

INTERAÇÃO ENTRE HELMINTOS PARASITAS INTESTINAIS DE MURÍDEOS CAPTURADOS NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, SP, BRASIL *

Pedro Paulo CHIEFFI**
Domingas Maria A. GRISPINO**
Rosa Maria D. Souza DIAS**
Ana Célia S. MANGINI**
Marilda L. da Silva GUEDES***

RIALAG/513

CHIEFFI, P.P.; GRISPINO, D.M.A.; DIAS, R.M.D.S.; MANGINI, A.C.S. & GUEDES, M.L.S. — Interação entre helmintos parasitas intestinais de murídeos capturados no município de São Paulo, SP, Brasil. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(2):159-163, 1980.

RESUMO: Em 205 murídeos capturados vivos nos limites do município de São Paulo, no período compreendido entre maio de 1977 e agosto de 1979, estudou-se o padrão de ocorrência de associações entre as espécies de helmintos parasitas intestinais mais freqüentes, procurando determinar a existência de interações negativas ou efeito sinérgico entre as diferentes espécies. Os resultados obtidos indicam que, em condições de campo, não ocorreram interações negativas entre espécies que, em trabalhos experimentais, apresentavam tal comportamento. Todavia, há indicações de que fenômenos inibitórios possam ocorrer quando se associam, no mesmo hospedeiro, *Nippostrongylus brasiliensis* e *Heterakis spumosa*. Com relação à associação de três espécies de helmintos entre si em condições de campo, a análise estatística dos resultados obtidos não permite supor a ocorrência de efeitos sinérgicos ou interações negativas entre as espécies.

DESCRITORES: ratos, parasitismo por helmintos; ratos, parasitismo associado, município de São Paulo, SP, Brasil; helmintos, associação, em ratos.

INTRODUÇÃO

Reveste-se de grande interesse a abordagem das relações hospedeiro-parasita, considerando a ocorrência de interações entre populações de parasitas, na medida em que os hospedeiros são, em condições naturais, submetidos a pressões ecológicas que resultam muitas vezes em infecções múltiplas, traduzindo-se por agravos que podem não ser apenas a somatória das ações individuais de cada espécie parasita.

Existem diversos estudos a respeito de interações entre parasitas albergados por um

mesmo hospedeiro relatando ação competitiva, desenvolvimento de imunidade cruzada, sinergismo ou mesmo coexistência indiferente entre diversas espécies de organismos que compartilham o mesmo micro-habitat^{2, 9, 11, 14, 16}. Em determinadas circunstâncias, todavia, as alterações que se estabelecem entre organismos de espécies diversas que vivem como parasitas em um mesmo hospedeiro resultam em interações negativas que afetam outros organismos, tornando-se mais acentuado este tipo de ação quando as espécies associadas são simpátricas¹⁰.

* Realizado no Serviço de Parasitologia do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, SP.

** Do Serviço de Parasitologia do Instituto Adolfo Lutz.

*** Da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo, SP.

São raros, em nosso meio, trabalhos que estudem a associação entre parasitas em um mesmo hospedeiro; os poucos existentes quase que exclusivamente se referem a condições experimentais, por vezes muito distantes das que ocorrem em natureza.

Em publicação anterior¹ analisaram-se a prevalência e a intensidade de infecção por helmintos parasitas do aparelho digestivo em 205 murídeos capturados vivos nos limites do município de São Paulo, assinalando-se a presença de 13 espécies diferentes de helmintos. É objetivo do presente trabalho tecer algumas considerações sobre possíveis interações entre as espécies de maior frequência dentre todas as encontradas como parasitas do lúmen ou da mucosa intestinal, neste grupo de roedores.

MATERIAL E MÉTODOS

Durante o período compreendido entre maio de 1977 e agosto de 1979, capturaram-se vivos, em diversos pontos da cidade de São Paulo, 191 exemplares de *Rattus norvegicus* e 14 de *E. rattus*, perfazendo 205 roedores. A maneira pela qual se realizou a captura, a classificação e a necropsia destes animais está descrita em outra publicação², bem como a prevalência e a intensidade de parasitismo por helmintos parasitas do aparelho digestivo.

Dentre as 13 espécies de helmintos encontradas nestes roedores, escolheram-se as seis mais frequentes no lúmen ou mucosa intestinal para proceder-se análise a respeito de interações interespecíficas entre parasitas nestes hospedeiros.

