

Parasitismo intestinal en los monos del Islote de Santiago¹

Por HILDRUS A. POINDEXTER

Del Departamento de Bacteriología, Medicina Preventiva y
Salud Pública de la Universidad de Howard,
Washington, D. C. y de la Escuela
de Medicina Tropical, en
San Juan, Puerto Rico

I

OBSERVACIONES EPIDEMIOLÓGICAS SOBRE EL PARASITISMO INTESTINAL EN LOS SIMIOS DEL ISLOTE DE SANTIAGO

EMPRENDIMOS la parte primera de esta investigación con el propósito de averiguar los agentes etiológicos responsables de las epidemias recurrentes de diarreas y disentería que se desarrollaban entre los monos de la Colonia de Primates en libertad, situada en el Islote de Santiago, algunos de cuyos animales murieron sin presentar otra sintomatología que la antes mencionada. En algunos casos habíanse logrado aislar bacilos disentéricos del grupo *Flexner*, pero ello no bastaba para explicar lo que ocurría. Discutióse entonces el problema de si los parásitos intestinales solamente, o en asociación con otros microorganismos, podrían ser los agentes patológicos. Pensando en esta posibilidad, decidimos investigar la fauna intestinal de la Colonia de Primates con el propósito de valorar la significación del parasitismo y la relación que pudiese tener con los brotes epidémicos antes mencionados, interesándonos especialmente la prevalencia y patogenicidad de la *Endamoeba histolytica*.

Colonia de Primates en el Islote de Santiago. Este islote es una pequeña porción de tierra, de unos treintisiete acres de extensión, situada al sudoeste de la costa de Puerto Rico, cerca del puerto de Humacao, dedicada especialmente a la crianza de monos, donde viven en libertad 450 ejemplares aproximadamente, de todas las edades, y pertenecientes a dos especies distintas, a más de algunos orangutanes. El grupo mayor es de 430 ejemplares de la especie *Macaca mulatta*; el resto lo constituyen 409 ejemplares (más los descendientes nacidos en el islote) traídos de la India por el Dr. C. R.

1. Recibido en redacción el 7 de mayo de 1941. Esta investigación fué subvencionada por el Comité de Educación de la Fundación Rockefeller y se llevó a cabo con la ayuda de la Escuela de Medicina Tropical, de San Juan, Puerto Rico.

Carpenter,² en el año 1937, en que fueron soltados en el islote. Importáronse además por esa misma época, 13 gibones (*Hylobates lar*), que se tuvieron durante algún tiempo en grandes jaulas sanitarias, antes de llevarlos al islote.

Determinación de la fauna intestinal. Durante los cuatro meses de verano de 1940 examinamos 151 muestras de heces fecales procedentes de 122 animales distintos. Al 20 por ciento, aproximadamente, de estos animales se le practicó dos o más exámenes coprológicos, con tres semanas poco más o menos, entre uno y otro. Para obtener las muestras de heces fecales se procedió de la manera siguiente:

Incitábase a los monos a entrar en unos grandes cercados de alambre donde se habían puesto frutas para atraerlos; una vez dentro, se les atrapaba con facilidad sin ocasionarles el menor daño, y entonces se les encerraba en jaulas separadas hasta que defecaban. Se tomaba una muestra de las heces dentro de un recipiente debidamente etiquetado y numerado para poder identificar el animal de que procedía. La mayoría de las veces se practicaba un examen coprológico microscópico preliminar de las heces fecales en el laboratorio del Islote, examen que se repetía después en los laboratorios de la Escuela en San Juan. En este segundo examen se usaba el método de concentración o alguna otra técnica especial. El examen preliminar tenía por objeto pesquisar la existencia de trofozoitos de ciertos protozoarios, que desaparecen después de doce horas de expulsadas las heces o después de veinticuatro horas de refrigeradas. El examen coprológico de cada muestra comprendía lo siguiente:

1. Examen microscópico de varias películas de materia fecal: una, primero, sin teñir y, después, teñida con tintura de yodo; preparando otra con solución de sulfato de cobre (al 2%), y otro examen por el método de concentración.

2. Con cada muestra de heces se hacía un cultivo, según el método de *Boeck* y *Drbohlav* (en medio de huevo y suero de conejo), dejándolo incubar durante veinticuatro horas a 37.5° C, tras lo cual, por espacio de veinticuatro o cuarentiocho horas, se hacía un segundo cultivo. Este segundo cultivo era necesario en ciertos casos, a causa de que los quistes de endameba tardan mucho en desarrollarse.

3. Tras esto procedíase al examen microscópico de cada cultivo en que aparecieron quistes améebicos parecidos a los de *Endamoeba*

2. Actualmente profesor de Psicología del Departamento de Educación del *Pennsylvania State College*.

histolytica, tiñendo con tintes permanentes con los métodos del ácido fosfo-túngstico y hematoxilina.

El examen coprológico no fué practicado con la minuciosidad de Faust y sus colaboradores,³ por lo cual no pretendemos haber dado con todos los parásitos que pudiese contener cada muestra fecal. Con todo, los cultivos aumentaron el porcentaje de positividad parasitaria. En un total de 151 muestras aparecieron 448 parásitos intestinales (sin incluir ciertos flagelados vivos y algunos nematodos que se observaron en algunas muestras contaminadas con tierra), lo que da un promedio de cerca de tres parásitos por cada examen coprológico. De los 122 animales examinados, 117 (97%) estaban parasitados con una o varias especies distintas, durante el primer examen coprológico que se les practicó; empero al repetir los exámenes se descubrió que el 99 por ciento de todos los animales albergaban por lo menos una especie parasitaria intestinal. Los parasitados con una sola especie no pasaban del 1 por ciento; en cambio, 18 por ciento estaban parasitados con cinco especies distintas por los menos. El grado de parasitismo más elevado se dió en una mona (No. 119), de ocho años de edad, perteneciente al grupo de la especie *Macaca mulatta*. En este animal, sin signos externos de enfermedad, tras varios exámenes coprológicos, se descubrieron los siguientes parásitos:

Balantidium simile
Strongyloides papillosus
Physaloptera sp.
Endamoeba histolytica
Endamoeba coli
Chilomastix sp.
Giardia lamblia
Trichomonas hominis
Hexamita sp.

