una sala o unidad de crianza.

Las cajas de policarbonato que contienen a las ratas son en sí una barrera mecánica para el paso de los piojos hacia otros animales, aunque la capacidad de desplazamiento de Poliplax spinulosa lo puede hacer abandonar las cajas a través de las ranuras de las tapas. Algunos medios de transmisión pueden ser las manos, ropas y utensilios de los técnicos. La escasa limpieza en cajas y cama, así como el paso de animales de una caja a otra pueden igualmente ser causas de propagación, aunadas a la falta de control de las corrientes de aire.

Ocasionalmente se detecta en el bioterio la presencia de ratas de vida libre (Rattus rattus) que no se pueden descartar como medios de propagación del problema.

El trabajo realizado por Sostaric (18) apoya la situación observada en el presente estudio con respecto al problema de la sobrepoblación. El hecho de que en 50 ratas de

vida libre no se haya encontrado Poliplax spinulosa es significativo y hace pensar en la relación de la pitiriasis con el grado de hacinamiento.

La tabla 2 nos muestra que las diferencias en el grado de incidencia e infestación guardan una estrecha relación con la edad de las ratas.

Los individuos de 10 a 21 días de edad no mostraron en ningún caso positividad hacia la pitiriasis, situación explicable debido a que estos animales presentan pelo sumamente fino que no favorece la proliferación del piojo. -- Además el tiempo de exposición de estos animales es demasiado breve.

En los individuos de 180 días en adelante es donde se muestra la mayor cantidad de piojos aislados. La alta incidencia puede achacarse a un largo período de exposición dentro de la colonia en estos animales y el gran número de especímenes de Poliplax spinulosa encontrados se justifica por un largo desarrollo de la enfermedad y una mayor superficie corporal.

Se ha visto que dentro del porcentaje general de incidencia (47%) los machos presentaron un 31% y las hembras -

solo el 16%. Así mismo el número de especímenes de Poliplax spinulosa aislados fué de 1025 en los machos y única-
mente 583 en las hembras (tabla 2). En tres de los cua-
tro rangos cronológicos en los que se halló el piojo los
machos se vieron más afectados, siendo tan sólo la catego-
ría de 30 a 60 días la que mostró una mayor frecuencia en
las hembras. Sin embargo no se puede suponer que exista
alguna razón particular para que en los machos sea más co-
mún la enfermedad, a no ser que gran cantidad de ellos se
tomaron de cajas en las que existía sobrepoblación, a di-
ferencia de lo que ocurrió con las hembras (tabla 2).

El modelo experimental implementado para producir in-
munosupresión y establecer un cuadro sintomatológico de -
anemia infecciosa por Haemobartonella muris mostró gran -
eficacia.

En ninguna de las 100 ratas empleadas para el aisla-
miento de Poliplax spinulosa se llegaron a apreciar sig-
nos de Haemobartonellosis primaria y de hecho parece ser
que esta enfermedad no se ha reportado en su forma espon-
tánea en el bioterio, debido probablemente a que en este
lugar no se dan situaciones excesivas de "stress", que --
representa uno de los factores predisponentes en los cria-
deros (16).

Resulta lógico suponer que la exéresis del bazo ocasiona, en primera instancia, disminución de los leucocitos con una marcada linfopenia. Esta etapa de deplesión en la que la enfermedad es aún asintomática es aprovechada seguramente por Haemobartonella muris para pasar de una etapa latente ó subclínica a una etapa sintomatológica. Evidentemente la protección linfoide establecida por el bazo es determinante para mantener en un estado pasivo a la rickettsia.

En la enfermedad inducida por esplenectomía igualmente se presenta leucocitosis al inicio de los síntomas, lo cual es demostrativo de una hiperactividad en el resto de los órganos linfoides. En este caso los leucocitos aumentan hasta un tercio o se mantienen en un rango normal (tabla 3); sin embargo el período de linfopenia inicial resulta suficiente a la rickettsia para multiplicarse e invadir gran cantidad de eritrocitos.