Optou-se por determinar as associações de espécies encontradas no mesmo roedor considerando-se, em primeiro lugar, associações de duas espécies entre si e, a seguir, de três espécies. Não se levou em conta a ocorrência de associação com maior número de espécies, em decorrência de sua frequência ter sido pouco expressiva.

A análise das interações entre as diversas espécies se realizou pela comparação entre a frequência teoricamente esperada para uma determinada associação de helmintos e a frequência real observada nos ratos necropsiados. Considerou-se como frequência esperada de associação entre duas ou três espécies o resultado do produto da prevalência real das espécies em questão, em concordância com o conceito matemático de interseção de conjuntos.

Os resultados foram submetidos à análise estatística, empregando-se o teste de χ^2 .

RESULTADOS

As tabelas 1 e 2 mostram o padrão de associação — consideradas as espécies associadas duas a duas — verificado entre os 205 murídeos estudados. Na tabela 2, nas caselas assinaladas na diagonal, estão expressas as prevalências reais de cada espécie de helminto; nas demais caselas constam as prevalências

esperada e observada para as respectivas associações de espécies.

As principais associações de três espécies entre si encontradas nos 205 murídeos estão discriminadas na tabela 3, onde se mostram também as frequências esperada e observada para estas associações.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A adequada compreensão do fenômeno parasitismo pressupõe o conhecimento de todas as relações que se estabelecem entre parasita e hospedeiro, bem como das interações entre as diversas espécies componentes da biocenose que habita o organismo do hospedeiro — da qual determinado parasita é apenas um dos componentes — e o próprio hospedeiro.

Em trabalhos experimentais bem planejados, é possível utilizar-se sistemas em que as variáveis envolvidas são bem conhecidas e controladas. Entretanto, em condições de campo, muitas variáveis significativas comumente fogem ao controle rígido do pesquisador que, não raras vezes, ao estudar fenômeno atribuído a determinado parasita, pode estar observando o resultado da interação de mais de uma espécie de parasitas. Conhecem-se na literatura trabalhos indicando aumento de virulência de certos parasitas — bem tolerados quando isolados — na presença de outras espécies infectantes para o mesmo hospedeiro^{2, 9, 10}, bem como exemplos de interação negativa entre espécies correlatas de parasitas, quando presentes concomitantemente em determinado hospedeiro^{11, 12}. Por outro lado, há casos de organismos que têm sua fecundidade aumentada, facilitando sua sobrevivência no hospedeiro, quando associados a outro parasita⁶.

Os animais estudados no presente trabalho foram capturados em campo, em diversos pontos dos limites urbanos do município de São Paulo, e a fauna helmintológica que albergam em seu tubo digestivo é provavelmente representativa dos fenômenos de associação parasitária que ocorrem nesta região, permitindo, respeitadas as limitações inerentes a este tipo de enfoque, uma análise das interações entre as espécies de helmintos presentes.

A análise da tabela 2 mostra que, com algumas exceções, na maioria dos casos a associação de espécies de helmintos parasitas do intestino dos murídeos capturados obedeceu à frequência teoricamente esperada. Tal achado não demonstra, nas condições prevalentes neste trabalho, resistência cruzada entre *Nippostrongylus brasiliensis* e *Strongyloides* sp., observada por KAZACOS & THORSON⁸ em condições experimentais, nem resistência ao parasitismo por *Hymenolepis nana* em ratos que albergam *Nippostrongylus brasiliensis*, a exemplo do que relataram LARSH & DONALDSON¹¹.

Convém ressaltar, contudo, que as condições ecológicas a que se encontravam submetidos os roedores estudados são muito diversas das prevalentes em trabalhos de laboratório, po-

CHIEFFI, P.P.; GRISPINO, D.M.A.; DIAS, R.M.D.S.; MANGINI, A.C.S. & GUEDES, M.L.S. — Interação entre helmintos parasitas intestinais de murídeos capturados no município de São Paulo, SP, Brasil. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(2):159-163, 1980.

TABELA 1

Associação entre helmintos parasitas do lúmen ou mucosa intestinal em 205 murídeos capturados no município de São Paulo, 1977-79

Associações de helmintos	N.b.	Strong.	H.n.	H.d.	H.s.	M.m.
N.b.	167	—	—	—	—	—
Strong.	67	84	—	—	—	—
H.n.	57	23	65	—	—	—
H.d.	26	10	13	32	—	—
H.s.	22	17	12	4	38	—
M.m.	9	4	1	4	1	16

Legenda: N.b. = *Nippostrongylus brasiliensis*; Strong. = *Strongyloides* sp.; H.n. = *Hymenolepis nana*; H.d. = *Hymenolepis diminuta*; H.s. = *Heterakis spumosa*; M.m. = *Moniliformis moniliformis*.

