

INFLUÊNCIA DA INFECÇÃO POR *Cystoisospora ohioensis* (DUBEY, 1975) FRENKEL, 1977 NO GANHO DE PESO DE CAMUNDONGOS ALBINOS*

Influence of the infection by *Cystoisospora ohioensis* (Dubey, 1975) Frenkel, 1977 in the weight gain of albino mice

OLIVEIRA¹ F.C.R., LOPES² C.W.G., MASSAD³ F.V. & MELO⁴ P.S.

(1) Laboratório de Sanidade Animal, CTA, UENF, Campos dos Goytacazes, RJ. E-mail: foliveira@uenf.br; (2) Departamento de Parasitologia Animal, IV, UFRural RJ, 23890-000 Seropédica, RJ. E-mail: lopescwg@ufrj.br; (3) Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, IV, UFRural RJ, 23890-000 Seropédica, RJ. E-mail: fvmassad@ufrj.br; (4) Coordenadoria de Defesa Sanitária Animal, SEAAPI, Niterói, RJ. E-mail: patriciasiebel@openlink.com.br

SUMMARY: A total of 135 mice, were divided into three groups. The first group was the infected group whose animals were inoculated orally with 10^5 sporulated oocysts of *Cystoisospora ohioensis* each one and other two groups, both controls ones. One of them was denominated pair fed group and it received, during the experiment the same amount of food consumed by its pairs of the infected group and the second one received food *ad libitum* and was denominated as control group. The daily weight of each mouse was evaluated, for thirty-five days and it was verified the average of the control group on the 15th day after infection (DAI) was higher ($p \leq 0.05$) than the averages of the infected group and pair fed ones and however these ones did not differ ($p \geq 0.05$) from each other. The daily weight average (DWA) of the control group were higher ($p \leq 0.05$) than W D A of the pair fed group when observed on the 16th, 17th, 18th DAI although they did not differ ($p \geq 0.05$) from the infected one. The increasing weight average (IWA) of the control group was different ($p \geq 0.05$) from the infected one, excepted for the 1st DAI where IWA was smaller ($p \leq 0.05$). Comparing the pair fed group with the others, it was observed that the first one had a value for IWA smaller than the control group on the 2nd, 15th, 16th, 17th, 19th and 27th DAI, and also the infected group on the 1st, 8th, 9th, 16th, 17th and 27th DAI. The differences among the measures and the reduced body weight increase of the infected mice were pointed at the experimental infection by *C. ohioensis*.

KEY WORDS: Mice improvement, experimental infection, *Cystoisospora ohioensis*, hypnozoites.

Dentro da subfamília Cystoisosporinae, o gênero *Cystoisospora* é constituído por quatro espécies parasitas dos animais domésticos das quais duas, *C. canis* e *C. ohioensis* têm o cão como hospedeiro definitivo. Poucos são os trabalhos que tratam sobre a importância econômica das espécies deste gênero. Comprovou-se a ação de uma das espécies, *C. felis*, como responsável por causar enfermidade no hospedeiro definitivo (LOSS & LOPES, 1992a) e intermediário (LOSS & LOPES, 1992b), quando infectados natural e experimentalmente. Importante ressaltar, que al-

guas espécies de animais considerados de abates para o consumo humano, tais como: bovinos e coelhos, podem albergar em suas vísceras, formas císticas, em número variável, das espécies do gênero *Cystoisospora* (FAYER & FRENKEL, 1979; COSTA & LOPES, 1979). No entanto é desconhecida a ação parasitária de *C. ohioensis* nas vísceras, se existe influência no desenvolvimento destes animais, se causa ou não lesões importantes e se interfere no ganho de peso, ressaltando que essas criações têm como propósito econômico o atendimento da demanda por carne e vísceras, consideradas comestíveis, sem esquecer que, tal fato pode ter importância na dispersão da cistoisporose, pela possibilidade da infecção de cães pela ingestão de vísceras cruas

*Sob os auspícios do CNPq e FAPERJ.

dos hospedeiros intermediários. Este trabalho teve como objetivo verificar a ocorrência de alterações no desenvolvimento ponderal dos hospedeiros intermediários quando parasitados pelo *C. ohioensis*, utilizando-se o camundongo albino como modelo experimental.

Oocistos de *C. ohioensis* foram obtidos a partir das fezes de cães de uma mesma ninhada, com idade aproximada de oito semanas, infectadas naturalmente. Os oocistos recuperados nas fezes destes filhotes foram quantificados diariamente pela técnica de Centrifugo-flutuação (MENEZES & LOPES, 1995).

