

# MOLUSCOS MARINHOS COMO VETORES DE *Cryptosporidium* spp. E DE *Giardia* spp. E RISCO DE INFECÇÃO PARA OS SERES HUMANOS

FERNANDA MARQUES GUIMARÃES\*  
CARLOS JAMES SCAINI\*\*

## RESUMO

Esta revisão tem como objetivo listar diferentes espécies de moluscos marinhos que desempenham o papel de vetores transportadores para *Cryptosporidium* spp. e *Giardia* spp., filtrando e concentrando, respectivamente, os oocistos e cistos existentes na água dos estuários e águas costeiras de diferentes partes do mundo. A água de lastro pode ser veículo desses parasitos, assim como dos moluscos vetores. Além disso, tanto a água de lastro como os moluscos são importantes fontes de infecção para os seres humanos e animais marinhos. A deposição de efluentes de esgoto na água do mar também aumenta o risco de infecção para os hospedeiros e vetores. O conhecimento dos gêneros e/ou espécies de protozoários patogênicos aos humanos, que podem ser transportados por moluscos e na água de lastro, assim como daqueles presentes nas águas dos portos, é relevante para melhores ações de planejamento sanitário.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Cryptosporidium*, *Giardia*, moluscos marinhos, água de lastro.

## ABSTRACT

### Sea mollusks as vectors of *Cryptosporidium* spp. and *Giardia* spp. and risk of infection for humans

This revision has as objective to list different species of sea mollusks that play the role of transporting vectors for *Cryptosporidium* spp. and *Giardia* spp., filtering and concentrating, respectively, the existing oocysts and cysts in the water of the estuaries and coastal waters of different parts of the world. Ballast water can be vehicle of these parasites, as well as of the vectorial mollusks. Moreover, ballast water and the mollusks are important infection sources for humans and sea animals. The deposition of sewer effluents in the sea water also increases the risk of infection for hosts and vectors. The knowledge of the genera and/or species of protozoa that are pathogenic to humans and may be transported by mollusks and in the ballast water, as well as of those existing in harbor water, is relevant for better procedures of sanitary planning.

**KEY-WORDS:** *Cryptosporidium*, *Giardia*, sea mollusks, ballast water.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O transporte marítimo corresponde a aproximadamente 80% do comércio mundial<sup>(1)</sup>. Estima-se que 10 mil espécies de organismos são transportadas nas águas de lastro de navios<sup>(2)</sup>. O lastro do navio é definido

\* Discente do Curso de Mestrado em Ciências da Saúde – FURG.

\*\* Professor do Dep. de Patologia – FURG; Doutor em Biotecnologia. E-mail: dpacjs@furg.br

como qualquer volume sólido ou líquido colocado em um navio para garantir sua estabilidade, balanço e integridade estrutural<sup>(3)</sup>. A descarga de água de lastro é potencialmente a mais importante via de introdução de novas espécies nos portos de todo o mundo. A transferência de microorganismos nocivos pela água de lastro tem causado danos aos ecossistemas marinhos, à saúde humana e à biodiversidade<sup>(1)</sup>.

A Organização Marítima Internacional<sup>(4)</sup> estabelece a prática da troca oceânica da água de lastro. Esse procedimento é o único disponível em larga escala para reduzir o risco ambiental dos deslastes. Entretanto, no Brasil, 95% das substituições de água ocorrem nos portos<sup>(5)</sup>.

Pequenos moluscos proliferam em regiões portuárias, sendo lançados para dentro dos navios com a água de lastro. Dessa forma o mexilhão-dourado *Limnoperna fortunei*, oriundo da China, chegou ao Brasil<sup>(6)</sup>. Esse mexilhão foi detectado no lago Guaíba, próximo ao porto de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, e com a ajuda da correnteza espalhou-se para outras localidades, tais como São Lourenço do Sul e Arambaré<sup>(7)</sup>.

A água de lastro é veículo de espécies não-nativas, tais como as ostras *Crassostrea virginica* e *C. gigas*, o mexilhão-dourado (*Limnoperna fortunei*) e o marisco *Corbicula fluminea*, que podem atuar como vetores transportadores (mecânicos) de protozoários de interesse humano<sup>(8)</sup>. Outra forma de contaminação ambiental é a deposição de efluentes de esgoto na água do mar, prática comum em países em desenvolvimento, o que aumenta o risco de infecção<sup>(9)</sup>.