TABELA 2

Frequências esperada e observada de associação entre helmintos parasitas intestinais em 205 murídeos capturados no município de São Paulo, 1977-79

Prevalência de infecção por	N. b.	Strong.	H.n.	H.d.	H.s.	M.m.
N.b.	81,4					
Strong.	33,4* 33,2**	41,0				
H.n.	25,8 27,7	13,0 11,2	31,7			
H.d.	12,8 12,7	6,4 4,9	4,8 6,3	15,6		
H.s.	15,1 10,7	7,6 8,3	5,9 5,9	2,9 1,9	18,5	
M.m.	6,4 4,4	3,2 1,9	2,5 0,5	1,2 1,9	1,4 0,5	7,8

(*) Frequência esperada.

(**) Frequência observada.

TABELA 3

Frequências esperada e observada das principais associações de três espécies de helmintos parasitas intestinais em 205 murídeos capturados no município de São Paulo, 1977-79

Associações de helmintos	Número	Frequência esperada	Frequência observada	χ^2 (*)
N.b. + H.d. + Strong.	12	4,0	5,8	2,08
N.b. + H.n. + Strong.	22	10,6	10,7	0,00
N.b. + H.s. + Strong.	18	6,2	8,7	2,35
N.b. + H.d. + Strong.	8	5,2	3,9	0,70
N.b. + H.n. + H.s.	8	4,8	3,9	0,36

(*) Valores não significantes para $p=0,05$

dendo alterar, significativamente, os resultados observados. Assim, embora se conheça há longo tempo o fenômeno de cura espontânea para muitas helmintoses em animais¹⁷, as prevalências de *Nippostrongylus brasiliensis* e *Strongyloides* sp. neste grupo de murídeos foram sempre elevadas e semelhantes, qualquer que fosse a idade dos animais¹, indicando que ao fenômeno de eliminação espontânea dos helmintos não se seguiu estado de resistência à reinfeção, observado em estudos experimentais^{12, 13}. É possível que tal fato se deva ao estabelecimento de tolerância imunológica do organismo hospedeiro a estes helmintos, em consequência de repetidas infecções desde os primeiros dias de vida^{6, 7}, facilitadas pela intensa contaminação dos ecótopos ocupados pelos roedores.

Todavia, em relação à associação *Nippostrongylus brasiliensis* — *Heterakis spumosa*, os resultados sugerem existência de interação

negativa entre ambas as espécies, fato já registrado experimental por DÜWEL¹.

É interessante citar que no caso de parasitismo por *Moniliformis moniliformis* notou-se, em nível superior ao esperado, a ocorrência de parasitismo isolado, além de interações negativas nas associações deste acantocéfalo com *Hymenolepis nana* e *Heterakis spumosa*, embora a baixa frequência de infecção não permita observações mais consistentes.

Com relação à ocorrência de três espécies de helmintos ao mesmo tempo, no mesmo hospedeiro (tabela 3), embora em algumas ocasiões a frequência observada apresente certa discordância com a teoricamente esperada, a análise estatística dos resultados não se mostrou significativa, indicando inexistência, nas condições prevalentes no trabalho, de interações negativas ou efeito sinérgico entre os helmintos encontrados.

RIALA6/513

CHIEFFI, P.P.; GRISPINO, D.M.A.; DIAS, R.M.D.S.; MANGINI, A.C.S. & GUEDES, M.L.S. — Mutual influence among intestinal parasitic helminths in rats collected in São Paulo county, State of São Paulo, Brazil. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(2):159-163, 1980.

ABSTRACT: In 205 live trapped rats captured in the limits of São Paulo county, during the period from May 1977 to August 1979, the pattern of association between intestinal helminth species was examined, concerning to determine the occurrence of negative interaction or synergic effect between various species. The results achieved through this study demonstrate that, in field conditions, there was no evidence of negative interactions, on the contrary to experimental studies where this aspect could be found, by other workers. However, there are evidences that inhibitory phenomenons may occur when there is association of both species *Nippostrongylus brasiliensis* and *Heterakis spumosa* living on the same host. In respect to the association of three species of helminths on the same host, in field conditions, based on the statistical analysis of results, it does not make possible to assume the occurrence of synergic effects or negative interactions among the species.

