ANAIS XVI CICURV, 2022,P.X-Y
ISSN: 2179-0574

XVII CICURV
Congresso de Iniciação Científica da Universidade de Rio Verde

Fatores de risco da criptosporidiose humana

Nathália Rodrigues Gonçalves[1], Maria Cristina de Oliveira[2], Andressa dos Santos Honório[3], Camila Vieira Andrade[3] Uilcimar Martins Arantes[4]

[1] Discente do Mestrado em Ciência Animal, UFG. Bolsista do Programa de Iniciação Científica - PIBIC/UniRV.
[2] Professora Orientadora, Faculdade de Medicina Veterinária, UniRV.
[3] Discente da Faculdade de Medicina Veterinária, UniRV.
[4] Docente do Pronatec, UniRV.

Reitor:
Prof. Me. Alberto Barella Netto

Pró-Reitor de Pesquisa e Inovação:
Prof. Dr. Carlos César E. de Menezes

Editor Geral:
Prof. Dr. Fábio Henrique Baia

Editor de Seção:
Prof. Dr. Guilherme Braz

Correspondência:
Nathália Rodrigues Gonçalves

Fomento:
Programa PIBIC/PIVIC UniRV/ CNPq 2021-2022

Resumo: Protozoários do gênero *Cryptosporidium* ocasionaram surtos transmitidos pela água e por alimentos nos países estudados. Uma revisão sistemática de casos observacionais foi realizada para determinar os potenciais fatores de risco para a criptosporidiose humana no mundo. Artigos científicos foram identificados por meio de busca sistemática nas bases de dados. Foram utilizados como critérios de inclusão os seguintes aspectos: estudos originais que apresentem relatos de surtos ocorridos no mundo publicados entre os anos de 2010 e 2021, disponíveis gratuitamente nas bases de dados consultadas em seu formato na íntegra, publicados nos idiomas português e inglês. Na busca foram usados os descritores no campo título: "outbreak" AND (*Cryptosporidium* OR *cryptosporidiosis*) AND "human". O número de amostras positivas para *Cryptosporidium* variou de 1 a 648. A taxa de prevalência média em 14 estudos foi de 29,04%. Os principais fatores de risco foram consumo e contato com água contaminada, consumo de alimento contaminado e contato com animais. Assim, é possível que a população se atente aos fatores de risco à saúde pública e evitem a propagação da doença.

Palavras-chave: *Cryptosporidium spp*; doenças parasitárias; enteroparasitoses.

Risk factors for human cryptosporidiosis

Abstract: Protozoa of the genus Cryptosporidium caused outbreaks transmitted by water and food in the countries studied. A systematic review of observational cases was performed to determine potential risk factors for human cryptosporidiosis worldwide. Scientific articles were identified through a systematic search in the databases. The following aspects were used as inclusion criteria: original studies that present reports of outbreaks that occurred in the world published between the years 2010 and 2021, freely available in the consulted databases in their full format, published in Portuguese and English. In the search, the descriptors were used in the title field: "outbreak" AND (Cryptosporidium OR cryptosporidiosis) AND "human". The number of positive samples for Cryptosporidium ranged from 1 to 648. The mean prevalence rate in

UniRV
Universidade de Rio Verde

14 studies was 29.04%. The main risk factors were consumption and contact with contaminated water, consumption of contaminated food and contact with animals. Thus, it is possible for the population to pay attention to public health risk factors and prevent the spread of the disease.

Key words: *Cryptosporidium spp*; parasitic diseases; intestinal parasites.

Introdução

Cryptosporidium spp. tem sido detectado em superfície de águas, seja de redes de esgotos ou em redes públicas de fornecimento de água e surtos de criptosporidiose humana ocorrem em todo o mundo. Algumas das possíveis explicações seriam para a constante ocorrência dessa doença são a grande quantidade de oocistos (Figura 2) que são excretados por hospedeiros infectados, baixa dose infectante (menos de 10 oocistos) (SHIRLEY et al., 2012), baixa especificidade por hospedeiros mamíferos (SEVÁ et al., 2020), o pequeno tamanho dos oocistos, o fato dos oocistos serem resistentes à ação da cloração da água (VANATHY et al., 2017) e ao fato dos oocistos já serem eliminados esporulados nas fezes (na forma infectante) (DEL COCO et al., 2009).