Hay que considerar que en las diez ratas esplenectomizadas las biometrías hemáticas se practicaron diez días -- después de la intervención quirúrgica, tiempo suficiente -- para que la cuenta leucocitaria se normalizara. Como se aprecia en la tabla 3 ocho ratas muestran un conteo normal a excepción de dos (C,D) en las que aparece leucocitosis,

en un caso debida a linfocitosis y monocitosis absolutas y en otro por linfocitosis y neutrofilia absolutas.

En un solo caso existe linfocitosis relativa (G).

Apareció eosinopenia absoluta en siete casos, aunque - en realidad este dato es poco significativo.

La actividad hemolítica dentro de la patogenia de la - enfermedad se hace manifiesta en los resultados del análi-- sis de los eritrocitos, donde ocho ratas aparecieron con - conteos debajo del rango normal (A,C,D,E,F,H,I,J,), inclu-- yendo a dos en las que no se observó Haemobartonella muris en ninguno de los frotis (I,J). Por el contrario en un ani-- mal con conteo globular normal apareció el microorganismo - en el segundo y tercer frotis (B).

La hemoglobina y el Hematrocrito se presentan debajo - de lo normal en ocho casos (A,C,D,E,F,H,I,J) y el volumen - globular medio aumentado en cinco (A,E,H,I,J), lo cual es - característico en anemias de este tipo.

En las dos ratas en las que aparece anemia pero no el - agente etiológico (I,J) es claro que la enfermedad se pre-- sentó, puesto que mostraron la sintomatología. Se debe to-- mar en cuenta que esta rickettsia no siempre es fácilmente-

observable al microscopio debido a su tamaño (0.3 a 0.5 micras) y a que suele confundirse con precipitados ocasionados por frotis y tinciones defectuosos.

Es digno de observación que en la rata B en la que se diagnosticó haemobartonellosis pero sin mostrar anemia no hubo signos clínicos, lo cual puede indicar que existen -- factores individuales, probablemente inmunológicos, que capaciten al animal para interferir en el mecanismo de la patogenia.

En ocho ratas (A,C,D,E,F,H,I,J) existieron grados variables de poiquilocitosis, anisocitosis y policromacia debido a la gran cantidad de normoblastos presentes (macrocitisis), siendo la anemia detectada del tipo macrocítica -- falsa.

Aunque en este trabajo no se pretendió enfatizar en - Poliplax spinulosa como agente transmisor de la haemobartonellosis, el hecho de haberse empleado para el estudio hemático diez ratas altamente infestadas por el piojo y que de ellas siete aparecieron con la rickettsia y otras dos, aunque negativas en la frotis, mostraron anemia macrocítica, nos hace correlacionar, con las salvedades del caso, - los dos problemas.

CONCLUSIONES

Dentro de los bioterios convencionales las medidas higiénicas y el grado de hacinamiento en las colonias de ratas constituyen los factores predisponentes más importantes para la prevalencia del piojo Poliplax spinulosa.

Es notorio, como ha quedado de manifiesto en los resultados, que la sobrepoblación está en estrecha relación con una incidencia de pitiriasis elevada.

La edad, en términos generales, parece mostrar un comportamiento más o menos determinado en cuanto al grado de incidencia. En los animales viejos (180 días en adelante) es más frecuente la presencia de Poliplax spinulosa, quizá debido al mayor tiempo de exposición dentro de la colonia. También en los animales de edad avanzada suele ser mayor el número de especímenes de Poliplax spinulosa aislados -- (tabla 2).

Los machos mostraron una mayor incidencia de pitiriasis (31%) que las hembras (16%) y se aprecia igualmente que, en general, la mayor cantidad de piojos fueron aislados de los machos.

La rickettsia Haemobartonella muris demostró ser común en la colonia, aunque aparentemente la fase clínica no es frecuente sin la intervención de algún factor desencadenante de gran alcance (esplenectomía o "stress").