Dentre os parasitos transmitidos aos seres humanos pela água, destaca-se o protozoário *Giardia lamblia* (*G. intestinalis*), considerado como uma das principais causas de diarreia nos países em desenvolvimento, infectando cerca de 10 a 15% da população mundial<sup>(10)</sup>. Outro protozoário que se destaca é o coccídeo oportunista *Cryptosporidium* spp., que causa um quadro crônico de diarreia em pessoas imunocomprometidas e também tem sido considerado como principal agente etiológico de diarreia entre crianças com idade superior a um ano e inferior a dois anos<sup>(11)</sup>. Além disso, a partir de 1984 esse parasito foi associado a surtos epidêmicos de diarreia, devido ao consumo de água contaminada e também pelo contato com águas destinadas à recreação<sup>(12)</sup>.

Na República da Irlanda, oocistos de *Cryptosporidium parvum* foram identificados no mexilhão marinho *Mytilus edulis*. A presença do coccídeo nesse mexilhão utilizado para consumo humano pode representar um fator de risco para infecção do homem<sup>(13)</sup>.

Nos Estados Unidos (EUA), oocistos de *Cryptosporidium parvum*

foram detectados nas ostras *Crassostrea virginica*, em Maryland. As ostras adquirem oocistos no ambiente aquático, sendo estes filtrados e retidos nos tecidos e hemolinfa<sup>(14)</sup>. Esse protozoário pode sobreviver na água salgada por mais de 12 meses e ser filtrado pelo mexilhão *Mytilus galloprovincialis* ( $4 \times 10^8$  oocistos em 24 horas), permanecendo infectante por 14 dias, o que indica que tanto a água como os mexilhões podem ser fontes de infecção para os humanos<sup>(15)</sup>. Também em Maryland, cistos de *Giardia duodenalis* genótipo A (zoonótico) foram identificados nos tecidos dos mariscos filtradores *Macoma balthica* e *M. mitchelli*. Esses mariscos não têm valor comercial, mas podem servir como indicadores biológicos da contaminação por *G. duodenalis* e podem ser utilizados para avaliar a qualidade da água<sup>(16)</sup>. Na costa da Califórnia, foram identificadas as espécies *Cryptosporidium parvum*, *C. felis* e *C. andersoni* na hemolinfa do mexilhão *Mytilus* spp., indicando que este pode ser fonte de infecção para os seres humanos e animais<sup>(17)</sup>.

Na Galícia, noroeste da Espanha, região responsável pela maioria da produção de mexilhões da Europa, o marisco *Cerastoderma edule* e o mexilhão *Mytilus galloprovincialis* estavam infectados por *Cryptosporidium*, com mais de  $10^3$  oocistos<sup>(18)</sup>. Na mesma região, foi observado que após infecção experimental, o molusco *Tapes decussatus* filtrava aproximadamente  $2,85 \times 10^5$  oocistos de *Cryptosporidium parvum*, sendo detectados oocistos no estômago, nos sifões, no divertículo digestivo e no intestino, após 144, 240, 192 e 24 horas de infecção, respectivamente<sup>(19)</sup>. Também na Galícia, foi verificada infecção por *Cryptosporidium* spp. em 29,3% (18/60) dos mexilhões *M. galloprovincialis*, e a contaminação em 71% (5/7) das amostras de água de um rio, 64% (7/11) das amostras de águas subterrâneas e 50% (8/16) das amostras coletadas em efluentes de esgoto<sup>(20)</sup>.

Oocistos de *Cryptosporidium parvum* foram detectados em mariscos *Chamelea gallina*, oriundos dos rios Vomano e Vibrata, na região de Abruzzo, a 500m do mar Adriático, Itália<sup>(21)</sup>. Na mesma região, mariscos *C. gallina* foram colocados em tanques, sendo detectados oocistos de *C. parvum* genótipo 2 (zoonótico) na hemolinfa e nos tecidos<sup>(22)</sup>.

Oocistos de *Cryptosporidium* spp. e cistos de *Giardia* spp. foram recuperados em mexilhões *Anadonta piscinalis* e em amostras de água da bacia do Rio Vantaa, sudoeste da Finlândia<sup>(23)</sup>.