A esporulação se deu pela adição de solução aquosa de dicromato de potássio a 2,5%, dez vezes o volume da concentração do sedimento contendo os oocistos eliminados durante 24 horas pelos cães. A seguir este sedimento foi mantido em aeração, através de uma bomba de aquário por 72 horas, à temperatura ambiente. Decorrido este período, os oocistos foram lavados em tampão salina fosfato (PBS), para remoção do dicromato de potássio e do excesso de solução saturada de açúcar. O total de todo o volume de oocistos eliminados pelos cães foi concentrado em um volume final de 50 mL e armazenado a 4°C. Uma alíquota da suspensão de oocistos foi contada em Câmara de Neubauer, sendo o tamanho do inóculo definido de modo que cada camundongo recebesse 0,5 mL da suspensão contendo aproximadamente 10^5 oocistos esporulados.

Um total de 45 camundongos albinos Swiss-Webster, todos fêmeas, divididos em nove grupos de cinco animais cada, constituiu o grupo infectado, cujos animais foram inoculados oralmente com 10^5 oocistos esporulados de *C. ohioensis* por camundongo. Foram estabelecidos dois grupos de animais controle, cada um contendo também 45 camundongos, sendo estes também divididos em nove grupos de cinco animais cada. Um destes grupos foi denominado de grupo de alimentação pareada (alimentar), que recebeu ao longo de todo o experimento quantidade igual de ração consumida

por seus pares do grupo infectado. O outro grupo controle recebeu ração *ad libitum* sendo então denominado controle. Ambos os grupos controles foram inoculados com o veículo (PBS), utilizado para efetuar a suspensão de oocistos esporulados. Todos os animais receberam água *ad libitum*, durante todo o experimento. O peso relativo dos camundongos, infectados ou não, foi verificado, através de aferições diárias individuais, durante 35 dias. A influência da ingestão de alimento no peso foi avaliada através de comparação entre a média ponderal do grupo infectado e a dos grupos controles.

As médias do peso vivo e ganho de peso dos animais dos grupos infectado, alimentar e controle foram comparados pelo Teste de Tukey. Para estas análises foi utilizado o programa Graph Pad Instat[™], Copyright 1990-1994, Graf Pad Software v2-05 a 9504225.

Os pesos médios diários (PMD) dos camundongos do grupo infectado, em relação ao PMD do grupo controle, foram sempre menores e, em relação ao grupo alimentar suas médias mantiveram comportamento semelhante ao longo do experimento (Figura 1), quando comparada às médias obtidas dos pesos relativos, verifica-se que, a média do grupo controle no 15º dia após infecção (DAI) foi maior, quando comparadas com as médias dos grupos infectado e alimentar, porém estes últimos não diferiram entre si. Observa-se ainda que no 16º, 17º e 18º DAI o PMD do grupo controle foi maior que o PMD do grupo alimentar e embora maiores, eles não diferiram com os do grupo infectado. Nestes momentos as médias dos grupos infectado e alimentar, também não diferiram. O PMD dos camundongos destes grupos tiveram comportamento semelhante no 19º DAI e entre o 21º e 28º DAI (Tabela 1).

O ganho de peso médio (GPM) dos camundongos do grupo controle foi menor que os do grupo infectado até o 9º DAI, quando passou a ser maior permanecendo assim até o final

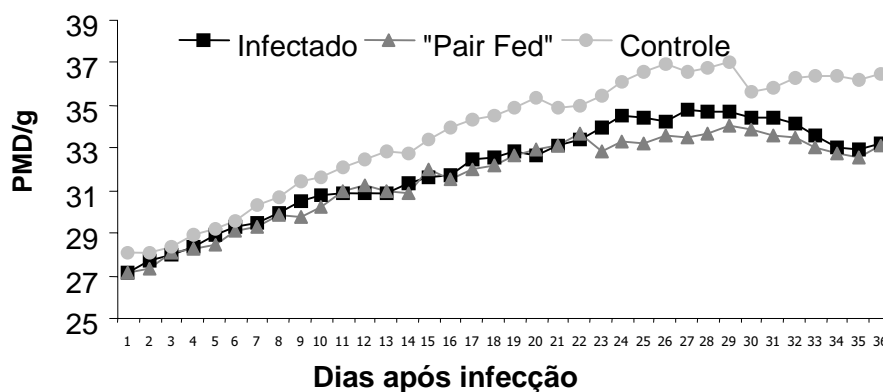


Figura 1. Peso médio diário em gramas (PMD/g) dos camundongos inoculados, via oral, com 10^5 oocistos esporulados de *Cystoisospora ohioensis* "infectado", alimentados com a média do consumo diário de seus pares do grupo "alimentar" e alimentados *ad libitum* "controle".

