

TOXOPLASMOSE ESPONTÂNEA EM ANIMAIS DOMÉSTICOS E SILVESTRES, EM SÃO PAULO

Fernando SOGORB S., Ligia F. JAMRA,
Eny C. GUIMARÃES e Maria P. DEANE

RESUMO

Em 23 aves de 4 espécies silvestres e 231 mamíferos de 3 espécies domésticas e 5 de habitat peri-domiciliar ou silvestre, procurou-se avaliar a ocorrência da infecção natural por toxoplasma. O exame sorológico (reação de Sabin & Feldman) foi positivo no único camundongo cinzento a ele submetido e, também, em 60% dos porcos, 50,9% dos gatos, 60% dos coelhos, 100% dos gambás (*Didelphis azarae*), 66,7% dos coatís (*Nasua nasua*), 60% dos macacos prego (*Cebus apella*) e 41,7% dos bugios (*Allouata fusca*). Ocorreram títulos iguais ou superiores a 1:1024 em 10% dos porcos, 5,4% dos gatos, 15% dos coelhos, 33% dos coatís e o único camundongo positivo tinha o título de 1:16384. Tentativa de isolamento do parasita foi feita em 73 dos mamíferos, sendo positiva para 3 de 4 animais que tinham título superior a 1:1024: 2 coelhos e um camundongo cinzento. Foi negativa num coatí com RSF a 1:4096, em 26 animais com RSF negativa ou positiva em títulos baixos (1:256 ou menos) e nos 43 animais em que não foi feito o teste sorológico. As aves foram sorológica e parasitológicamente negativas.

INTRODUÇÃO

Extensa bibliografia que tem sido periodicamente revista^{14, 27} testemunha o interesse na avaliação da prevalência da toxoplasmose em animais. Tal interesse foi sempre maior em torno de animais domésticos, já por seu valor econômico, já porque, coabitando com o homem ou servindo-lhe de fonte de alimentos, pudessem de uma ou de outra maneira desempenhar o papel de reservatórios das infecções humanas. As pesquisas neste sentido, desenvolvidas principalmente no decorrer dos últimos 20 anos, culminaram com a descoberta recente do ciclo coccídico do parasita no epitélio intestinal do gato^{9, 12, 13, 31} e a importância dos felídeos domésticos e silvestres na transmissão da toxoplasmose do homem e de outros animais tornou-se óbvia. Não diminuiu, entretanto, a necessidade de se prosseguir no estudo da infecção natural das diversas espécies animais e em várias regiões, mesmo porque a parasitose pode ser

adquirida não só por ingestão de oocistos de origem felina como também através do consumo de carnes, vísceras, leite e ovos infectados com as demais fases evolutivas do toxoplasma^{4, 7, 18}.

Os Autores vêm se dedicando ao estudo de diversos aspectos da toxoplasmose em São Paulo^{6, 17, 18, 19, 29} e aqui apresentam os resultados de um inquérito envolvendo 8 espécies de mamíferos domésticos ou silvestres e 4 espécies de aves.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram examinados 254 animais, sendo 231 mamíferos de 3 espécies domésticas (coelho, porco e gato) e de 5 espécies de habitat peridomiciliar ou silvestre (camundongo cinzento, coatí, gambá, macaco bugio, macaco prego) e 23 aves de 4 espécies (pomba juriti, rolinha, tiê, urú).

TABELA I

Animais examinados para pesquisa de infecção natural por *Toxoplasma gondii*

Espécies	Total examinado	Sorologia (RSF)			Inoculação em camundongo	
		Total	Positiva	Título elevado (*)	Total	Positiva
<i>Aves</i>						
Rolinha (<i>Collumbigallina minuta</i>)	2	2	—	—	2	—
Juriti (<i>Leptoptila verreauxi</i>)	10	10	—	—	10	—
Tiê (<i>Habia rubica</i>)	10	10	—	—	10	—
Urú (<i>Odontophorus capueira</i>)	1	1	—	—	1	—
<i>Mamíferos</i>						
Porco	10	10	6	1	...	—
Gato	130	130	66	7	...	—
Coelho	20	20	12	3	2	2
Gambá (<i>Didelphis azarae</i>)	7	7	7	—	7	—
Camundongo cinzento (<i>Mus musculus</i>)	6	1	1	1	6	1
Coatí (<i>Nasua nasua</i>)	3	3	2	1	3	—
Macaco prego (<i>Cebus apella</i>)	5	5	3	—	5	—
Macaco bugio (<i>Alouata fusca</i>)	50	12	5	—	50	—
Subtotais						
Aves	23	23	—	—	23	—
Mamíferos	231	188	102	13	73	3