Como los 122 animales examinados pertenecían a todas las edades, desde dos meses hasta cerca de quince años, por haber sido capturados al azar entre todos los que habitaban en el islote, creemos que los resultados obtenidos representan muy bien el estado de la fauna intestinal de los animales que componen la Colonia de Primates.

En la tabla 1 aparecen los protozoarios encontrados en los exámenes coprológicos de 122 monos. Nótase una diferencia numérica

3. Ernest Carroll Faust, Willi Sawitz, John Tobie, Vada Odom, Charles Peres y David R. Linicome, "Comparative Efficiency of Various Technics for Diagnosis of Protozoa and Helminths in Feces," *J. Parasitology*, XXV (1939), 241.

significativa entre la escasa proporción de infestaciones por *Endolimax* entre los macacos de esta serie, y la proporción elevada encontrada por Hegner⁴ entre los chimpancés.

TABLA 1
 Protozoarios encontrados en los exámenes coprológicos de 122 monos

Especie parasitaria	Núm. de animales examinados	Núm. de positivos	Porcentaje (positivos)
<i>Balantidium simile</i>	122	106	87
<i>Endamoeba coli</i>	122	74	61
<i>Endamoeba histolytica</i>	122	35	29
<i>Iodamoeba keuneni</i>	122	16	13
<i>Endolimax nana</i>	122	18	15
<i>Giardia lamblia</i>	122	11	9
<i>Chilomastix</i> sp.	122	9	7
<i>Trichomonas hominis</i>	122	39	32
Otros flagelados intestinales (excepto el <i>Bodo caudatus</i>)	122	9	7

Al revisar las observaciones da Cunha y Muñiz,⁵ referentes a la especie *Balantidium* que con más frecuencia aparece en los monos, hemos notado que ésta se diferencia del *Balantidium coli* en sus reacciones culturales y en su morfología intercelular. El *Balantidium* de la serie de Cunha y Muñiz parece ser el *simile*. La *Iodamoeba* en algunas muestras se asemeja a la especie *Iodamoeba williamsi*, y en alguna otra a la especie *Iodamoeba keuneni*.

En la tabla 2 aparecen los helmintos encontrados en los 122 animales examinados. En tres casos observamos algunos huevecillos que parecían ser de *Protopirura muricola*.

TABLA 2
 Helmintos aparecidos en los exámenes coprológicos de 122 monos

Especie parasitaria	Núm. de animales examinados	Núm. de positivos	Porcentaje (positivos)
<i>Oesophagostomum bifurcum</i>	122	32	26
<i>Strongyloides papillosus</i>	122	42	34
Otros helmintos	122	10	8

En un mono de ocho años (No. 152) encontramos un insecto parecido a un *Pneumonyssus*. La ninfa de este insecto aparece alguna

4. Robert Hegner, "Intestinal Protozoa of Chimpanzees," *Am. J. Hyg.*, XIX (1934), 480.

5. Aristides Marques da Cunha y Julio Muñiz, "Conjugasas e Endomixis em ciliados do genero *Balantidium*," *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, XXXII (1937), 75.

TABLA 3
Seis de las especies parasitarias intestinales predominantes en las heces de los monos del Islote de Santiago, clasificadas éstas de acuerdo con la edad

Años de edad	B. simile		E. histolytica		E. coli		G. lamblia		O. bifurcum		S. papillosum				
	Núm. de animales examinados	Núm. de positivos	Porcentaje	Núm. de animales examinados	Núm. de positivos	Porcentaje	Núm. de animales examinados	Núm. de positivos	Porcentaje	Núm. de animales examinados	Núm. de positivos	Porcentaje			
0-3	33	25	76	33	9	27	33	15	45	33	14	42	33	21	64
4-6	23	21	91	23	4	17	23	11	48	23	4	17	23	5	22
7-12	44	35	80	44	17	40	44	24	55	44	8	18	44	8	18
Más de 12	22	20	91	22	3	14	22	20	91	22	5	23	22	11	50
Totales y promedios	122	101	83	122	33	27	122	70	57	122	31	25	122	45	37

vez que otra en las deposiciones de los monos, según aseguran Weidman,⁶ Chandler y Ruhe.⁷ La materia fecal de este mismo mono era líquida y betunosa, y contenía *Balantidium simile* y *Chilomastix sp.*

En la tabla 3 se puede ver cómo predominan seis de las más importantes especies parasitarias encontradas en las heces de este grupo de animales, apareciendo dichas especies clasificadas según los grupos de edades (determinadas según el desarrollo dental) a que pertenecían los diferentes animales.

Procedencia más frecuente de las infestaciones y reinfestaciones. Los datos recogidos indican que el parasitismo intestinal, en cuanto a la mayoría de los parásitos a que se refiere, según la tabla 3, era un estado transitorio. Comparando el parasitismo de diecinueve animales de la especie *Macaca mulatta*, atendidos en las jaulas sanitarias de la Escuela de Medicina Tropical, que se limpiaban diariamente, con el estado de otros diecinueve animales en libertad en el Islote de Santiago, de la misma especie y de edades semejantes, hemos obtenido los resultados que aparecen en la tabla 4.