DESCRIPTORS: rats, parasitism by helminths; rats, parasitic association, São Paulo County, SP, Brazil; helminths association in rats.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CHIEFFI, P.P.; GRISPINO, D.M.A.; MANGINI, A.C.S.; DIAS, R.M.S.; VILLANOVA, A.; GUIDUGLI, N.R. & SOUZA, A. — Helmintos parasitas do aparelho digestivo de murídeos capturados no município de São Paulo, SP, Brasil. Prevalência, intensidade de parasitismo e importância em Saúde Pública. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):35-41, 1980.
2. COX, F.E.G. — Increased virulence of trypanosome infections in mice with malaria or piroplasmiasis: immunological considerations. In: VAN DEN BOSSCHE, P., ed. — *Biochemistry of parasites and host-parasite relationships*. Amsterdam, North-Holland Publ., 1976. p. 421-6.
3. DÜWEL, D. — Mutual influence of parasites. Studies in laboratory animals. In: SOULSBY, E.J.L., ed. — *The reaction of the host to parasitism*. Lyon, School of Veterinary Medicine, 1967. p. 114-22.
4. HALVØRSEN, O. — Negative interaction amongst parasites. In: KENNEDY, C.R., ed. — *Ecological aspects of Parasitology*. Amsterdam, North-Holland Publ. 1976. p. 99-114.
5. JENKINS, D.C. — The influence of *Nematospiroides dubius* on subsequent *Nippostrongylus brasiliensis* in mice. *Parasitology*, 71:349-55, 1975.
6. KASSAI, T. — Immunological tolerance to *Nippostrongylus brasiliensis* infection in rats. In: SOULSBY, E.J.L., ed. — *The reaction of the host to parasitism*. Lyon, School of Veterinary Medicine, 1967. p. 250-8.
7. KASSAI, T. & AITKEN, I.D. — Induction of immunological tolerance in rats to *Nippostrongylus brasiliensis* infection. *Parasitology*, 57:403-18, 1967.
8. KAZACOS, K.R. & THORSON, R.E. — Cross-resistance between *Nippostrongylus brasiliensis* and *Strongyloides ratti* in rats. *J. Parasit.*, 61:525-9, 1975.
9. KLOETZEL, K.; CHIEFFI, P.P.; FALEIROS, J.J. & MERLUZZI FILHO, T.J. — Mortality and other parameters of other parameters of concomitant infections in albino mice: the *Schistosoma* — *Toxoplasma* model. *Trop. geogr. Med.*, 29:407-10, 1977.
10. KLOETZEL, K.; FALEIROS, J.J.; MENDES, S.R.; STANLEY, C.T. & ARIAS, H.S. — Concomitant infection of albino mice by *Trypanosoma cruzi* and *Schistosoma mansoni*. Parasitological parameters. *Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg.*, 67:652-8, 1973.
11. LARSH, J.E., Jr. & DONALDSON, A.W. — The effect of concurrent infection with *Nippostrongylus* on the development of *Hymenolepis* in mice. *J. Parasit.*, 30:18-20, 1944.
12. LOVE, R.J. — *Nippostrongylus brasiliensis* infection in mice: the immunological basis of worm expulsion. *Parasitology*, 70:11-8, 1975.
13. MOQBEL, R. & DENHAM, D.A. — *Strongyloides ratti*: I. Parasitological observations on primary and secondary infections in the small intestine of rats. *J. Helminth.*, 51:301-8, 1977.
14. PAPERNA, I. — Competitive exclusion of *Dactylogyrus extensus* by *Dactylogyrus vastator* (Trematoda, Monogenea) on the gills of reared carp. *J. Parasit.*, 50:94-8, 1964.
15. PAPERNA, I. & KOHN, A. — Studies on the host-parasite relations between carps and populations of protozoa and monogenetic trematodes in mixed infestations. *Rev. bras. Biol.*, 24:269-76, 1964.
16. SINGHVI, A. & JOHNSON, S. — Population dynamics on the nematode parasites of the house rat, *Rattus rattus*. *Rev. bras. Biol.*, 39:43-52, 1979.
17. SOULSBY, E.J.L. — The mechanisms of immunity to gastrointestinal nematodes. In: SOULSBY, E.J.L., ed. — *Biology of parasites. Emphasis on Veterinary parasites*. New York, Academic Press., 1966. p. 255-76.
18. THOMAS, J.D. — Studies on population of helminth parasites in brown trout (*Salmo trutta* L.). *J. anim. Ecol.*, 33:83-95, 1964.

Recebido para publicação em 7 de agosto de 1980.