A detecção dos mariscos de água doce *Corbicula fluminea*, vetores de *Cryptosporidium* spp. e de *Giardia* spp.<sup>(24)</sup>, próximo a áreas portuárias brasileiras, indica que sua introdução ocorreu pela água de lastro<sup>(7)</sup>. No estado de São Paulo, foi observada infecção natural de *Cryptosporidium* spp. em ostras *Crassostrea* sp. e berbigões *Tivela mactroides*, coletados na praia do Camaroeiro, que recebe esgoto do

município de Caraguatatuba. Os moluscos bivalves, por serem organismos filtradores, concentram diferentes patógenos existentes na água, e, como são ingeridos crus, o seu consumo pode representar um risco à saúde humana<sup>(25)</sup>.

Na Laguna dos Patos, no município do Rio Grande, RS, foram detectados oocistos de *Cryptosporidium* spp. Essa contaminação decorreu provavelmente da presença de habitações e do despejo de esgotos domésticos sem tratamento, sendo necessário investigar-se a presença de protozoários patogênicos ao homem na zona portuária deste município. O conhecimento dos gêneros e/ou espécies de protozoários que podem ser transportados na água de lastro, assim como daqueles presentes nas águas do porto, é relevante para melhores ações de planejamento sanitário<sup>(26)</sup>.

Diante do exposto, os moluscos filtradores e a água de lastro desempenham relevante papel como fonte de infecção para os seres humanos e animais. Cabe salientar a importância do modo de transmissão dos agentes etiológicos da giardíase e criptosporidiose, pelo consumo de moluscos que filtram e concentram os cistos e oocistos, respectivamente, que são depositados nos estuários e águas costeiras.

## REFERÊNCIAS

1. Silva JVS, Fernandes FC. Avaliação de sobrevivência de organismos em água de lastro tratada com cloro. In: Silva JSV, Souza RCL. Água de lastro e bioinvasão. Rio de Janeiro: Interciência; 2004. p.21-31.
2. Bax N, Williamson A, Aguero M, Gonzalez E, Geeves W. Marine invasive alien species: a threat to global biodiversity. *Marine Policy*. 2003; 27(4): 313-23.
3. Fonseca MM. Arte naval. Rio de Janeiro: Serviço de Documentação Geral da Marinha, 1985. v. 1, p. 80-2, p. 86-7.
4. International Maritime Organization – IMO. Maritime Environment Protection Committee – MEPC, 21 de dezembro de 2001, MEPC 47/2/9. Proposal for the establishment of concepts and of a logical sequence to set out acceptance criteria for ship borne ballast water management systems.
5. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Água de lastro. Brasília, fev. 2003. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>
6. Mansur MCD, Richinitti, LMZ, Santos CP. *Limnoperna fortunei* (Dunker,1857), molusco invasor na bacia do Guaíba, Rio Grande do Sul. *Biociências*, 1999; 7 (2):147-9.
7. Mansur MCD, Quevedo CB, Santos CP, Callil CT. Prováveis vias da introdução de *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Mollusca, Bivalvia, Mytilidae) na Bacia da Laguna dos Patos, Rio Grande do Sul e novos registros de invasão no Brasil pelas Bacias do Paraná e Paraguai. In: Silva JS V, Souza RCL. Água de lastro e bioinvasão. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. p. 33-38.