TABLA 4
Comparación entre el parasitismo intestinal de dos lotes de monos, 19 mantenidos en jaulas limpias y 19 en libertad

	Porcentajes de positivos:					
	B. simile	E. histol.	E. coli	G. lamblia	O. bifurcum	S. papillosum
LOTE I (Monos enjaulados en la Escuela de Medicina Tropical)	47	5	31	16	16	21
LOTE II (Monos en libertad en el Islote de Santiago)	84	37	47	26	42	32

Las diferencias numéricas tienen cierta importancia, no obstante los errores probables en las observaciones verificadas en tan escaso número de animales. A nuestro parecer, el período en que los monos son portadores de parásitos sería relativamente transitorio, si mejo-

6. F. D. Weidman, "*Pneumonyssus foxi*, nov. sp. An Arachnoid Parasite in the Lung of a Monkey (*Macacus rhesus*)," *J. Parasitology*, II (1915-16), 37.

7. W. L. Chandler y D. S. Ruhe, "*Pneumonyssus caninum* N.S.P., a Mite from the Frontal Sinus of the Dog," *J. Parasitology*, XXVI (1940), 59.

rasen las condiciones higiénicas y sanitarias en que viven los animales, pues eliminando la posibilidad de reinfestación los parásitos serían expulsados en un tiempo razonable. Esto parece confirmar los resultados obtenidos con doce ejemplares de la especie *M. mulatta*, a los que se les practicó exámenes coprológicos mientras estaban en libertad en la colonia, y los obtenidos más tarde con estos mismos animales después que estuvieron retenidos en jaulas higiénicas durante más de dos meses en la Escuela de Medicina Tropical. Véase la comparación en la tabla 5.

TABLA 5

Resultado de los exámenes coprológicos de 12 monos mientras estaban en libertad y después de dos meses de confinamiento en jaulas higiénicas

LOTE II (Monos en libertad en el Islote de Santiago)	Porcentajes de positivos:					
	<i>B. simile</i>	<i>E. histol.</i>	<i>E. coli</i>	<i>G. lamblia</i>	<i>O. bifurcum</i>	<i>S. papillosus</i>
	83	25	33	25	25	33
LOTE I (Monos enjaulados en la Escuela de Medicina Tropical)						
	58	8	17	17	17	8

Para tratar de precisar aún más los focos más probables de infestación emprendimos un estudio parasitológico de la tierra, del agua, de las partículas de alimentos recogidas en veintitrés sitios distintos donde acostumbraban a comer, beber y dormir estos animales. Las muestras de la tierra se recogieron no solamente alrededor de los comederos, sino debajo de los árboles donde dormían durante la noche y en los refugios o "tormenteras" donde buscaban abrigo contra la inclemencia del tiempo y los vientos huracanados. Las muestras recogidas fueron examinadas al microscopio, antes y después de teñir, y concentradas y sin concentrar. Para la pesquisa microscópica de endamebas y otros protozoos practicáronse cultivos especiales.

Excluídos los nematodos, flagelados y amibas que viven en la tierra, quedan tres parásitos intestinales que aparecieron en proporción considerable tanto en las muestras de tierra como en las de

agua de bebida. De todas las muestras examinadas 48 por ciento contenían quistes y trofozoitos de *Balantidium simile*, correspondiendo 61 por ciento a las muestras de tierra. Los receptáculos de agua de bebida estaban contaminados con *B. simile* en proporción de 9 por ciento. En el momento de verificar el examen microscópico 42 por ciento de estos microorganismos parecían viables, y 18 por ciento parecían estar en proceso de desintegración. Esta observación parece indicar que el foco principal de la reinfestación con *B. simile* estaba en el alimento contaminado con materias fecales, procedentes de la tierra alrededor de los comederos. En 13 por ciento de todas las muestras aparecieron larvas vivas de estrongiloides; en 17 por ciento, huevecillos o larvas de *Oesophagostomum bifurcum*, y todas estas últimas muestras positivas procedían del suelo o de los alimentos contaminados.

No fué posible obtener cultivos positivos de endamebas pseudohistolíticas con ninguna de las muestras, pero sí, en cambio, aparecieron 30 por ciento de muestras que contenían quistes améebicos morfológicamente diferentes de los de amibas vivas, abundando mucho más en las muestras de tierra que en las de agua de bebida.

Sin embargo, es de advertirse que la polución del terreno con materias fecales que contenían endamebas pseudohistolíticas, balantidios y hasta estrongiloides no constituía una amenaza para los animales sino en determinadas ocasiones, pues los "jueyes" (cangrejos que viven en los manglares tropicales), los lagartos y la desecación por la temperatura solar contribuían a limpiar el terreno y dejarlo libre de protozoarios en un término de doce a veinticuatro horas, reduciendo el peligro de contaminación por el *Strongyloides* y el *Oesophagostomum*, hasta tal punto que resultaban inofensivos en ese mismo período de tiempo. Las reinfestaciones ocurridas en los animales oscurecían los efectos que pudieran ejercer los agentes naturales que hemos mencionado antes.

Es un hecho comprobado por Hegner y Chu⁸ en 1930 que en los monos existe siempre un alto grado de parasitismo intestinal, aún en la vida libre de la selva. Las observaciones practicadas parecen confirmar este aserto, y el parasitismo tan elevado puede deberse en gran parte a las costumbres alimenticias de estos animales cuyas cuatro manos están siempre contaminadas, a lo que se añade la contaminación de las frutas de que se alimentan, caídas sobre un suelo también contaminado. Con todo, el alto grado de parasitismo en

8. R. Hegner y H. J. Chu, "A Comparative Study of the Intestinal Protozoa of Wild Monkeys and Man," *Am. J. Hyg.*, XII (1930), 68.

