

**LUIS EDUARDO BATISTA FERREIRA<sup>1\*</sup>, KAYO RESENDE DIAS E ALMEIDA<sup>1</sup>, ADAN WILLIAM DE MELO NAVARRO<sup>1</sup>, VICTÓRIA SILVA CRUZ<sup>1</sup>, JAMIRES BATISTA FERREIRA<sup>2</sup>.**

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus – BA. \*E-mail: [luiseduardobfrr@gmail.com](mailto:luiseduardobfrr@gmail.com)

<sup>2</sup> Faculdade de Tecnologia e Ciências (FTC), Camacan – BA.

## **RESUMO**

O presente artigo é uma revisão de literatura sobre a nanofietase e a enfermidade do salmão, buscando alertar sobre zoonose causada pelo *Nanophyetus salmincola*, um parasita de salmões e de outros peixes que quando hospedada nos seres humanos e canídeos causa a nanofietase, uma doença parasitária que causa graves diarreias, fortes dores abdominais, náuseas e vômitos. Na literatura consultada, o tratamento é realizado com niclosamida, bitionol e praziquantel. Além da parasitose, a *N. salmincola* é vetor da *Neorickettsia helminthoeca* uma bactéria gram-negativa que após a ingestão por canídeos, se aloja em vários órgãos causando inflamação tissular e resposta inflamatória. O tratamento para a bactéria nos animais é realizado com antibióticos sendo a doxiciclina o mais utilizado. A prevenção é baseada na remoção de peixes contaminados, diminuição no consumo de carne crua ou pouco cozida. Além do não fornecimento de vísceras ou musculatura dos peixes inadequadamente cozinhadas aos canídeos susceptíveis. Seguindo as medidas preventivas e comprando sempre produtos inspecionados o risco de contaminação do ser humano e dos animais é mínimo, garantido assim a saúde.

**Palavras-chave:** Nanofietase, *Nanophyetus salmincola*, Zoonose.

---

## **NANOFIETASE E A ENFERMIDADE DO SALMÃO: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

### **INTRODUÇÃO**

A demanda mundial por carne de pescado tem sofrido um aumento significativo nas últimas décadas, isso decorre pelo aumento no crescimento populacional mundial e aumento nas buscas por alimentos mais saudáveis (FAO, 2014).

As zoonoses parasitárias transmitidas por pescado têm chamado a atenção de pesquisadores e autoridades sanitárias por todo o mundo, com o aumento no consumo de

---

pescados crus ou com rápida cocção a disseminação dessas doenças pode ser agravada (OKUMURA, et al.,1999). As principais zoonoses parasitárias transmitidas pelo consumo inadequado de carne de peixe são a difilobotríase, anisacuíase, nanofietase, capilaríase, fagicolose, eustrongilíase e a clonorquíase (MAGALHÃES, et al.,2012).

A nanofietase é uma doença parasitária que atinge canídeos e o ser humano sendo causada pela ingestão de carne de salmão contaminada por metacercárias da *Nanophyetus salmincola*, nos seres humanos causa graves diarreias e dores abdominais enquanto nos canídeos podem causar quadros mais leves até problemas neurológicos (MILLEMAN e KNAPP, 1970; HEADLEY, et.,2009).

O *N. salmincola* também é vetor da *Neorickettsia helminthoeca* uma bactéria intracelular obrigatória que após a ingestão do parasita percorre toda circulação, atingindo fígados, pulmões, cérebro e órgão linfoides causando inflamações (GREIMAN, et al., 2016; HEADLEY, et al.,2020).

O objetivo desse trabalho é alertar sobre a nanofietase, o perigo da contaminação pelo *Nanophyetus salmincola* e da transmissão vetorial da *Neorickettsia helminthoeca* e por meio de uma revisão de trabalhos já publicados, buscando produzir um conteúdo original com base no que já foi relatado.

## MÉTODOS

Este trabalho é de caráter exploratório, de natureza qualitativa na modalidade de pesquisa bibliográfica sobre a enfermidade do salmão, nanofietase e zoonoses transmitidas por ingestão de peixe já produzida como uma ferramenta para disseminação do conhecimento sobre a parasitologia humana e animal e como a zoonose afeta na saúde pública. Para o seguinte estudo, foi realizada uma pesquisa por periódicos no Google Acadêmico, *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e em livros compreendidos no período entre 1931 a 2016.