8. Ruiz GM, Carlton JT, Grosholz ED, Hines AH. Global invasions of marine and estuarine habitats by non-indigenous species: mechanisms, extent and consequences. *Amer. Zool.* 1997; 37: 621-632.
9. Johnson DC, Reynolds KA, Gerba CP, Pepper IL, Rose JB. Detection of *Giardia* and *Cryptosporidium* in marine waters. *Water Science and Technology*, 1995; 31(5-6): 439-42.
10. Guimarães S, Sogayar MI. Detection of anti-*Giardia lamblia* serum antibody among children of day care centers. *Rev. Saúde Pública*, 2002; 36(1): 63.
11. Moitinho MLR, Roberto ACBS, Martins MR. Ocorrência de *Cryptosporidium* sp. em fezes diarréicas de crianças do município de Maringá-PR. *Rev. Bras. Anal. Clin.* 1997; 29:168-70.
12. Fayer R. *Cryptosporidium*: a water-borne zoonotic parasite. *Vet. Parasitol.*, 2004; 126: 37-56.
13. Chalmers RM, Sturdee AP, Mellors P, Nicholson V, Lawlor F, Timpson P. *Cryptosporidium parvum* in environmental samples in the Sligo area, Republic of Ireland: a preliminary report. *Lett. Appl. Microbiol.* 1997; 25: 380-4.
14. Fayer R, Lewis EJ, Trout JM, Graczyk TK, Jenkins CM, Higgins J, *et al.* *Cryptosporidium parvum* in oysters from commercial harvesting sites in the Chesapeake Bay. *Emerging Infectious Diseases*, 1999; 5(5): 706-10.
15. Tamburrini A, Pozio E. Long-term of *Cryptosporidium parvum* oocysts in seawater and in experimentally infected mussels (*Mytilus galloprovincialis*). *Int. J. Parasitol.* 1999; 29(5): 711-5.
16. Graczyk TK, Thompson RC, Fayer R, Adams P, Morgan UM, Lewis E. *Giardia duodenalis* cysts of genotype A recovered from clams in the Chesapeake bay, subestuary, Rhode River. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 1999; 61(4): 526-9.
17. Miller WA, Miller MA, Gardner IA, Atwill ER, Harris M, Ames J, *et al.* New genotypes and factors associated with *Cryptosporidium* detection in mussels (*Mytilus* spp.) along the California coast. *Int. J. Parasitol.* 2005b; 35(10): 1103-13.
18. Gomez-Bautista M, Ortega-Mora LM, Tabares E, Lopez-Roda V, Costas E. Detection of infectious *Cryptosporidium parvum* oocysts in mussels (*Mytilus galloprovincialis*) and cockles (*Cerastoderma edule*). *J. Appl. Microbiol.* 2000; 66(5): 1866-70.
19. Gomez-Couso H, Freire-Santos F, Hernandez-Cordova GA, Ares-Mazas E. A histological study of the transit of *Cryptosporidium parvum* oocysts through (*Tapes decussatus*). *Int. J. Food Micro.*, 2005; 102: 57-62.
20. Gomez-Couso H, Mendez-Hermida F, Castro-Hermida JA, Ares-Mazas E. *Cryptosporidium* contamination in harvesting areas of bivalve molluscs. *J. Food Prot.*, 2006; 69(1): 185- 90.
21. Traversa D, Giangaspero A, Molini U, Iorio R, Paoletti B, Otranto D, *et al.* Genotyping of *Cryptosporidium* isolates from *Chamelea gallina* clams in Italy. *Appl. Environ. Microbiol.*, 2004; 70(7): 4367-70.
22. Giangaspero A, Molini U, Iorio R, Traversa D, Paoletti B, Giansante C. *Cryptosporidium parvum* oocysts in seawater clams (Chameleagallina) in Italy. *Prev. Vet. Med.*, 2005; 69(3-4): 203-12.
23. Hänninen ML, Hörman A, Finne RR, Vahtera H, Malmberg S, Herve S, Lahti K. Monitoring of *Cryptosporidium* and *Giardia* in the Vantaa river basin, Southern Finland. *Int. J. Hygien. Environ. Health*, 2005; 28(3): 163-71.
24. Miller WA, Atwill ER, Gardner, IA, Miller MA, Fritz HM, Hedrick RP, *et al.* Clams

(*Corbicula fluminea*) as bioindicators of fecal contamination with *Cryptosporidium* and *Giardia* spp. in freshwater ecosystems in California. *Int J. Parasitol.* 2005a; 35(6):673-84.

25. Leal DAG, Pereira MA, Franco RMB, Branco N. Padronização de uma técnica para detecção de oocistos de *Cryptosporidium* spp. em moluscos bivalves usualmente ingeridos crus. In: Anais do 19º Congresso Brasileiro de Parasitologia, 2005, Porto Alegre, Brasil. Porto Alegre, 2005. p. 78.

26. Falchi LR. Contaminação por protozoários de interesse humano na água de diferentes pontos da Laguna dos Patos, Rio Grande, RS. (Dissertação – Mestrado) Pelotas (RS): UFPel; 2006.