La esplenectomía demostró ser un medio eficiente para desencadenar un cuadro de anemia macrocítica falsa debida a hemólisis masiva por infección de Haemobartonella muris.

SUGERENCIAS

Habiendo comprobado la alta incidencia de Poliplax spinulosa en nuestro trabajo y no ignorando que el bioterio en el que se realizó es similar en muchos aspectos de crianza y manejo a otros muchos bioterios convencionales, se hace necesario sugerir el establecimiento de algunas medidas de control que puedan implementarse en la mayoría de los casos.

Las medidas higiénicas son fundamentales para la erradicación de esta parasitosis, siendo recomendables el cambio continuo de cajas y cama, por lo menos cuatro días por semana. Las cajas sucias deben lavarse perfectamente, de preferencia con agua a presión, pudiéndose emplear detergente catiónico comercial para una mejor limpieza. El aserrín destinado a la cama de las ratas debe ser preferentemente esterilizado, aunque como esto implica un exceso de trabajo en algunos casos, se debe tratar de que por lo menos esté ostensiblemente limpio. Tanto la limpieza del equipo como de la cama es fundamental para eliminar tanto huevecillos como formas jóvenes ó adultas del piojo, pues aunque se considera que la transmisión es principalmente por contacto directo, la parasitosis puede contraerse indirectamente por medio del material que contacta con las ratas en su "habitat". Es importante también la limpieza pe

riódica de paredes, pisos y estanterías, así como prevenir corrientes de aire que diseminen el problema.

El hacinamiento de los animales es otro punto que debe tomarse en cuenta, debiéndose evitar tener más animales de los convenientes en las cajas. El cuadro que se muestra en el capítulo de introducción puede servir como pauta a este respecto.

Debe evitarse tener en una misma caja animales de diferente edad, considerando que los animales viejos suelen estar afectados con mayor frecuencia.

El empleo de sustancias químicas como profilaxis de esta parasitosis debe tomarse con reservas, puesto que son excesivamente tóxicas. Su uso se justifica sólo en algunos casos, como podría ser el de un lote experimental que requiriera estar totalmente libre del piojo. Para tal caso se puede recomendar Neguvon (triclorfón técnico) de laboratorios Bayer a razón de 15 Grs. por 10 Lts. de agua -- aplicado en forma de baño.

Si el problema es especialmente grave se puede justificar la eliminación de la colonia y repoblar con pié de cría libre de Poliplax spinulosa, siempre y cuando se esté en condiciones de hacerlo.

Para prevenir la haemobartonellosis se debe tratar - de que la colonia se encuentre libre de Poliplax spinulosa, ya que como se ha reiterado representa al vector principal en la transmisión de esta rickettsiasis. Al iniciar una colonia es conveniente la adquisición de pié de cría spf libre de Haemobartonella muris y no introducir - animales extraños que pudieran ser portadores.

Tratamientos individuales en contra de este agente - infeccioso son poco prácticos y dispendiosos, recomendándose sólo en situaciones aisladas, tales como animales en fase experimental a los que fuera importante mantener vivos. Como quimioterápico se sugiere clortetraciclina a - razón de 25 Mgs. por animal, aplicándose por vía subcutánea.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Benirschke K., Garner F.M. and Jones T.C.: Pathology of Laboratory Animals. Springer-Verlag New York Heidelberg Berlin. Vol. I, p.p. 1522-1529, 1978.
- 2.- Carter M.E. and Cordes D.O.: Leptospirosis and other infections of *Rattus rattus* and *Rattus norvegicus*. - Ruakura Animal Laboratory. New Zealand Veterinary Journal. Vol. 28, p.p. 45-50, 1980.
- 3.- Domínguez O.J. y Ruíz S.H.: Haemobartonellosis Felina: Comunicación de un brote y su tratamiento. Veterinaria México. Vol. 9, p.p. 55-60, 1978.
- 4.- Flynn R.J.: Parasites of Laboratory Animals. Division of Biological and Medical Research. The Iowa State University Press./Ames. First edition, p.p. 376-378, - 1973.
- 5.- Guide for the care and use of laboratory animals. Institute of Laboratory Animal Resources National Research Council. U.S. Department of Health, Education, and Welfare. p.p. 36-37, 1972.