estos animales no da síntomas muy ostensibles, lo cual parece indicar que entre los parásitos y el organismo del animal parasitado se establece cierto equilibrio, semejante en cierto modo al que se observa en la especie humana, cuando existe gran número de portadores de parásitos de cierta especie entre las personas que habitan en un medio ambiente de condiciones antihigiénicas similares. El contacto continuo entre el animal hospedador y el parásito durante muchos decenios, debe producir cierto grado de inmunidad contra las infestaciones sucesivas, lo que ha contribuido a crear ese aparente equilibrio que hemos señalado.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

La Colonia de Primates del Isote de Santiago ofrece oportunidades excepcionales para el estudio de muchos aspectos de la ecología animal sin que haya que alterar sino en mínima proporción las condiciones de su habitat natural. Los simios residentes en este isote sufrían de un alto grado de parasitismo protozoario, abundando principalmente el *Balantidium simile* y una especie semejante a la *Endamoeba histolytica*. Estaban también muy parasitados con helmintos; los más numerosos el *Oesophagostomum bifurcum* y el *Strongyloides papillosus*. El mono, según parece, posee cierto grado de inmunidad contra la mayor parte de los helmintos y protozoarios parásitos del intestino, pero las numerosas ocasiones de reinfestarse en el medio que le rodea contribuyen en gran medida a mantener el parasitismo intestinal muy elevado. El modo más frecuente de diseminación de los microorganismos infestantes depende mayormente de los hábitos antihigiénicos de alimentarse de este animal.

II

ESTUDIOS COMPARATIVOS DE LA PATOGENICIDAD DE LAS ENDAMEBAS AISLADAS EN EL HOMBRE Y EN LOS MONOS

Si bien las observaciones que siguen parecen indicar que algunos de los parasitismos que sufren estos animales son únicamente transitorios cuando disminuyen los riesgos de reinfestación, consideramos necesario determinar cuáles parásitos, si es que existían, entre los encontrados, eran suficientemente patógenos para justificar el gasto necesario que supone el reducir de manera notable los riesgos de reinfestación. El tratamiento individual o en grupo de todos los animales que viven libres en la isla sería difícil, y la construcción de comederos higiénicos especiales, algo costosa.

Entre los parásitos más corrientes escogimos tres para someterlos a estudio desde el punto de vista de su patogenicidad: la endameba pseudohistolítica, el *Balantidium* y el *Strongyloides*. En este trabajo hemos de considerar solamente el primero.

Las endamebas pudieron aislarse en las deposiciones fecales de los monos por medio de cultivos en medio de huevo y suero (método de Boeck y Drbohlav), en infusión de agar y en suero de Locke, según el método de Cleveland y Collier.⁹ De igual manera, se aislaron endamebas histolíticas en casos humanos procedentes del Hospital de la Universidad de la Escuela de Medicina Tropical, y en un caso especial con síntomas agudos de amibiasis, que padecía de deposiciones mucosanguinolentas, en las cuales existían trofozoitos activos de *E. histolytica*.

Los trofozoitos procedentes de estos tres diferentes focos resultaron morfológicamente semejantes después de los cultivos, tras lo cual se procedió a inyectar éstos, por vía rectal, a tres lotes semejantes de gatitos y perros para probar su poder patógeno. El lote de gatitos se componía de diecisiete animales, cuyo peso fluctuó entre .52 y 1.4 kgm.; los perritos eran diez, de 1.3 a 4.5 kgm. de peso. Antes de dar comienzo al experimento examinamos las heces fecales de los gatitos usando los métodos siguientes: (a) examen coprológico directo en portaobjetos, antes y después de concentrar las heces; (b) método de sedimentación (empleado ordinariamente con la ayuda de coladores de malla diferente; (c) el método de sulfato de zinc de Faust *et al.*¹⁰ y (d) con cultivos de los protozoarios intestinales.

En el lote de gatitos hubo 41 por ciento que estaban parasitados con *Toxocara cati* y 18 por ciento con uncinaria. En 29 por ciento de las heces aparecieron huevecillos de *Platynosoma concinnum*, larvas de nematodes del género *Strongyloides* en 12 por ciento, y en un ejemplar aparecieron huevecillos de *Capillaria*.

Tratamos de que estos animales expulsasen los helmintos antes de utilizarlos en el experimento, para lo cual se les administró hexilresorcinol y con ello se libraron de la mayoría de los parásitos. A los diez días después del tratamiento se examinó otra vez la deposición de cada animal y a los que no presentaban helmintos o contenían pocos huevecillos, los consideramos aptos para proseguir el experimento.

9. L. R. Cleveland y J. Collier, "Various Improvements in Cultivation of *Entamoeba histolytica*," *Am. J. Hyg.*, XII (1930), 606.

10. Faust, Sawitz, Tobie, Odom, Peres y Linicome, *op. cit.*

Pesquisamos además la presencia de protozoarios intestinales en cada animalito, encontrando en 35 por ciento *Isospora felis*; endamebas, en dos ejemplares, aunque no parecidas a la histolítica. En varias heces aparecieron flagelados (principalmente tricomonas), y como la expulsión de estos parásitos resulta muy difícil, decidimos continuar el experimento.

Para parasitar los gatitos experimentalmente se les introducía por el ano un catéter de goma flexible hasta que la punta alcanzase por lo menos el colon transversal. Estando el animal medio anestesiado con una pequeña dosis de amital-sodio, se le colgaba cabeza abajo y se conectaba el catéter con una irrigadora que contenía una suspensión de cultivos de 24 horas de trofozoitos. Tras la irrigación se ponía alrededor del ano una sutura circular, con catgut soluble a las 24 horas, según el método sugerido por el Dr. Juan Bacigalupo,¹¹ quedando el orificio anal perfectamente cerrado después de retirado el catéter. Con este procedimiento se evitaba la expulsión del material inyectado, que quedaba así retenido durante 24 horas, sin tener que molestar más al animal, y obteníamos resultado más satisfactorio que con los tapones y otros procedimientos utilizados antes, como puede verse en la relación siguiente.