É sabido que crianças, bem como, idosos e indivíduos imunocomprometidos são particularmente mais suscetíveis a infecção por *Cryptosporidium spp*. (AHMADPOUR et al., 2020). Em hospedeiros, como o homem, o protozoário pode se replicar no epitélio renal, vesical e respiratório, além das células intestinais, especialmente em pacientes imunodeprimidos, tais como os portadores do vírus HIV, crianças e gestantes (SPONSELLER et al., 2014; FLORESCU e SANDKOVSKY, 2016; GALVAN-DIAZ, 2018; AHMADPOUR et al., 2020).

Os objetivos desta revisão sistemática foram apresentar os casos de criptosporidiose nos países estudados, a prevalência global e os potenciais fatores de risco para a ocorrência da doença.

Material e Métodos

Uma estratégia de busca foi realizada em 11 de janeiro de 2022 para identificar todos os estudos relevantes nas bases de dados Web of Sciences, PubMed, Scopus e Science Direct. O formato, Condição, Contexto e População (CoCoPop) foi usado para identificar os termos necessários para a busca (MUNN et al., 2018). Os termos de busca usados foram “outbreaks AND (Cryptosporidium OR cryptosporidiosis) AND human”. Foram considerados os estudos publicados entre os anos de 2010 e 2021, somente artigos de pesquisa, relatos de casos e de acesso aberto. Todos os estudos identificados foram importados para a plataforma Rayyan para remoção de duplicatas.

Na primeira triagem, os títulos de todos os estudos foram avaliados e, para a revisão sistemática foram considerados os estudos que reportassem a prevalência e os fatores de risco da infecção por *Cryptosporidium* em humanos. Em uma segunda etapa, os resumos foram então avaliados para relevância e elegibilidade baseado nos critérios de inclusão, que eram estudos transversais baseados em populações, estudos sobre o gênero *Cryptosporidium* e suas espécies, estudos realizados sobre a prevalência e os fatores de risco em humanos (adultos/crianças), estudos que fornecessem o tamanho da amostra total e de casos positivos e os métodos de diagnóstico, estudos conduzidos em diferentes partes do mundo e anos de estudo e que os indivíduos tivessem apresentado pelo menos dois episódios de diarreia em 24 horas.

Numa terceira etapa, uma coleta de dados padronizada foi preparada para extrair dos artigos o título dos estudos, o último nome do primeiro autor, a população avaliada no estudo (adultos/crianças), o local onde o estudo foi realizado, idade da população avaliada, ano da publicação, tamanho da amostra positiva, espécie ou gênero identificado e métodos de diagnóstico. Após isso, os autores avaliaram os artigos quanto à sua elegibilidade para inclusão final na revisão sistemática. Qualquer discrepância foi resolvida por meio de nova leitura dos artigos..

Resultados e Discussão

Todos os 23 estudos incluídos foram conduzidos em País de Gales (2), Austrália (1), El Salvador (1), Coreia do Sul (3), Suécia (4), Inglaterra (3), Estados Unidos (1), Alemanha (1), Noruega (1), Escócia (1), Canadá (1), Jordânia (1), Guiana Francesa (1), China (1), Israel (1), Paquistão (1) e Dinamarca (1) e ocorreram entre os anos de 2004 a 2019. A idade dos indivíduos avaliados variou de 0 a 95 anos, envolvendo crianças e adultos. Foram avaliadas 18.081 amostras de fezes em 14 estudos e o número variou de 7 a 8571. O número de amostras positivas para *Cryptosporidium* consta nos 23 estudos e variou de 1 a 648. A taxa de prevalência média em 14 estudos foi de 29,04% (Tabela 1).

Os principais fatores de risco determinados nos 23 estudos (Tabela 1) foram: consumo de alimentos contaminados (3), consumo de água contaminada (13), nadar em piscinas ou outras águas recreativas contaminadas (6), contato com animais (6) (Tabela 1).

Foram registrados surtos de criptosporidiose nos países envolvidos no estudo e 12 deles (52,1%) são países desenvolvidos e a maioria apresenta clima frio. A natureza robusta do oocisto é bem conhecida e o frio não é um impedimento à criptosporidiose. O oocisto do parasita pode sobreviver por curtos períodos em temperaturas abaixo de 0°C, principalmente na água (CHALMERS, 2019), que é um dos principais meios de contaminação humana em países frios. DUHAIN et al. (2012) reportaram também que, para que ocorra a inativação do oocisto, as temperaturas do meio em que ele se encontra devem ser inferiores a -20°C, por período acima de 8 horas.