Para a busca foram utilizadas as seguintes palavras-chave em português: zoonose, parasitoses, nanofietase e enfermidade do salmão. Os critérios de inclusão utilizados foram: artigos científicos publicados completos com a descrição da parasitose, artigos disponibilizados de forma gratuita e que apresentassem materiais de fácil manuseio e acesso.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### NANOFIETASE: CLASSIFICAÇÃO, HOSPEDEIROS, PATOGÊNIA, SINAIS CLINICOS, DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO EM ANIMAIS

A Nanofietase é uma parasitose causada pelo *Nanophyetus salmincola* (ROCHA, 2013). É uma doença endêmica da costa noroeste dos Estados Unidos e Canadá (MILLEMANN e KNAPP, 1970). O ciclo do trematódeo envolve caracóis (*Oxytrema silicula*) como hospedeiro da fase larval e salmões (*Salmo salar m. sebago*; *Oncorhynchus nerka*) e como hospedeiro da fase de metacercária, podendo ter o ser humano ou cães como hospedeiro definitivo (FOREYT e GORHAM, 1988; BUTLER e MILLEMANN, 1971).

Segundo Dragomeretskaia, et al. (2014) a prevalência de carnívoros domésticos infectados pelo *Nanophyetus salmincola* pode chegar a 82% enquanto em carnívoros selvagens 17,6% nesses animais a intensidade de infecção por chegar até 19.000 parasitos por animal.

Os parasitos do gênero *Nanophyetus spp* podem ser vetor da *Neonickettsia helminthoeca* uma bactéria o parasito infecta os tecido de peixes selvagens e quando ingerida por cães ou canídeos liberam as bactérias na cavidade bucal do animal, posteriormente esses organismos caem na corrente sanguínea do animal, transportando-se por todo o sistema circulatório, causando inflamações no fígado, pulmões, cérebro e tecidos linfoides (GREIMAN, et al., 2016). Os parasitas adultos começam a produzir ovos a partir do quinto ao décimo dia de infecção, correspondendo com o período pré-patente da enfermidade do salmão (ROON, et al., 2015).

Os sinais clínicos decorrente da infecção são comumente observados em poucas semanas seguidas a partir da ingestão do peixe cru, entanto, já foram relatados casos em que a sintomatologia inicial apresentou um atraso maior pós-ingestão (CHEN, et al., 2018).

É comumente observada a diminuição do apetite, quadros de desidratação perda de peso, letargia, vômitos e diarreia. A diarreia geralmente piora a gravidade conforme a doença progride, tornando-se sangrenta nos estágios finais da doença (FARREL, et al., 1968). Em exame clínico é observado o aumento nos linfonodos periféricos, dor abdominal, secreções oculares e em alguns cães foram detectados sinais neurológicos, como convulsões e espasmos musculares (GREIMAN, et al., 2016; HEADLEY, et al., 2020).

O diagnóstico da nanofietase é realizado comumente com o auxílio de exames fecais utilizando técnicas que favoreçam a observação de ovos de trematódeos. Em aproximadamente 90% dos casos, esses ovos podem ser encontrados em um exame fecal e levam a um diagnóstico presuntivo. Visto que, o verme em si não cause doença, mas a presença do parasita no animal junto com a sintomatologia da parasitose sugere uma provável infecção por *Neorickettsia helminthoeca* (HEADLEY, et al., 2006; GREIMAN, et al., 2016).

O tratamento para infecção por *N. helminthoeca*, é feito com antibióticos. Sendo a doxiciclina mais utilizada, embora outras drogas de tetraciclina possam ser indicadas. Esses antibióticos são administrados por via oral, embora em cães com vômitos constantes é necessária a administração de antibióticos por via intravenosa. A maioria dos cães responde bem aos antibióticos, apresentando melhora dos sinais clínicos entre um a três dias sendo mantindo por uma a duas semanas, para garantir a eliminação da bactéria (HEADLEY, et al., 2006; HEADLEY, et al., 2020).

Para o tratamento dos parasitos remanescentes no trato gastrointestinal podendo reinfestar seu cão, o vermífugo eliminará os vermes, diminuirá a diarreia e a eliminação de ovos de vermes nas fezes (HEADLEY, et al., 2009).