Tabela 1. Pesos médios diários em gramas dos camundongos albinos infectados com *Cystoisospora felis*.

Dias após Infecção	Grupos								
	Infectado ^a			Alimentar ^b			Controle ^c		
0	45 ^d	27,22±2,74	(K) ^e	45	27,11±2,22	(K)	45	28,04±2,80	(K)
1	45	27,69±2,88	(K)	45	27,28±2,39	(K)	45	28,10±2,60	(K)
3	40	28,33±3,18	(K)	40	28,30±2,01	(K)	40	28,88±2,77	(K)
5	35	29,30±3,44	(K)	35	29,06±2,30	(K)	35	29,61±2,82	(K)
9	30	30,77±2,86	(K)	30	30,19±2,56	(K)	30	31,28±3,22	(K)
14	25	31,60±3,04	(K)	25	32,02±3,07	(K)	25	33,44±3,18	(K)
15	20	31,70±2,78	(K)	20	31,57±2,44	(K,Y)	20	33,94±3,33	(Z)
16	20	32,66±2,70	(KY)	20	32,02±2,36	(Y)	20	34,30±3,35	(K,Z)
17	20	32,56±2,44	(KY)	20	32,18±2,36	(Y)	20	34,50±3,54	(K,Z)
18	20	32,80±2,25	(KY)	20	32,62±2,58	(Y)	20	34,86±3,60	(K,Z)
19	20	32,14±3,20	(K)	20	32,90±2,66	(K,Y)	20	35,32±3,64	(Y,Z)
21	20	33,42±2,21	(K)	20	33,75±3,05	(K)	20	34,95±3,93	(K)
25	25	34,25±1,83	(K)	25	33,60±2,45	(K,Y)	25	36,93±4,50	(Y,Z)
26	15	34,83±2,02	(KY)	15	33,45±2,44	(Y)	15	36,61±4,31	(K,Z)
27	15	34,68±2,01	(KY)	15	33,66±2,59	(Y)	15	36,76±4,46	(K,Z)
28	15	34,75±2,03	(K,Y)	15	34,06±2,70	(Y)	15	37,07±4,34	(K,Z)
35	10	33,22±4,73	(K)	10	33,08±3,42	(K)	10	36,47±4,09	(K)

^aInoculado com 10⁵ oocistos esporulados.^bAlimentados com a média do consumo diário de seus pares do grupo Inoculado.^cAlimentados *ad libitum*.^dNúmero de amostras.^eMédias com a mesma letra, entre parênteses, nas linhas não diferem significativamente ao Teste de Tukey (p≤0,05)

do experimento exceto, no 21^o DAI (Figura 2). O grupo alimentar teve os GPM próximos aos do grupo infectado até o 19^o DAI, passando a ter desempenho inferior a este (Figura 2). Comparando os grupos pode-se observar que em nenhum momento o GPM do grupo controle foi diferente (p≥0,05) que os do grupo infectado, exceção se fez no 1^o DAI onde o GPM foi, inclusive menor (p≤0,05) (Tabela 2). Comparando o grupo alimentar, verifica-se que este teve seus GPM menores (p≤0,05) em relação ao grupo controle no 2^o, 15^o, 16^o,

17^o, 19^o e 27^o DAI e ao infectado no 1^o, 8^o, 9^o, 16^o, 17^o e 27^o DAI (Tabela 2).

O menor PMD dos animais do grupo infectado em todo o experimento, sendo significativo a partir do 15^o DAI em relação ao grupo controle e os GPM do grupo alimentar serem sempre menores que os do grupo infectado, reforça a hipótese de um menor desempenho dos hospedeiros intermediários quanto ao peso vivo diário e o ganho de peso, estarem relacionados com a evolução das formas infectantes,