Em países em desenvolvimento, o *Cryptosporidium* spp. foi identificado como o principal causador de doenças com diarreia moderada da severa durante os primeiros anos de vida, afetando adversamente o crescimento e desenvolvimento de crianças (KHALIL et al., 2018).

Em 43,7% dos estudos incluídos havia relatos de que crianças com até 14 anos de idade seriam os indivíduos mais afetados pelo parasita nas populações avaliadas, o que corrobora a opinião de que a criptosporidiose afeta principalmente crianças. Estes resultados concordam com os obtidos por ADLER et al. (2017) na Suécia, SHAPOSHNIK et al. (2019) em Israel, JEFFS et al. (2019) na Nova Zelândia e TAMOMH et al. (2021) no Sudão.

Vários fatores de risco têm sido associados com a ocorrência de infecção por Cryptosporidium na população humana. Nos seres humanos, a epidemiologia da criptosporidiose se dá através de contato direto por via fecal-oral ou indireta por meio de água e alimentos contaminados com oocistos (CHEN et al., 2002).

Tabela 1 – Características dos estudos incluídos na revisão sistemática sobre criptosporidiose humana e fatores de risco determinados

Estudos	País	Ano	Idade	Fatores de risco
Mason et al. (2010)	País de Gales	2005	0 a 92 anos	Beber água da torneira não fervida
Kasper et al. (2012)	El Salvador	2011	27 anos (média)	Consumo de alimentos contaminados
Cho et al. (2013)	Coreia	2012	-	Consumo de água contaminada
Moon et al. (2013)	Coreia	2012	0 a > 81 anos (média: 46,95 anos)	Consumo de água contaminada
Winderstrom et al. (2014)	Suécia	2010	0 a acima de 69 anos	Idade jovem, número de familiares infectados, quantidade de água consumida diariamente e intolerância ao glúten
Ng-Hublin et al. (2014)	Austrália	2012	< 1 a 47 anos (Média: 11 anos)	Uso de piscina contaminada
Puleston et al. (2014)	Inglaterra	2008	32 anos (média)	Consumo de água contaminada
Cope et al. (2015)	EUA	2004	1,3 a 61 anos (Média: 8 anos)	Contato com residente com diarreia e uso de piscina contaminada
Gertler et al. (2015)	Alemanha	2013	0 a 77 anos (Média: 8 anos)	Atividades em áreas alagadas, visita à zoológico, consumo de água de torneira
Johansen et al. (2015)	Noruega	2009 e 2012	10 a 14 anos	Não lavar as mãos e contato com animais de fazenda
Kinross et al. (2015)	Suécia	2013	26 anos (média)	Visita a fazendas, aulas por tempo prolongado em ambulatório clínico, contato com animais com diarreia, ingerir alimentos em veículos da clínica, não lavar as mãos e beber água de torneira no local
McKerr et al. (2015)	Inglaterra, País de Gales e Escócia	2012	0 a 95 anos (Média: 30 anos)	Consumo de alimento contaminado comprado em um único local
Thivierge et al. (2016)	Canadá	2013 a 2014	< 1 a 60 anos	Contato com pessoas infectadas
Bjelkmar et al. (2017)	Suécia	2011	0 a > 66 anos	Consumo de água contaminada
Hall et al. (2017)	Inglaterra	2012	-	Nadar em água contaminada

Hijjawi et al. (2017)	Jordânia	2016	1 a 5 anos	Consumo de água ou alimento contaminado
Mosnier et al. (2018)	Guiana Francesa	2014 a 2015	4,5 a 38 meses (Média: 18 meses)	Contato com pessoas ou água contaminadas
Wang et al. (2018)	China	2011 e 2012 2013	1 a 125 meses	Aglomeração de hospedeiros suscetíveis, problemas de saúde e má higiene das mãos dos cuidadores após as trocas de fraldas e antes da alimentação das crianças
Grossman et al. (2019)	Israel	2015	0 a > 10 anos	Uso de piscinas contaminadas
Khan et al. (2019)	Paquistão	2016	3 a 10 anos	Beber ou tomar banho em águas contaminadas
Ma et al. (2019)	Corea	2013 a 2016	0 a > 84 anos	Contato com ruminantes
Thomas-Lopez et al. (2020)	Dinamarca	2018	23 a 31 anos	Realização de fetotomia em um bezerro com diarreia, equipamentos de proteção individual contaminado com fezes do animal
Bujila et al. (2021)	Suécia	2018 a 2019	5 a 73 anos (Média: 31 anos)	Possível contato com esquilos infectados em um centro de reabilitação

Os oocistos são resistentes à maioria dos fatores ambientais, com exceção do calor e dessecação. Alimentos crus ou mal-cozidos são mais propensos à contaminação. A inativação ocorre rapidamente em alimentos submetidos à temperatura maior que 73ºC. (CHALMERS, 2019).