- 6.- Harkness J.E. and Wagner J.E.: The Biology and Medicine of rabbits and rodents. University of Missouri, Columbia. p.p. 105-106, 1977.
- 7.- Hoffman A.: Breve nota acerca de los ectoparásitos de ratas colectadas en los mercados del Distrito Federal Revista del Instituto de Salubridad y Enfermedades -- Tropicales. Vol. 9, 1948.
- 8.- Hudakova A.: Contribution to the knowledge of lice -- (Anoplura) of small mammals of Turcianska Kotlina. Department of Systematic and Ecological Zoology, Natural Sciences Faculty, Comenius University, Bratislava, Czechoslovakia. Biología, Czechoslovakia. Vol. 29, -- p.p. 353-358, 1974.
- 9.- Lapage G.: Parasitología Veterinaria. Compañía Editorial Continental, S.A. Quinta impresión, p.p. 450-452, 1945.
- 10.- Memorias del curso de actualización en manejo y enfermedades de animales de laboratorio. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. División de Estudios de Posgrado. U.N.A.M. p.p. 176, 1980.

- 11.- Muller H.: Parasitic fauna of laboratory animals. II. Parasitic fauna of the white rat (Rattus norvegicus - var. albinus). Wiener Tierarztliche Monatsschrift. - Vol. 63, p.p. 31, 1976.

- 12.- Murray E.S.: Rickettsiae. Edited by: Davis D.D., Dulbecco R., Eisen N.H. and Ginsberg S.H. Microbiology. Harper and Row Hagers town, Md. Third edition, p.p. - 763-774, 1980.

- 13.- Owen D.: Some parasites and other organisms of wild rodents in the vicinity of SPF unit. Laboratory Ani-- mals. Vol. 10, p.p. 271-278, 1976.

- 14.- Pelczar M.J., Reid R.D. and Chan E.C.S.: Microbiology. Mc. Graw-Hill Book Company. Forth edition, p.p. 266- 282, 1977.

- 15.- Sasa M., Takahashi H., Kano R. and Tanaka H.: Animals of medical importance in the Nansei Islands in Japan. Shinjuku Shobo Ltd. p.p. 107-III, 1977.

- 16.- Schermer S.: The blood morphology of laboratory ani-- mals. F.A. Davis Company, Phil. Third edition. p.p. - 41-60, 1967.

- 17.- Simmons M.L. and Brick J.O.: The laboratory mouse, selection and management. Carworth (Division of Becton, Dickinson and Co.) New City, New York. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, N.J. p.p. 98, 1970.
- 18.- Sostaric R.B.: Patología de 50 ratas atrapadas en el rastro de Ferrería de la Ciudad de México, Tesis de maestría. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. División de Estudios de Posgrado. U.N.A.M. México, D.F. 1981.
- 19.- Srivastva S.P. and Wattal B.L.: Studies on the distribution of ectoparasites and their vertebrate hosts in urban peripheral and sylvatic areas Maharashtra India. *Indican J. Entomol.* Vol. 35, 1976.
- 20.- Wegner Z., Kruminis and Lozowska W.: Investigations on complex infestation on rats from the Gdynia and Gdansk region. *Wiadomosci Parazytologiczne.* Vol. 23, p.p. 53-58, 1977.
- 21.- Whitaker J.O.: Food and external parasites of the Norway rat, Rattus norvégicus, in Indiana. *Proceedings of the Indiana Academy of Science.* Vol. 86, p.p. 193-198, 1976.