## **POTENCIAL ZONÓTICO, PATOGENIA EM SERES HUMANOS, TRATAMENTO E PROFILAXIA**

Os seres humanos adquirem a nanofietase pela ingestão metacercárias presentes na musculatura do animal consumida crua ou com pouca cocção. No ser humano a patogenia está ligada a diarreias prolongadas, dor abdominal, náuseas, vômitos, fadiga em exames clínicos e laboratoriais é observado eosinofilia aumentada podendo ser assintomática dependendo da infecção (EASTBURN, et al., 1987; YU, et al., 1994).

Skrjabin e Podjapolskaja (1931) estudando o *N. salmincola*, descreveram a ocorrência comum em pessoas na Sibéria ocidental, associado as ocorrências com consumo de pratos com peixes crus, o que é comum na região e alertando para um possível foco da parasitose ou contaminação conjunta do parasito e conseqüentemente da *Neorickettsia helminthoeca*.

Eastburn, et al. (1986) analisando dez pacientes entre 1974 a 1965 que foram infectados por *N. salmincola* no Oregon, Estados Unidos apresentavam complicações gastrointestinais e relatavam ter consumido carne de salmão e truta insuficientemente

cozidas ou apenas defumadas. Dos dez pacientes, oito apresentavam sintomatologia ligada a infecção como: (8/10) apresentavam diarreias, (6/10) eosinofilia aumentada no sangue periférico, (6/10) desconforto abdominal, (5/10) náuseas e vômitos, (2/10) perda de peso (2/10), fadiga e (2/10) pacientes apresentavam quadros assintomáticos. O tratamento anti-helmíntico utilizado consistia em três doses de 2g de niclosamida ou duas doses de 50mg/kg de bitionol mostrando-se ambas eficazes e outros indivíduos os sintomas desapareceram sem uso de medicação ao longo de alguns meses.

Harrell e Deardorff (1990) relatam o caso de um homem de 19 anos que na anamnese queixava-se de mal estar semelhante aos sintomas gripais. Apresentando, diarreia intermitente e forte desconforto abdominal, associando-os a náuseas e vômitos constantes. Com a realização de exames, indicou-se o aumento de 43% na eosinofilia celular e exame fecal a presença de ovos de *N. salmincola*. O jovem era um técnico de biologia e conduzia um estudo sobre a prevalência de *N. salmincola* no salmão coho (*Oncorhynchus kisutch*) no estado de Washington, Estados Unidos. Dentre as atividades realizadas pelo jovem estava a remoção do rim de cada salmão para confecção de lâminas para exames microscópicos. Recordando-se do experimento ele afirmou que não usava luvas de proteção no momento e que a maioria dos peixes analisados eram positivos para *N. salmincola*. O jovem afirmava também não ter consumido nenhum pescado ou produtos do mar antes da infecção. Evidenciando, a infecção acidental por ingestão de metacercárias durante o estudo com salmão coho. Para o tratamento foi utilizado Praziquantel a 20 mg para cada kg, três vezes por dia. Após dois meses, o jovem retornou para realização de exames, onde não foi observada a presença de ovos nas fezes e nem aumento eosinofílico no sangue periférico.

A prevenção baseia-se na remoção de peixes contaminados, diminuição no consumo de carne crua ou pouco cozida e quando realizados preparos dessa forma sejam produtos inspecionados e com origem conhecida. O não fornecimento de vísceras ou musculatura dos peixes inadequadamente cozinhadas aos canídeos susceptíveis (FARRELL, et al., 1974). Já para o tratamento da nanofietase, o mais indicado é o anti-helmíntico Praziquantel, em dose única de 25 mg, via oral (WERNER, 2014).

O congelamento do peixe suspeito de estar infectado deve ser realizado por mais de 24 horas ou cocção completa da carne, destruindo as duas metacercárias *Nanophyetus salmincola* e bactérias *N. helminthoeca* (GORHAM e FOREYT, 2006).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A nanofietase é uma importante zoonose e deve ser tratado com maior atenção, o consumo de pescados crus ou pouco cozidos deve ser sempre com cautela, visto que, a pouca cocção de produtos cárneos não consegue inativar os estágios larvais do parasita colocando em risco a saúde do consumidor seja ele, humano ou animal. No último caso, ressalvasse a contaminação pela *N. helminthoeca* uma bactéria extremamente patogênica. Entanto, seguindo as medidas preventivas e comprando sempre produtos inspecionados, o risco de contaminação é mínimo, garantido assim a saúde.