(*) \leq 1:1024

Os suínos e coelhos eram de várias origens e raças e os gatos foram doados por seus donos ou, na maioria das vezes, apreendidos nas ruas de São Paulo por funcionários da Prefeitura. Sempre que possível os animais foram sangrados logo após sua chegada ao biotério mas, visto que se destinavam à experimentação em outros departamentos da Faculdade de Medicina, não nos foi permitida a coleta de tecidos para tentativas de isolamento do toxoplasma a não ser em 2 coelhos.

Os 6 camundongos cinzentos examinados foram capturados no biotério ou seus arredores. Os animais silvestres procediam da reserva florestal da Cantareira, nos arredores da cidade de São Paulo, e de uma fazenda em Assis, Estado de São Paulo. O sangue para a prova sorológica e os tecidos para inoculação foram quase sempre obtidos *in loco*, eliminando-se assim a possibilidade de infecção no cativeiro.

A reação de Sabin & Feldman (RSF) foi o teste sorológico empregado, utilizan-

do-se sôro puro e em várias diluições crescentes a partir de 1:2.

Nas tentativas de isolamento do parasita foram inoculados triturados de cérebro e/ou, pulmões em camundongos albinos, 4 para cada animal. A pesquisa direta do parasita era feita nos camundongos mortos ou moribundos. Quando os 4 sobreviviam, 2 eram sacrificados no 35.º dia e os 2 restantes no 5.º dia, fazendo-se coleta de sangue para a RSF, exame de triturado de cérebro a fresco e corado e repique de cérebro e pulmões para outros 2 grupos de 4 camundongos. Com estes o procedimento era idêntico ao descrito para os camundongos de primeira passagem, exceto pela ausência de novo repique.

RESULTADOS

As RSF foram negativas em todas as aves e em todos os camundongos inoculados com tecidos delas provenientes assim como, nos camundongos de repique. A pesquisa de pa-

rasitas foi também negativa, tanto nas aves como nos camundongos inoculados.

Dentre os mamíferos, todas as espécies tiveram RSF positiva em proporções que variaram de cerca de 42 a 100%, dando um total de 54% de positividade para o conjunto das espécies. Entretanto, 87% dos positivos o foram em diluições de 1:2 a 1:256.

Nenhum isolamento do parasita foi conseguido dos 26 animais com RSF negativa ou positiva em títulos baixos (de 1:256 ou menos), incluindo-se aqui 7 gambás com 100% de positividade entre 1:2 e 1:16. Também foram negativas as inoculações feitas com material dos 43 mamíferos em que a reação sorológica não pôde ser feita.

Em 13 animais os títulos na RSF foram iguais ou superiores a 1:1024: 1 de 10 porcos (10%), 7 de 130 gatos (5,4%), 3 de 20 coelhos (15%), 1 de 3 coatis (33%) e o único camundongo cinzento em que pôde ser feito o teste sorológico. O parasita foi isolado de 3 dos 4 animais (75%) com título elevado, dos quais foram feitas inoculações: 2 de 2 coelhos com título de 1:4096 e um camundongo cinzento positivo até a diluição de 1:16384. A tentativa de isolamento falhou em um coati com título de 1:4096. As RSF dos camundongos inoculados só foram positivas naqueles em que se encontraram parasitas.

TABELA. II

Positividade da reação de Sabin & Feldman em 100 gatos, por sexo e idade

Sexo e idade	Examinados	Positivos		% com títulos elevados (*)
		N.º	%	
<i>Machos</i>	31	14	45,2	21,4
Jovens	10	4	40	25
Adultos	21	10	47,6	20
<i>Fêmeas</i>	69	31	44,9	3,2
Jovens	10	3	30	33
Adultos	59	28	47,4	0

(*) \geq 1:1024

Os resultados dos exames de todos os animais estão na Tabela I e na Tabela II se dão com maior detalhe os dados relativos aos gatos examinados.