Gatitos inyectados con endamebas aisladas en cultivos procedentes de los monos

Ejemplar núm. 1: Cultivos de endamebas procedentes del mono núm. 149.

Endamebas prequisticas persistieron en las heces durante 15 días; no aparecieron trofozoitos activos, ni sangre, ni moco. Sacrificado el animal 51 días después, no se descubrió en la autopsia lesión macroscópica alguna de amibiasis.

Ejemplar núm. 2: Cultivo de endamebas del mono núm. 104. Aparecieron en las heces endamebas inactivas por espacio de 8 días; sin sangre ni moco. Se sacrificó el animal a los 46 días. No hubo lesiones macroscópicas ni microscópicas de amibiasis en el intestino ni en el hígado.

Ejemplar núm. 3: Cultivo de endamebas procedente de los gibones B y M. El gatillo presentó mucha diarrea después de inyectado, con algunos que otros trofozoitos no muy activos, conteniendo hematíes; numerosas células de pus, con el aspecto de pertenecer a una gran infección bacilar. Aislóse el *B. dysenteriae*. El gatillo murió a los ocho días. Lesiones intestinales post mortem de inflamación catarral profusa en la parte inferior del intestino delgado y de todo el colon, sin ulceraciones discretas. Endamebas existentes, sobre todo en el trayecto intestinal y en la superficie de la pared; ninguna por debajo de la mucosa muscular.

11. Juan Bacigalupo, "Personal Communication during a Visit to his Laboratory." Buenos Aires, Argentina, 1940.

Ejemplar núm. 4: Cultivo de endamebas procedente del mono núm. 34.

Endamebas inactivas en las heces durante 31 días, al cabo de los cuales se sacrificó el animal. En la autopsia no hubo lesiones en el trayecto intestinal, pero sí notable infiltración, en proporción igual, de mono y polinucleados, en el ciego y colon transversal; algunas que otras zonas piógenas no ulceradas, unas conteniendo endamebas, y otras, no, las cuales aparecían circundadas con trofozoitos, sin corpúsculos rojos, pero sin sobrepasar las zonas piógenas. Algunos ganglios solitarios del tracto intestinal presentaban intensa actividad inflamatoria, con tendencia a la ulceración superficial, pero sin sobrepasar por debajo de la mucosa. Algunos cortes del hígado presentaban reacción inflamatoria aguda y, otras, zonas necróticas, sin que aparecieran endamebas, a pesar de la intensidad de la lesión patológica.

Ejemplar núm. 5: Cultivo de endamebas procedente del mono núm. 47.

Aparecen deposiciones mucosanguinolentas al 7º día, conteniendo alguna que otra endameba apenas activa, sin hematíes en su interior; algunos trofozoitos activos, pocos en número en proporción a la sintomatología, la cual continuó, más o menos con la misma intensidad, hasta los 19 días. Durante los 42 días siguientes no hubo sangre ni moco, ni aparecieron endamebas. Se sacrificó el animal a los 61 días después de haber sido inyectado. En la autopsia no se descubrieron lesiones imputables a la patología amébrica.

Ejemplar núm. 6: Cultivo de endamebas procedente del mono núm. 116.

No tuvo síntomas agudos de amibiasis, y se le sacrificó a los 51 días. En la autopsia no aparecieron signos de amibiasis en los intestinos ni en el hígado, aunque había nematodes adheridos a las paredes intestinales en vez de en las del colon; reacciones inflamatorias en los lugares en que estaban adheridos, y, en ocasiones, algunas áreas de hemorragias petequiales recientes.

Resultado final. Estudiamos al microscopio un total de 147 cortes de tejido en estos seis gatitos. Macroscópica y microscópicamente, no hemos podido descubrir lesiones patógenas evidentes. Si la patogenicidad en estos animales es la que nos indica la virulencia en la especie humana, la endameba procedente de los monos no es patógena para el hombre.

Gatitos inyectados con E. histolytica procedente de seres humanos portadores

Ejemplar núm. 7: Cultivo de *E. histolytica* procedente de M. M. No hubo

sangre, ni moco, ni trofozoitos en las heces hasta 42 días después de haber sido inyectado el animal, el cual murió 11 días después del estallido de los síntomas disentéricos, o sea, transcurridos 53 días de la inyección. En el momento de la muerte existían trofozoitos de *E.*

histolytica en las heces. En la autopsia (tras 12 horas de la defunción), se demostró solamente la existencia de lesiones en el intestino grueso, no suficientemente grandes para justificar la muerte. Las lesiones no contenían *E. histolytica*. Al estudiar los cortes del intestino y nódulos linfáticos abdominales, aparecieron ulceraciones superficiales en diferentes parajes del colon; en los nódulos solitarios del tracto intestinal había algunas alteraciones necróticas, con infiltraciones macrofágicas en el sitio ocupado por los nódulos o áreas ulceradas. La reacción inflamatoria con macrófagos se prolongaba por la pared muscular del intestino, pero sin señales de perforación ni de peritonitis. Algunos nódulos linfáticos y cortes del hígado presentaban señales de reacción inflamatoria y comienzo de degeneración tóxica.

Ejemplar núm. 8: Cultivo de *E. histolytica* procedente de un caso humano portador (O.P.D., A224). No hubo disentería, aunque aparecieron algunas que otras endamebas inmóviles durante las primeras tres semanas, pero de aquí en adelante no hubo más. Animal sacrificado a los 61 días, sin que la autopsia revelase la existencia de lesiones de amibiasis.

Ejemplar núm. 9: Cultivo de *E. histolytica* procedente de un caso humano portador (núm. 481). No hubo sintomatología disentérica; no aparecieron trofozoitos, aunque después de repetido el examen microscópico se observaron algunas que otras formas redondeadas de endamebas inmóviles que crecieron al sembrarlas. Animal sacrificado después de 46 días de inyectado. En la autopsia no se observaron lesiones macroscópicas en el intestino, ni en el hígado; los cortes microscópicos también negativos.