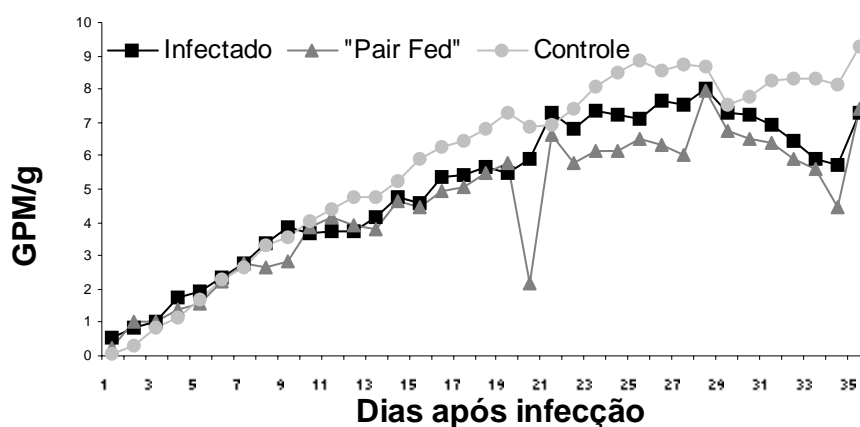


FIGURA 2. Ganho de peso médio em gramas (GPM/g) dos camundongos inoculados, via oral, com 10⁵ oocistos esporulados de *Cystoisospora ohioensis* infectado, alimentados com a média do consumo diário de seus pares do grupo "alimentar" e alimentados *ad libitum* "controle".

Tabela 2. Média em gramas e desvio padrão do ganho de peso de camundongos albinos durante 35 dias infectados com *Cystoisospora felis*.

Dias após		Grupos							
Infecção		Infectado ^a		Alimentar ^b		Controle ^c			
1	45 ^d	0,53±0,61	(K) ^E	45	0,25±0,75	(K,Y)	45	0,05±0,66	(Y,Z)
2	40	0,66±0,76	(KY)	40	0,87±0,98	(Y)	40	0,28±0,76	(K,Z)
3	40	1,01±0,98	(K)	40	1,01±0,98	(K)	40	0,82±1,11	(K)
5	35	1,93±1,34	(K)	35	1,58±1,33	(K)	35	1,68±1,12	(K)
8	30	3,58±1,45	(K)	30	2,45±1,13	(Y,Z)	30	3,30±1,66	(K,Z)
9	30	3,86±1,47	(K)	30	2,86±1,28	(Y,Z)	30	3,53±1,70	(K,Z)
14	25	4,74±2,03	(K)	25	4,65±1,30	(K)	25	5,26±1,54	(K)
15	25	5,59±1,61	(K,Y)	25	4,48±1,61	(Y)	25	5,93±1,58	(K,Z)
16	25	6,39±1,53	(K)	25	4,94±1,69	(Y)	25	6,29±1,55	(K,Z)
17	25	6,44±1,85	(K)	25	5,10±1,73	(Y)	25	6,49±1,56	(K,Z)
19	25	6,53±2,45	(K,Z)	25	5,82±1,85	(K,Y)	25	7,32±1,71	(Z)
21	20	7,30±2,05	(K)	20	6,61±1,92	(K)	20	6,95±2,02	(K)
27	15	7,93±1,93	(K)	15	3,84±1,33	(Y)	15	8,37±2,32	(K,Z)
28	15	8,00±2,24	(K)	15	7,97±2,22	(K)	15	8,68±2,26	(K)
35	10	7,27±4,71	(K)	10	7,41±3,29	(K)	10	9,27±2,47	(K)

^aInoculados com 10⁵ oocistos esporulados

^bAlimentados com a média do consumo diário de seus pares do grupo Infectado

^cAlimentados *ad libitum*

^dNúmero de amostras

^EMédias com a mesma letra, entre parênteses, nas linhas não diferem significativamente ao Teste de Tukey (p≤0,05)

para o conseqüente estabelecimento do hipnozoítas extra-intestinais, levando a um aumento ponderal das vísceras parasitadas, e assim mascarar o efeito caquetizante do *C. ohioensis* (OLIVEIRA, 2001). Estas observações foram também observadas em camundongos inoculados com oocistos esporulados de *C. rivolta* por BRÖSIGKE *et al.* (1982) e com *C. felis* por LOSS & LOPES (1992c); FREIRE & LOPES (1996) e COSTA (1993). Quando, COSTA (1993) inoculou coelhos com oocistos esporulados de *C. felis* observou que os animais tiveram perda de peso a partir da primeira semana após a infecção até o final do experimento no 29º DAI.

As diferenças relativas ao peso vivo e ganho de peso dos animais do grupo infectado e controle devem estar relacionados à anorexia que se segue à infecção, como descrito por LOSS & LOPES (1992c). Neste experimento verificou-se que o estresse observado nos animais do grupo alimentar foi possivelmente devido à falta de alimento suficiente o que teria contribuído para um menor rendimento deste grupo em relação ao infectado.