DISCUSSÃO

Valor da RSF — Nos camundongos do biotério da Faculdade de Medicina e em vários anos de trabalho, nunca encontramos qualquer evidência de infecção espontânea por toxoplasma ou falsos resultados positivos na RSF. Por isso, nestes animais atribuímos mesmo os títulos mais baixos à presença de anticorpos específicos resultantes da inoculação de toxoplasmas vivos ou mortos¹⁸. Entretanto, quando se estuda a infecção natural, especialmente em animais silvestres, há sempre dificuldade na interpretação das reações positivas em baixas diluições e não podemos excluir com segurança as possibilidades de reações inespecíficas. Já foi, p. ex., aventada a hipótese de reações cruzadas em animais parasitados por *Sarcocystis* spp.², o que, porém, não nos foi possível confirmar¹⁸.

No grupo de animais ora examinados, 5 bugios com RSF positiva até 1:16 ou 1:64 estavam parasitados por *Plasmodium simium*, ou *P. brasilianum*, ou ambas as espécies (L. M. DEANE, informação pessoal). Dos 7 bugios restantes, com RSF negativa, 5 também tinham malária no momento e os outros 2 tiveram exame de sangue negativo para plasmódios. Segundo L. M. DEANE⁵ a malária é holoenzoótica entre os bugios da área (Cantareira), razão pela qual nós perguntamos se as RSF positivas nestes animais não seriam decorrência de sua infecção atual ou pregressa por plasmódios, desde que de nenhum dos 50 exemplares foi possível isolar toxoplasma.

Por outro lado, a RSF positiva em título baixo ou mesmo negativa não exclui o parasitismo por toxoplasma. Há na literatura vários casos de isolamento do parasita de tecidos do homem ou de animais que tinham sorologia negativa ou positiva em diluições muito pequenas^{15, 16, 21} e nós discutimos fatos semelhantes observados durante um estudo da toxoplasmose experimental em gatos²⁰.

Já os títulos elevados na RSF parecem sempre indicar infecção por toxoplasma. Como já mencionamos, no presente estudo as tentativas de isolamento do parasita só foram positivas nos animais com títulos altos. O resultado negativo da inoculação de cérebro de um coati com RSF a 1:4096 pode obviamente ser devida ao acaso: devido a uma distribuição irregular do parasita, podem-se ter inoculado porções de cérebro sem parasitismo.

Taxas de infecção nos animais — Não encontramos referências à infecção de gambás (*Didelphis azarae*) ou coatis (*Nasua nasua*) parecendo ser esta a primeira vez que se pesquisa a toxoplasmose nestes animais. As duas espécies, uma de marsupial e a outra de carnívoro, têm hábitos alimentares que facilitam a infecção por via digestiva através da ingestão de ovos e carnes de outros animais, o que justificaria a alta percentagem de reações positivas em ambas.

Também desconhecemos estudos anteriores relativos à toxoplasmose em macacos bugios (gênero *Alouata*) e já discutimos as reações positivas que encontramos nestes animais. Os 50 exemplares dos quais se tentou isolamento do parasita foram negativos. Os bugios só excepcionalmente descem do tópo das florestas onde vivem e se alimentam de frutos e folhagem, não sendo pois de esperar que se infetem facilmente com toxoplasma.

Em macacos *Cebus* encontramos 60% com RSF positiva em títulos baixos. Em trabalhos recentes NERY-GUIMARÃES & col.^{24, 25} fazem uma revisão das infecções naturais assinaladas em primatas não humanos e, utilizando a RSF, obtiveram 18% de positividade em 22 macacos *Cebus* procedentes do Estado do Pará, enquanto foram negativos 4 exemplares do Zoológico da Guanabara.