Esta revisão sistemática avaliou a prevalência geral de infecção por Cryptosporidium em humanos, que foi estimada em 29,04%. A variação da prevalência entre os estudos pode ser atribuída à vários fatores, tais como clima, estação do ano (BRANKSTON et al., 2018), temperatura e precipitação, tamanho da amostra, método de amostragem, local do estudo (BOUDOU et al., 2021), métodos diagnósticos, hábito nutricional, estado da saúde pública e serviços sanitários (saneamento básico), higiene pessoal/ambiental, meio de contaminação, diferenças socioculturais, tipo de residência, contato com animais, imunidade dos indivíduos e contato com indivíduos infectados (BOUZID et al., 2018).

Conclusão

Os estudos apresentados demonstraram que a criptosporidiose afetou, na maior parte, indivíduos que vivem em países de clima frio, devido à resistência do oocisto a baixas temperaturas. O principal sinal clínico observado foi a diarreia que esteve presente na maioria dos casos. A taxa de prevalência global foi de aproximadamente 29,04% e os principais fatores de risco determinados foram o consumo de alimentos contaminados, o contato com água contaminada e o contato com animais.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do PIBIC-UniRV através concessão de bolsa de estudo de Auxílio a Projeto de pesquisa.

Referências Bibliográficas

ADLER, S.; WIDERSTRÖM, M.; LINDH, J.; LILJA, M. Symptoms and risk factors of Cryptosporidium hominis infection in children: data from a large waterborne outbreak in Sweden. Parasitology Research, v. 116, n. 10, p. 2613–2618, 2017.

AHMADPOUR, E.; SAFARPOUR, H.; XIAO, L.; ZAREAN, M.; HATAM-NAHAVANDI, K.; BARAC, A.; PICOT, S.; RAHIMI, M. T.; RUBINO, S.; MAHAMI-OSKOUEI, M.; SPOTIN, A.; NAMI, S.; BAGHI, H. B. Cryptosporidiosis in HIV-positive patients and related risk factors: A systematic review and meta-analysis. Parasite, v. 27, n, 27, 2020.

BRANKSTON, G.; BOUGHEN, C.; NG, V.; FISMAN, D. N.; SARGEANT, J. M.; GREER, A. L. Assessing the impact of environmental exposures and Cryptosporidium infection in cattle on human incidence of cryptosporidiosis in Southwestern Ontario, Canada. PLoS ONE, v. 13, n. 4, e0196573, 2018.

BOUZID, M.; KINTZ, E.; HUNTER, P. R. Risk factors for Cryptosporidium infection in low and middle income countries: A systematic review and meta-analysis. PLoS Neglected Tropical Diseases, v. 12, n. 6, e0006553, 2018.

BOUDOU, M.; CLEARY, E.; ÓHAISEADHA, C.; GARVEY, P.; MCKEOWN, P.; O'DWYER, J.; HYNDS, P. Spatiotemporal epidemiology of cryptosporidiosis in the Republic of Ireland, 2008–2017: development of a space–time "cluster recurrence" index. BMC Infectious Diseases, v. 21, n. 880, 2021.

CHALMERS, R. M.; ROBINSON, G.; ELWIN, K.; ELSON, R Analysis of the Cryptosporidium spp. and gp60 subtypes linked to human outbreaks of cryptosporidiosis in England and Wales, 2009 to 2017. Parasites and Vectors, v. 12, n. 95, 2019.

CHAURET, C. P.; RADZIMINSKI, C. Z.; LEPUIL, M.; CREASON, R.; ANDREWS, R. C. Chlorine Dioxide Inactivation of Cryptosporidium parvum Oocysts and Bacterial Spore Indicators. Applied and Environmental Microbiology, v. 67, n. 7, p. 2993–3001, 2001.