Ejemplar núm. 10: Cultivo de *E. histolytica* procedente de un caso humano (H.O.). A los 9 días comenzó una diarrea que continuó hasta los 13, muriendo el animal a los 22 días después de la inyección. Hasta los 6 días antes de la muerte las heces contenían endamebas inmóviles, con moco alguna vez, aunque sin sangre. Revelóse en la autopsia la existencia de una gran reacción catarral, con pérdida del epitelio en grandes áreas correspondientes a la porción distal de las mucosas del intestino delgado y grueso. No existían úlceras circunscritas. En algunos cortes del intestino grueso aparecían trofozoitos en el conducto de las glándulas intestinales o en las criptas existentes entre dos glándulas. Reacción celular predominantemente microfágica. En el hígado, áreas de necrosis celular temprana, con infiltración de macrófagos y micrófagos. No existían abscesos ni endamebas.

Ejemplar núm. 11: Cultivo de *E. histolytica* procedente de un portador (J.M.). No hubo síntomas disentéricos. Se sacrificó el animal a los 56 días de haber sido inyectado. Autopsia sin signos de amibiasis, ni macroscópicos ni microscópicos.

TABLA 6
Recuentos diferenciales leucocitarios en los animales inyectados experimentalmente con cultivos de distintas procedencias

Animal núm.	Fecha	Organismo inyectado	Procedencia	Poli-nucleados %	Ju-veniles %	Lin-focitos %	Mo-nocitos %	Eosi-nófilos %	Ba-sófilos %	Índice de Shilling
Gatitos 7	42 días después de inyectado	<i>E. histolytica</i>	Caso portador	41	7	38	8	5	1	1/6
10	11 días después de inyectado	<i>E. histolytica</i>	Caso portador	64	9	19	7	1	..	1/7
16	16 días después de inyectado	<i>E. histolytica</i>	Caso portador	46	23	18	10	3	Mielocitos 2	1/2
	Durante un período de diarrea	<i>E. histolytica</i>	Caso con sintomatología	58	7	15	17	1	..	1/9
Perritos 1	24 días después de inyectado	Endameba pseudo-histolítica	Mono	50	10	14	14	12	..	1/5
2	Antes de inyectado	Endameba pseudo-histolítica	Mono	67	4	21	6	2	Basófilos 1	1/17
4	25 días después de inyectado	Endameba pseudo-histolítica	Mono	75	8	11	3	2	..	1/9
7	Antes de inyectado	Endameba pseudo-histolítica	Mono	48	11	15	20	5	1	1/6
8	Durante un período de diarrea	<i>E. histolytica</i>	Caso portador	67	4	23	6	1/17
1	Al momento de inyectarlo	<i>E. histolytica</i>	Casos humanos con amibiasis aguda	50	10	16	13	11	..	1/5
2	59 días después de inyectado	<i>E. histolytica</i> <i>B. simile</i>	Casos humanos con amibiasis aguda	45 71	12 6	30 14	8 4	5 5	..	1/4 1/12
3	Al momento de inyectarlo	<i>B. simile</i>	Mono	72	3	12	2	11	..	1/24
4	5 días después de inyectado	<i>B. simile</i>	Mono	74	11	8	3	4	..	1/7
5	Antes de inyectado	<i>B. simile</i>	Mono	48	3	30	18	1	..	1/16
6	5 días después de inyectado	<i>B. simile</i>	Mono	65	6	18	9	2	..	1/11
7	Antes de inyectado	<i>B. simile</i>	Mono	57	7	10	18	8	..	1/8
8	12 días después de inyectado	<i>B. simile</i>	Mono	49	3	30	11	7	..	1/18
9	Antes de inyectado	<i>B. simile</i>	Mono	59	5	18	14	4	..	1/12

Ejemplar núm. 12: Cultivo de *E. histolytica* procedente de un portador humano (O.P.D., A327). Observáronse en las heces fecales endamebas en estado prequístico por espacio de 46 días; pequeñas cantidades de moco, pero sin sangre, no existiendo tampoco trofozoitos con hematíes. Numerosos *Blastocystis* y monilias. Se sacrificó a los 46 días. En la autopsia aparecen áreas hiperémicas de las capas mucosas y submucosas, acompañadas de cierto grado de infiltración celular por debajo de la mucosa muscular; no hay ulceraciones definidas; endamebas libres en el lumen y en las criptas del intestino grueso; hígado indemne.

Resultado final. En este segundo lote de seis gatitos observamos 211 cortes microscópicos. Dos animales fallecieron y los restantes fueron sacrificados. Teniendo en cuenta el criterio de Kessel¹² y otros muchos observadores de la amibiasis experimental en los gatos, de los hallazgos de autopsias que hemos descrito no se puede deducir que el carácter dominante de las lesiones patológicas encontradas fuera típicamente amibiásico. Pudiera suceder que la endameba aislada en los casos humanos no fuera virulenta para los gatos, o que este lote especial de gatillos poseyese una resistencia excepcional a la enfermedad. Las diarreas pudieron ser ocasionadas por las endotoxinas eliminadas, por autólisis de los organismos inyectados.

Los recuentos leucocitarios diferenciales en algunos de los animales, aparecen en la siguiente tabla.