Um resultado interessante foi o obtido com o camundongo cinzento (*Mus musculus*), do qual foi isolada a cepa que denominamos "AS-28". Esta cepa produz em camundongos albinos infecções que podem ser mortais e nos sobreviventes dão grande quantidade de cistos e títulos altos na RSF. O camundongo com infecção natural tinha o título de 1:16384. De outros 5 exemplares não foi feita a RSF e as inoculações deram resultado negativo. Infecções em camundongos domésticos têm sido encontradas²⁷ mas

não parecem ser comuns. Nos Estados Unidos, GIBSON & EYLES¹⁰ encontraram 1 exemplar positivo de 121 examinados e EYLES & col.⁸ não isolaram o parasita em camundongos provenientes de zona rural, mas encontraram 4% de positivos, sorológica e parasitológicamente, em animais de zona urbana. Na experiência de LAINSON²² foram negativos os 399 camundongos que examinou e que provinham de várias regiões da Inglaterra. O fato de que o camundongo que encontramos infetado foi apanhado no biotério, onde tem aparecido toxoplasmose espontânea em coelhos, sugere que o animal possa ter aí se infetado. Entretanto, a cepa "AS-28" tem comportamento bem diferente do das cepas que isolamos de coelhos.

Nas espécies de animais domésticos que examinamos — coelhos, porcos e gatos — a infecção por toxoplasma é sabidamente freqüente. Nos suínos têm sido encontradas taxas variáveis indo até 80% e epizootias já foram assinaladas^{14, 30}. Acredita-se que a freqüência da infecção nestes animais esteja relacionada com o tipo de alimentação que lhes é fornecida¹⁴ e, por sua vez, seu parasitismo pode ter importância para o homem devido ao consumo de carne de porco³⁰. No pequeno grupo de 10 suínos que examinamos, 60% foram positivos na RSF, sendo que 1 (10%) o foi em diluição de 1:1024. O parasita foi isolado de 6,8% das amostras de carne de porco adquiridas em açougues e mercados de São Paulo¹⁸ e de 28,8% dos diafragmas colhidos em matadouros da mesma cidade¹.

De coelhos selvagens ou de criação têm sido também freqüentemente isolado o parasita²⁷. Em São Paulo foi assinalada toxoplasmose epizootica em coelhos do biotério do Instituto Biológico²⁶. No decorrer deste trabalho foram examinados 20 coelhos de várias procedências e 60% tiveram RSF positiva, sendo que em 3 (15%) os títulos foram iguais ou superiores a 1:1024 e 2 destes deram inoculações positivas.

O exame de 130 gatos pela RSF nos deu 50,9% de positividade, sendo 5% com títulos de 1:1024. Na Tabela II se encontram os resultados em 100 animais dos quais foi possível a classificação por idade e sexo, verificando-se que praticamente não houve diferença na prevalência por sexo. Entretanto,

TABELA III

Resultados encontrados por vários Autores em inquéritos realizados pela reação de Sabin & Feldman em gatos

Autor, ano e localidade	N.º soros examinados	Positivos %	Títulos							
			Puro %	1:4 %	1:16 %	1:32 %	1:64 %	1:256 %	1:512 %	1:1024 %
MILLER, FELDMAN, 1953, Syracuse, USA	44	55	13	25	25			37		
BEVERLEY (*), 1955, Sheffield, Inglaterra	50	18								
BEVERLEY (*), 1955, Londres, Inglaterra	20	5								
JONES & col., 1956, Memphis, USA	140	64	14	9	34			33	9	1
GIBSON, EYLES, 1956, Columbia, USA	35	86	3		37			37	20	3
SOAVE, 1968, California, USA	32	27				44				56
SOGORB & col., 1972, São Paulo, Brasil	100	45		11	33			27	20	9

(*) referido por BEATTIE, C. P.

os animais jovens, especialmente os de sexo feminino, foram menos positivos e tiveram títulos mais elevados. Na Tabela III comparamos os nossos resultados com os de outros Autores^{3, 10, 21, 28} que utilizaram RSF para avaliar a prevalência da toxoplasmose felina.

Em estudos da toxoplasmose experimental em gatos²⁹ verificamos que nas infecções por via digestiva, com cistos do parasita, a RSF atinge os títulos máximos dentro de períodos muito variáveis, por vezes várias semanas após a inoculação. Após as reinfecções os títulos podem permanecer inalterados. Embora a RSF, também nos gatos traduza parcialmente seu estado imunitário em relação ao toxoplasma, animais com RSF positiva podem ser suscetíveis à reinfecção intestinal e, por outro lado, uma RSF negativa nem sempre indica ausência de infecção anterior e conseqüentemente, ausência de imunidade. Há, aparentemente, uma certa independência entre o ciclo intestinal e o extra-intestinal do parasita quanto à doença e à

imunidade. São necessários mais estudos antes que se possa avaliar melhor o valor da RSF como indicador do estado de resistência dos gatos e, portanto, do risco de que, em determinado momento, estes animais possam vir a poluir com oocistos de toxoplasma o ambiente doméstico.