---

## REFERÊNCIAS

1. APT W. Infecciones por parásitos más frecuentes y su manejo. Revista Médica Clínica Las Condes. 2014; 25(2): 485-528.
2. BUTLER JA, MILLEMANN RE. Effect of the "salmon poisoning" trematode, *Nanophyetus salmincola*, on the swimming ability of juvenile salmonid fishes. The Journal of parasitology. 1971; 231 (3): 860-865.
3. CHEN MF. et al. Infection by *Nanophyetus salmincola* and toxic contaminant exposure in out-migrating steelhead from puget sound, Washington: implications for early marine survival. Journal of Aquatic Animal Health. 2018; 30: 103-118.
4. MAGALHÃES MAS, et al. Zoonoses parasitárias associadas ao consumo de carne de peixe cru. PUBVET. 2016; 6:1411-1416.
5. EASTBURN RL, et al. Human intestinal infection with *Nanophyetus salmincola* from salmonid fishes. The American journal of tropical medicine and hygiene. 1987; 36: 586-591.
6. FARRELL RK, et al. Salmon poisoning in a dog fed Kippered salmon. Journal of the American Veterinary Medical Association. 1968; 152: 370-371.
7. FARRELL RK, et al. *Nanophyetus salmincola* infections in kippered salmon. American Journal of Public Health. 1974; 64: 808-809.
8. FOREYT WJ, GORHAM JR. Preliminary evaluation of praziquantel against metacercariae of *Nanophyetus salmincola* in chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*). Journal of Wildlife Diseases. 1998; 24 (3): 551-554.
9. GREIMAN SE. et al. *Nanophyetus salmincola*, vector of the salmon poisoning disease agent *Neorickettsia helminthoeca*, harbors a second pathogenic *Neorickettsia* species. Veterinary parasitology. 2016; 229: 107-109.
10. GORHAM JR, FOREYT WJ. Salmon poisoning disease. In: Green CE. Infectious Diseases of the Dog and Cat. Saint Louis: Saunders-Elsevier, 2006; 198p-203p.
11. HARRELL LW, DEARDORFF TL. Human nanophyetiasis: transmission by handling naturally infected coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*). Journal of Infectious Diseases. 1990; 161(1): 146-148.

12. HEADLEY SA, et al. *Neorickettsia helminthoeca* in dog, Brazil. *Emerging infectious diseases*. 2006; 12: 1303.
13. HEADLEY SA, et al. *Neorickettsia helminthoeca* in Brazilian dogs: a cytopathological, histopathological and immunohistochemical study. *Clinical Microbiology and Infection*. 2009; 15: 21-23.
14. HEADLEY SA, et al. *Neorickettsia helminthoeca* associated lymphoid, enteric, and pulmonary lesions in dogs from Southern Brazil: An immunohistochemical study. *Transboundary and emerging diseases*, 2020; 67: 49-59.
15. MILLEMANN RE, KNAPP SE. Biology of *Nanophyetus salmincola* and "salmon poisoning" disease. *Advances in parasitology*. Academic Press, 1970; 8(2): 1-41.
16. OKUMURA MPM, et al. Principais zoonoses parasitárias transmitidas por pescado-revisão. *Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP*. 1999; 2: 66-80.
17. ROCHA A. *Parasitologia*. São Paulo: Rideel, 2013;345p.
18. ROON SR, et al. Effect of *Nanophyetus salmincola* and bacterial co-infection on mortality of juvenile chinook salmon. *Journal of aquatic animal health*. 2015; 27: 209-216.
19. SKRJABIN KJ, PODJAPOLSKAJA WP. *Nanophyetus schikhobalowi*, a New Trematode from the Human Intestine. *Zentralbl. Bakteriologie Parasitenkunde Orig*, 1931;119(3): 294-297.
20. YU S, et al. Epidemiology and morbidity of food-borne intestinal trematode infections. *World Health Organization*, 1994; 90:180.