RESUMO

Um total de 135 camundongos, divididos em três grupos. Um grupo infectado, cujos animais foram inoculados oralmente com 10⁵ oocistos esporulados de *Cystoi-*

sospora. ohioensis e dois grupos de animais controle, sendo um grupo denominado alimentar, que recebeu ao longo de todo o experimento quantidade igual de ração consumida por seus pares do grupo infectado e o outro recebeu ração *ad libitum* sendo então denominado controle. O peso dos camundongos foi avaliado através de aferições diárias, durante trinta e cinco dias, onde se verificou que, a média do grupo controle no 15º dia após inoculação (DAI) foi maior (p≤0,05), quando comparados com as médias dos grupos infectado e alimentar e estes não diferiram (p≥0,05) entre si. Observou-se no 16º, 17º e 18º DAI que o peso médio diário (PMD) do grupo controle foi maior (p≤0,05) que o PMD do grupo alimentar e embora maiores, eles não diferiram (p≥0,05) aos do grupo infectado. O ganho de peso médio (GPM) do grupo controle foi diferente (p≥0,05) que os do grupo infectado, exceção se fez no 1º DAI onde o GPM foi inclusive menor (p≤0,05). Comparando o grupo alimentar, verifica-se que este teve seus GPM menores (p≤0,05) em relação ao grupo controle no 2º, 15º, 16º, 17º, 19º e 27º DAI e ao infectado no 1º, 8º, 9º, 16º, 17º e 27º DAI. O menor peso vivo e ganho de peso dos camundongos infectados foi atribuídos ao estabelecimento da infecção experimental por *C. ohioensis*.

PALAVRAS-CHAVE: Infecção, camundongos, ganho de peso, *Cystoisospora ohioensis*, hipnozoítas.

REFERÊNCIAS

- BRÖSIGKE, S.; HEINE, J. & BOCH, J. (1982). Der Nachweis extraintestinalen entwicklungsstadien (Dormozoit) in extraintestinal mit *Cystoisospora rivolta* oozysten infizierten Mäusen. *Kleint. Praxis*, 27:25-34.
- COSTA, P. S. da (1993). Infecção experimental por *Cystoisospora felis* (Wenyon, 1926) Frenkel, 1977 (Apicomplexa: Cystoisosporinae) Infecção, Avaliação do parasitismo e patologia em coelhos do tipo carne. Tese de Doutorado, UFRRJ., Itaguaí, 132p.
- COSTA, P. S. da & LOPES, C. W. G. (1998). Avaliação do parasitismo por *Cystoisospora felis* (Wenyon, 1923) Frenkel, 1977 (Apicomplexa: Cystoisosporinae) em coelhos tipo carne. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, 7: 15-19.
- FAYER, R. & FRENKEL, J. K. (1979). Comparative infectivity for calves of oocysts of feline coccidia: *Besnotia*, *Hammondia*, *Cystoisospora*, *Sarcocystis* and *Toxoplasma*. *J. Parasitol.*, 65: 756-762.
- FREIRE, R. B. & LOPES, C.W.G. (1996). Distribuição de hipnozoítas de *Cystoisospora felis* (Weyon, 1923) Frenkel, 1977 (Apicomplexa: Sarcocystidae) em camundongos albinos experimentalmente infectados. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, 5:23-28.
- LOSS, Z. G. & LOPES, C. W. G. (1992a). Alguns aspectos clínicos na infecção experimental por *Cystoisospora felis* (Wenyon, 1926) Frenkel, 1976 (Apicomplexa: Cystoisosporinae) em gatos. *Arq. Univ. Rur. Rio de J.*, 15: 79-84.
- LOSS, Z. G. & LOPES, C. W. G. (1992b). Aspecto patológicos da infecção experimental por *Cystoisospora felis* (Wenyon, 1926) Frenkel, 1976 (Apicomplexa: Cystoisosporinae) em gatos. *Arq. Univ. Rur. Rio de J.*, 15: 113-119.
- LOSS, Z. G. & LOPES, C. W. G. (1992c). Efeito da infecção experimental por *Cystoisospora felis* (Apicomplexa: Cystoisosporinae) no ganho de peso de camundongos. *Arq. Univ. Rur. Rio de J.*, 15: 109-111.
- MENEZES, R. de C. A. A & LOPES, C. W. G. (1995). Epizootiologia da *Eimeria arloingi* em caprinos na Microrregião Serrana Fluminense, Rio de Janeiro. Brasil. *Rev. Univ. Fed. Rur., Cienc. Vida*, 17: 2-12.
- OLIVEIRA, F. C. R. de (2001). Avaliação da infecção experimental em camundongos albinos com oocistos esporulados de *Cystoisospora ohioensis* (Dubey, 1975) Frenkel, 1977 (Apicomplexa: Cystoisosporinae) e sua transmissão ao cão doméstico. Tese de Doutorado, UFRRJ, Seropédica, 172p.