SUMMARY

Spontaneous toxoplasmosis in domestic and wild animals in São Paulo, Brasil

Twenty-three birds of 4 wild species and 231 mammals of 3 domestic species, 1 semi-domestic and 4 wild species were examined for natural toxoplasmosis.

The dye test (DT) was positive in 1 house mouse and in 60% of the pigs, 50.9% of cats, 60% of the rabbits, 100% of the "gambás" (*Didelphis azarae*), 66.7% of the "coatis" (*Nasua nasua*), 60% of the *Cebus* (*C. apella*) monkeys and 41.7% of the howler monkeys (*Alouatta fusca*). Among the positive animals, 10% of the pigs, 5.4%

of the cats, 15% of the rabbits and 33% of the "coatis" had titers of 1:1024 and above. The only house mouse had a titer of 1:16384.

Inoculations for the isolation of the parasite were made with tissues from 73 of the mammals, with 3 positive results: 2 rabbits with a DT of 1:4096 and the above mentioned mouse. No isolations were made from: 1 "coati" with a titer of 1:4096, 26 mammals with negative or low titer DT and the 43 mammals in which the test could not be made.

All the birds were negative in the DT and the inoculations were also negative.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. L. M. Deane por uma grande parte dos animais silvestres examinados e por várias informações a respeito dos mesmos. Ao Técnico de Laboratório Sr. Raphael Ugliano, pela ajuda dedicada nos trabalhos com os animais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMARAL, V. & MACRUZ, R. — Pesquisa de formas encistadas de *Toxoplasma gondii* em diafragma de suínos clinicamente sadios, abatidos em matadouros de São Paulo. *Ciência e Cultura* 20:308, 1968.
2. AWAD, F. I. & LAINSON, R. — A note on the serology of sarcosporidiosis and toxoplasmosis. *J. Clin. Path.* 7:152-156, 1954.
3. BEATTIE, C. P. — Effects of infection with toxoplasmosis. *Proc. Roy. Soc. Med.* 48: 1071-1074, 1955.
4. COUVREUR, J.; DESMONT, G.; GERBEAUX, J. & LELONG, M. — Les modes de propagation de la toxoplasmose humaine. *Arch. Franç. Péd.* 18:1026-1032, 1961.
5. DEANE, L. M. — Plasmodia of monkeys and malaria eradication in Brazil. *Rev. Lat. Amer. Microbiol. Parasitol.* 11:69-73, 1969.
6. DEANE, M. P.; SOGORB S., F.; JAMRA, L. F. & GUIMARAES, E. C. — On the gametogenic cycle of *Toxoplasma gondii*. *Rev. Inst. Med. trop. São Paulo* 13:110-113, 1971.
7. DESMONT, G. — Épidémiologie de la toxoplasmose. *Rev. Hyg. Med. Soc.* 10:201-217, 1962.
8. EYLES, D. E.; GIBSON, C. L.; COLEMAN, N.; SMITH, C. S.; JUMPER, J. R. & JONES, F. E. — The prevalence of toxoplasmosis in wild and domesticated animals of the Memphis Region. *Amer. J. Trop. Med.* 8: 505-510, 1959.
9. FRENKEL, J. K.; DUBEY, J. P. & MILLER, N. L. — *Toxoplasma gondii* in cats: fecal stages identified as coccidian oocyst. *Science* 167:893-896, 1970.
10. GIBSON, C. L. & EYLES, D. E. — Toxoplasma infections in animals associated with a case of human congenital toxoplasmosis. *Amer. J. Trop. Med. Hyg.* 6:991-1000, 1956.
11. HOARE, C. A. — Toxoplasmosis in animals. *Vet. Rev. Annot.* 2:25-34, 1956.
12. HUTCHISON, W. M.; DUNACHIE, J. F.; SHIM, J. Chr. & WORK, K. — Coccidian like nature of *Toxoplasma gondii*. *Brit. Med. J.* 1:142-144, 1970.
13. HUTCHISON, W. M.; DUNACHIE, J. F.; WORK, K. & SHIM, J. Chr. — The life cycle of the coccidian parasite, *Toxoplasma gondii*, in the domestic cat. *Trans. Roy. Soc. trop. Med. Hyg.* 65:380-399, 1971.
14. JACOBS, L. — The interrelation of toxoplasmosis in swine, cattle, dogs and man. *Pub. Health Rep.* 72:872-882, 1957.
15. JACOBS, L. — Toxoplasma and toxoplasmosis. *Ann. Rev. Microbiol.* 17:429-450, 1963.
16. JACOBS, L. — *Toxoplasma* and toxoplasmosis. *Adv. Parasit.* 5:1-45, 1967.
17. JAMRA, L. F. — Contribuição para a epidemiologia da toxoplasmose. Inquérito em 100 famílias de uma área da cidade de São Paulo. Tese. Fac. Med. Univ. São Paulo, 1964.
18. JAMRA, L. F.; DEANE, M. P. & GUIMARAES, E. C. — On the isolation of *Toxoplasma gondii* from human food of animal origin. Partial results in the city of São Paulo. *Rev. Inst. Med. trop. São Paulo* 11:169-176, 1969.
19. JAMRA, L. F.; DEANE, M. P.; MION, D. & GUIMARAES, E. C. — Isolation of *Toxoplasma gondii* from human tonsils. *Rev. Brasil. Pesq. Med. Biol.* 4:97-102, 1971.
20. JANITSCHKE, K. — Die bedeutung von Tieren als Infektions Quelle des Menschen mit Toxoplasmen. *Dtsch. Med. Wschr.* 96: 78-83, 1971.
21. JONES, F. C.; EYLES, D. E. & GIBSON, C. L. — The prevalence of toxoplasmosis