Gatitos inyectados con cultivos de E. histolytica procedentes de casos humanos con sintomatología disentérica en el momento de aislar el microorganismo

Ejemplar núm. 13: Cultivo de *E. histolytica* procedente de un enfermo adulto (F.E.). El gatillo comenzó a padecer de diarrea al 6º. día de inyectado, continuando ésta por espacio de 8 días, durante cuyo período aparecieron en las heces trofozoitos y organismos en estado prequístico; no hubo moco ni sangre. Cesó la diarrea y recomenzó después de 13 días, continuando intermitentemente los próximos 18 días. Se sacrificó el animal a los 45 días después de inyectado. En la autopsia aparece notable hiperemia difusa en muchos parajes del colon, aún en la porción inferior del intestino delgado, cerca de la válvula ileocecal. Numerosas úlceras superficiales en el colon, pero de ellas sólo dos penetraban debajo de la capa muscular. Las endamebas no progresaban más allá de los cráteres de las ulcerillas. Infiltración celular, principalmente de mononucleados. Hígado indemne.

12. John F. Kessel, "Amibiasis in Kittens," *Am.J.Hyg.*, VIII (1928), 311.

Ejemplares núm. 14 y 15: Inyectados ambos con cultivos procedentes del sujeto mencionado antes. Curso de la enfermedad semejante en gran parte al del animal núm. 13. Sacrificados, uno, a los 51 días, y otro, a los 63 días después de la inyección. Las lesiones patológicas no tienen suficiente relieve para que hubieran podido ocasionar la muerte a ninguno de los dos animales, desarrollándose el síndrome que frecuentemente manifiestan los gatillos contaminados con cultivos virulentos de *E. histolytica*.

Ejemplares núm. 16 y 17: Inyectados ambos con cultivos de *E. histolytica* procedente de un adulto, cuyos organismos fueron aislados durante la exacerbación aguda del ataque disentérico. Ambos animales presentaron diarrea mucosanguinolenta y, en algunas ocasiones, eliminaron trofozoitos casi inactivos, sin contener hematíes. Sacrificados a los 49 y 54 días, respectivamente, después de inyectados. Al autopsiarlos observáronse ulceraciones superficiales diseminadas en el colon, principalmente en el ciego. Endamebas en las criptas y entre los conductos; algunas veces en la profundidad de los tejidos, aún en la capa muscular. Notable infiltración celular, abundando en igual proporción los microfagos y macrófagos.

Resultados finales. En este lote de cinco gatillos inyectados con cultivos aislados en casos humanos activos, examinamos 167 preparaciones microscópicas. En esta ocasión los organismos pudieron penetrar e invadir las paredes intestinales de los gatillos. Indudablemente la existencia de endamebas en el colon y ciego produjo la irritación intestinal, las ulceraciones y la sintomatología aguda disentérica. A pesar de esto, la virulencia de estos organismos no fué suficiente para provocar la muerte de estos gatitos infectados con irrigaciones intracolónicas.

Los recuentos leucocitarios diferenciales que fueron practicados al gatito núm. 16 aparecen en la tabla 6.

Perritos inyectados con cultivos de endameba pseudohistolítica aislados en los monos

Ejemplar núm. 1: Cultivo de endamebas procedente del mono núm. 149. No hubo síntomas disentéricos. Se sacrificó el animal 25 días después de inyectado. Uncinaria en el intestino. No existían lesiones macroscópicas ni microscópicas de amibiasis experimental.

Ejemplar núm. 2: Cultivo de endameba procedente del mono núm. 104. No presentó signos amibiásicos. Sacrificado 25 días después de la inyección. Sin signos patológicos microscópicos ni macroscópicos de amibiasis en los intestinos, hígado y nódulos linfáticos regionales.

Ejemplar núm. 3: Cultivo procedente del mono núm. 34. No aparecieron signos amibiásicos durante 56 días, pero ocasionalmente pudieron verse organismos prequísticos en los exámenes coprológicos practicados. Se sacrificó el animal 56 días después. La autopsia no reveló signos patológicos de amibiasis.

Ejemplar núm. 4: Cultivo procedente del mono núm. 47. A los 22 días comenzó una diarrea que se prolongó durante 27 días más. Endamebas en las heces fecales, pero sin sangre ni moco, ni trofozoitos con hemáties. Sacrificóse el animal a los 50 días. La autopsia demuestra la existencia de edema masivo del intestino grueso con engrosamiento de las paredes, y áreas petequiales hemorrágicas diseminadas. No existían ulcerillas. El examen microscópico demuestra que las áreas hemorrágicas presentaban reacción celular inflamatoria, aguda, pero no contenían endamebas.

Resultados finales. Estudiamos microscópicamente 217 cortes tomados del intestino, hígado y otros tejidos procedentes de estos perritos, y no pudimos determinar lesiones patológicas imputables a la amibiasis.

Los recuentos diferenciales leucocitarios aparecen en la tabla 6.

Perritos inyectados con cultivos de E. histolytica aislados en portadores humanos

Ejemplar núm. 5: Cultivo de *E. histolytica* aislado en un caso humano portador (M.M.). No se presentaron síntomas de amibiasis. Sacrificado el animal a los 50 días. En la autopsia se observaron solamente algunos parajes hiperémicos y de infiltración celular, diseminados por el intestino grueso. Predominaban los polinucleados. No se encontraron endamebas.

Ejemplar núm. 6: Cultivo de *E. histolytica* aislado en un caso humano portador (O.P.D., A224). No hubo signos de amibiasis. Se sacrificó el animal a los 39 días de inyectado. Sin lesiones amibiásicas macroscópicas ni microscópicas en los intestinos, en el momento de la autopsia.

Ejemplar núm. 7: Inyectado con cultivo de *E. histolytica* procedente de un caso humano portador (A481). A los 11 días tuvo el animal deposiciones líquidas que continuaron 6 días más. En tres ocasiones pudimos observar en las heces trofozoitos ligeramente móviles. Se sacrificó el animal a los 42 días de inyectado. En la autopsia: pequeñas áreas hiperémicas en el colon, pero sin ulceraciones. Al microscopio: infiltración polinuclear con cierto grado de engrosamiento de las paredes. No aparecieron endamebas en el intestino ni en el hígado.