CHEN, X. M.; KEITHELY, J. S.; PAYA, C. V.; LARUSSO, N. F. Cryptosporidiosis. New English Journal of Medicine, v. 346, n. 22, p. 1723-1731, 2002.

DEL COCO, V. F.; CÓRDOBA, M. A.; BASUALDO, J. A. Criptosporidiosis: una zoonosis emergente. Revista Argentina de Microbiología, v. 41, n. 3, p. 185-196, 2009.

DUHAIN, G. L. M. C.; MINNAAR, A.; & BUYS, E. M. Effect of chlorine, blanching, freezing, and microwave heating on Cryptosporidium parvum viability inoculated on green peppers. Journal of Food Protection, v. 75, n. 5, p. 936–941, 2012.

FLORESCU, D. F.; SANDKOVSKY, U. Cryptosporidium infection in solid organ transplantation. World Journal of Transplantation, v. 6, n. 3, p. 460, 2016.

GALVÁN-DÍAZ, A. L. Cryptosporidiosis in Colombia: a systematic review. Current Tropical Medicine Reports, v. 5, n. 3, p. 144–153, 2018.

JEFFS, E.; WILLIMAN, J.; MARTIN, N.; BRUNTON, C.; WALLS, T. The epidemiology of non-viral gastroenteritis in New Zealand children from 1997 to 2015: An observational study. BMC Public Health, v. 19, n. 18, 2019.

KHALIL, I. A.; TROEGER, C.; RAO, P. C.; BLACKER, B. F.; BROWN, A.; BREWER, T. G.; COLOMBARA, D. V.; HOSTOS, E. L.; ENGMANN, C.; GUERRANT, R. L.; HAQUE, R.; HOUPT, E. R.; KANG, G.; KORPE, P. S.; KOTLOFF, K. L.; LIMA, A. A. M.; PETRI, W. A.; PLATTS-MILLS, J. A.; SHOULTZ, D. A.; MOKDAD, A. H. Morbidity, mortality, and long-term consequences associated with diarrhoea from Cryptosporidium infection in children younger than 5 years: a meta-analyses study. The Lancet Global Health, v. 6, n. 7, e758–e768, 2018.

MUNN, Z.; STERN, C.; AROMATARIS, E.; LOCKWOOD, C.; JORDAN, Z. What kind of systematic review should I conduct? A proposed typology and guidance for systematic reviewers in the medical and health sciences. BMC Medical Research Methodology, v. 18, n. 5, 2018.

SHAPOSHNIK, E. G; ABOZAID, S.; GROSSMAN, T.; MARVA, E.; ON, A.; AZRAD, M.; PERETZ, A. The prevalence of cryptosporidium among children hospitalized because of gastrointestinal symptoms and the efficiency of diagnostic methods for cryptosporidium. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, vol. 101, n. 1, p. 160–163, 2019.

SHIRLEY, D. A. T.; MOONAH, S. N.; KOTLOFF, K. Burden of disease from cryptosporidiosis. Current Opinion in Infectious Diseases, v. 25, n. 5, p. 555-563, 2012.

SEVÁ, A. P.; FUNADA, M. R.; SOUZA, S. O.; NAVA, A.; RICHTZENHAIN, L. J.; SOARES, R. M. Occurrence and molecular characterization of Cryptosporidium spp. isolated from domestic animals in a rural area surrounding Atlantic dry forest fragments in Teodoro Sampaio municipality, State of São Paulo, Brazil. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, v. 19, n. 4, p. 249-253, 2010.

SPONSELLER, J. K.; GRIFFITHS, J. K.; TZIPORI, S. The evolution of respiratory cryptosporidiosis: Evidence for transmission by inhalation. Clinical Microbiology Reviews, vol. 27, n. 3, p. 575–586, 2014.

TAMOMH, A. G.; AGENA, A. M.; ELAMIN, E.; SULIMAN, M. A.; ELMADANI, M.; OMARA, A. B.; MUSA, S. A. Prevalence of cryptosporidiosis among children with diarrhoea under five years admitted to Kosti teaching hospital, Kosti City, Sudan. BMC Infectious Diseases, v. 21, n. 349, 2021.

VANATHY, K.; PARIJA, S. C.; MANDAL, J.; HAMIDE, A.; KRISHNAMURTHY, S. Cryptosporidiosis: a mini review. Tropical Parasitology, v. 7, n. 2, p. 72-80, 2017.