- in the domestic cat. *Amer. J. Trop. Med.* 6:820-826, 1957.
22. LAINSON, R. — The demonstration of *Toxoplasma* in animals with particular reference to members of the Mustelidae. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.* 51:111-117, 1956.
23. MILLER, L. T. & FELDMAN, H. A. — Incidence of antibodies for *Toxoplasma* among various animal species. *J. Infect. Dis.* 92: 118-120, 1953.
24. NERY-GUIMARÃES, F.; FRANKEN, A. J. & CHAGAS, W. A. — Toxoplasmose em primatas não humanos. I — Infecções naturais em *Macacca mulatta* e *Cebus apella*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 69:77-87, 1971.
25. NERY-GUIMARÃES, F. & FRANKEN, A. J. — Toxoplasmose em primatas não humanos. II — Tentativas de infecções experimentais em *Macacca mulatta*, *Cebus apella* e *Callithrix jacchus* e pesquisa de anticorpos em várias espécies de *Platyrrhinus*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 69:97-111, 1971.
26. NOBREGA, P.; TRAPP, E. & GIOVANNONI, M. — Toxoplasmose epizoótica em coelhos. Toxoplasmose epizoótica em coelhos: ação da sulfadiazina. *Ciência e Cultura* 4:134-135, 1952.
27. SIIM, J. Chr.; BIERING-SORENSEN, U. & MOLLER, T. — Toxoplasmosis in domestic animals. *Adv. Vet. Sci.* 8:335-429, 1963.
28. SOAVE, A. O. — Serologic survey for *Toxoplasma* antibodies in a colony of research dogs and cats in California. *Amer. J. Vet. Res.* 29:1505-1506, 1968.
29. SOGORB S., F.; JAMRA, L. F.; GUIMARÃES, E. C. & DEANE, M. P. — Experimental feline toxoplasmosis. (Em publicação).
30. WEINMAN, D. & CHANDLER, A. H. — Toxoplasmosis in man and swine. An investigation of the possible relationship. *J.A.M.A.* 161:229-232, 1956.
31. WORK, K. & HUTCHISON, W. M. — A new cystic form of *Toxoplasma gondii*. *Acta Path. Microbiol. Scandinav.* 75:191-192, 1969.

Recebido para publicação em 14/6/1972.