Resultados. Examinamos 94 cortes microscópicos obtenidos en estos tres perritos.

Los recuentos diferenciales leucocitarios del animal núm. 7 aparecen en la tabla 6.

Perritos inyectados con cultivos de E. histolytica aislados en casos humanos de amibiasis aguda

Ejemplar núm. 8: Cultivo procedente de F.E. Alguna vez observáronse en las heces endamebas de forma prequística. Se sacrificó el animal a los 61 días después de la inyección. Signos clínicos y anatomopatológicos, negativos.

Ejemplares núm. 9 y 10: Inyectados con cultivo de *E. histolytica* procedente del mismo caso anterior. A los 50 y 60 días, respectivamente, después de inyectados fueron sacrificados los animales. En la autopsia aparecen los mismos signos que en el animal 8, excepto unas escasas áreas hiperémicas.

Estudiamos setentinueve cortes microscópicos de estos tres animales. Los cultivos de organismos procedentes de casos humanos (portadores o agudos) no reprodujeron la amibiasis típica en ninguno de los perritos inyectados en el lote.

Los recuentos diferenciales leucocitarios practicados al perrito núm. 8 aparecen en la tabla 6.

DISCUSIÓN

La semejanza morfológica existente entre ciertas endamebas observadas en el intestino de estos lotes de monos, y la *E. histolytica*, agente etiológico de la amibiasis humana, ha hecho pensar en el peligro que acarrea el que estos animales sirvieran de reservorio de endamebas patógenas para la especie humana. Empero los experimentos que hemos realizado no hacen probable nuestra suposición anterior.

Es un hecho conocido de antiguo que los habitantes de nuestros países tropicales, albergan con gran frecuencia en el intestino quistes de *E. histolytica*, sin que, por otra parte, presenten signos clínicos de amibiasis, lo cual puede por lo menos explicarse de cuatro maneras: (a) que el microorganismo no es patógeno para el hombre; (b) que el régimen alimenticio habitual de las gentes de esos países anula la patogenicidad del microorganismo; (c) que los indígenas de estos países han desarrollado inmunidad específica contra el microorganismo, la cual actúa mientras los individuos están en contacto continuo con el microorganismo, o, si no, les confiere una resistencia considerable; y, por último, (d) que el poder agresivo del micro-

organismo sufre una atenuación bajo la influencia prolongada del clima tropical. En las investigaciones realizadas por Siler,¹³ Benítez y Morales Otero,¹⁴ James, Nicol y Shute,¹⁵ Poindexter,¹⁶ Boyd, Carr y Rozeboom,¹⁷ Wenrich¹⁸ y Pottenger¹⁹ pueden encontrarse razones suficientes que abonen cualquiera de dichas teorías.

La patogenicidad para los gatitos y perritos de la *E. histolytica* aislada recientemente en casos humanos de amibiasis, es más virulenta que la de los organismos procedentes de portadores o de monos. Es posible que organismos más activos, como los que albergan los casos con sintomatología aguda, elaboren sustancias metabólicas que provoquen lesiones en los tejidos donde se implanten, por medio de una acción combinada, aumentando la permeabilidad del epitelio intestinal y el poder de penetración del microorganismo móvil. En un trabajo de Menkin²⁰ parece indicarse esta última posibilidad.

CONCLUSIONES

1. La Endameba pseudohistolítica aislada en los simios de la Colonia de Primates en libertad del Islote de Santiago, no posee virtud patógena contra los gatillos y perritos (infestados experimentalmente por medio de irrigaciones intracolónicas) para que podamos considerarla peligrosa para la especie humana.

2. Los cultivos de *E. histolytica* aislados en las heces fecales de sujetos portadores del microorganismo, resultan débilmente patógenos para los gatillos y perritos infestados experimentalmente, según hemos dicho.

3. Los cultivos de *E. histolytica* aislados en las heces de casos humanos de amibiasis aguda, resultan algo más activos contra estos animales que los cultivos de la Endameba pseudohistolítica aislada en los casos humanos crónicos, o en los monos.

13. J. F. Siler, "Unsolved Problems in the Tropics," *Am.J.Trop.Med.*, XIX (1939), 10.

14. C. Benítez y P. Morales Otero, "Notes on the Biology of Pneumococci Isolated in Puerto Rico," *P.R.J.Pub.Health & Trop.Med.*, XV (1940), 252.

15. S. P. James, W. D. Nicol y P. G. Shute, "A Study of Induced Malignant Tertian Malaria," *Proc.Roy.Soc.Med.*, XXV (1932), 1153.

16. Hildrus A. Poindexter, "Observaciones sobre los efectos que producen los cambios del medio ambiente sobre la biología de la *Endamoeba histolytica*," *P.R.J.Pub.Health & Trop.Med.*, XII (1937), 324.

17. Mark F. Boyd, Henry P. Carr y Lloyd E. Rozeboom, "Comparative Susceptibility of Certain Species of Nearctic and Neotropical Anophelines to Certain Strains of *P.vivax* and *P.falciparum* from the Same Regions," *Am.J.Trop.Med.*, XVIII (1938), 157.

18. D. H. Wenrich, "Food Habits of *Endamoeba muris*," *Biol.Bull.*, LXXVII (1939), 313.

19. F. M. Pottenger, "Living with the Weather," *Ann.Int.Med.*, XV (1940), 502.

20. Valy Menkin, "Studies on Inflammation," *J.Exper.Med.*, LXVII (1938), 129.

4. Los perros de edad juvenil parecen ser refractarios a todas las amibiasis, independientemente del origen de las amibas.

5. No hay nada que justifique, por consiguiente, el empleo de tiempo y dinero en prevenir las infestaciones transitorias o las reinfecciones entre los monos del Islote de Santiago.

R. L. trad.