

Breve informe sobre la infestación por nematodos anisákidos en peces de interés comercial.

Los parásitos nematodos de la familia *Anisakidae*, están ampliamente distribuidos tanto geográficamente como en el número de especies que parasitan entre los seres marinos. Así están presentes en casi todas las especies de mamíferos marinos y de peces, y en algunas de cefalópodos, crustáceos, moluscos, aves y reptiles marinos¹. Por ejemplo, se citan a continuación algunos ejemplos de peces en donde se ha descrito la presencia de éstos parásitos: rape, bacalao, maruca, faneca, boga, gallos, lirio, eglefino, jurel, sardina, anchoa, caballa, congrio, merluza, platija, brosmio, liba, fletán, gallineta nórdica.....etc.

El ciclo biológico, ciertamente complejo, característico de estos nematodos, explica en cierta manera lo amplio de su distribución. En general consta de cuatro estados larvales y un estado adulto, siendo el tercer estado larvario el típicamente infectivo. Los adultos se reproducen fundamentalmente en los mamíferos marinos y en las aves marinas, según sea la especie de que se trate, mientras que los demás estados larvarios se van sucediendo en distintos pasos a través de la cadena trófica². El tercer estado larvario es el que suele aparecer, y a veces en gran número, en el estómago y cavidad visceral de los peces y cefalópodos. Es precisamente este tercer estado larvario el que es susceptible de crear un problema sanitario al hombre.

Los parásitos de la familia *Anisakidae* han existido infestando a los seres marinos desde mucho antes de la aparición del *Homo sapiens*, estando presentes hace ya más de 4 millones de años algunas especies de la familia *Anisakidae* que se dan en la actualidad³.

La dinámica de la infestación de estos parásitos es un punto en donde aún quedan muchas lagunas por cubrir, pero parece lógico pensar que su abundancia en la mar dependerá entre otros factores de que se den las condiciones idóneas para el total desarrollo de su ciclo biológico. En concreto, se han relacionado los niveles de infestación en peces de una determinada zona, con la abundancia de mamíferos marinos que viven en ése área⁴.

Por otra parte, la prevalencia o porcentaje de peces infestados, así como la abundancia (nº de parásitos por pez analizado) suele aumentar con la talla y la edad del pez⁵.

La familia Anisakidae consta fundamentalmente de los siguientes géneros ⁶:

- *Anisakis*
- *Contracaecum*
- *Hysterothylacium*
- *Pseudoterranova*
- *Sulcascaris*
- *Raphidascaris*

La sistemática de esta familia no está ni mucho menos concluida, existiendo verdaderos problemas en la identificación de las referencias anteriores y en la asignación de especie en los estudios actuales. Recientemente se ha descubierto que algunas de las especies de estos géneros: como *Anisakis simplex*, *Contracaecum osculatum* y *Pseudoterranova decipiens*, son en realidad complejos que encierran varias especies, distinguibles genéticamente pero no morfológicamente ⁷.

Las especies pertenecientes a los géneros: *Anisakis*, *Contracaecum*, *Hysterothylacium* y *Pseudoterranova*, son las más abundantes y las que han suscitado un mayor interés por su incidencia en la salud humana al ocasionar la enfermedad comúnmente denominada "**Anisakiasis**". Concretamente es el género *Anisakis* y en menor medida el género *Pseudoterranova*, los que más incidencia tienen en este sentido ⁸. Estos parásitos, aunque habitan fundamentalmente en la cavidad visceral y en el estómago, también se pueden encontrar en las paredes musculares que rodean la cavidad visceral de los seres marinos.

La anisakiasis se produce al consumir peces infectados crudos o semiprocesados (ahumados, marinados, en salazón, etc), de forma que el parásito no pierde su capacidad infectiva y es capaz de invadir la pared del tracto digestivo del hombre, causando inflamación, ulceración y formación de granulomas ⁹. Esta enfermedad tomó entidad a partir de 1955, cuando se empezaron a describir los casos en países que habitualmente consumen el pescado crudo o semiprocesado como son Japón, y los países del norte de Europa ¹⁰.

Dado que es imposible detectar todas las larvas de nematodos de la familia *Anisakidae* dentro de la carne del pescado sin antes haberlo dejado inutilizado para el consumo humano, se han estudiado métodos para matar a las larvas antes de que sean ingeridas por el hombre:

Entre las medidas que han demostrado su eficacia están ¹¹:

- Las larvas de Anisakis **mueren rápidamente a temperaturas superiores a los 70°C**. De ahí que el pescado bien cocinado (frito, cocido o al horno) no presente problemas en este sentido.
- En países o regiones donde se consume el pescado crudo o poco preparado (ahumado, marinado, etc) solamente la **congelación previa** al consumo parece ser la única medida efectiva. La congelación previa al consumo, a -20°C (o a menor temperatura) durante al menos 24 horas, parece haber dado buenos resultados. En Holanda, se impuso esta medida en 1968 y prácticamente desde 1971 no se ha vuelto a detectar caso alguno. La clave está en que la temperatura de todo el material que se va a congelar (la temperatura interna del material) esté a -20°C , o a menor temperatura, al menos durante 24 horas. Esto implica que hay que sumar a las 24 horas un tiempo de proceso de congelación hasta que todo el material alcance esa temperatura (este tiempo dependerá del sistema de congelación y de la cantidad de material a congelar). Esta viene a ser la normativa en la Unión Europea, en Estados Unidos se sugiere una congelación a -20°C , o a menor temperatura, durante 7 días, o bien a -35°C ó a menor temperatura, durante 15 horas. Sin embargo, resulta algo más complicado disponer de sistemas que congelen todo el material por completo (temperatura interna del material) a -35°C .
- Existe una migración de las larvas de los nematodos desde las vísceras a las paredes musculares adyacentes, una vez que el pez ha muerto. Esta migración es directamente proporcional al tiempo que lleve el pez sin vida. Parece evidente por lo tanto que una **medida preventiva, aunque no suficiente, consistiría en eviscerar el pescado lo más rápidamente posible, a poder ser en el mismo momento de la pesca**. De esta forma, se conseguiría disminuir el número de parásitos en músculo y el pescado ofrecería una mejor presencia para el consumidor.

Recientemente se viene describiendo un problema sanitario debido a procesos alérgicos causados por la presencia de estos parásitos¹². Pero este problema médico queda fuera del ámbito de este pequeño informe.

Tampoco conviene olvidar que todos los peces marinos son susceptibles de ser infestados por parásitos en algún momento de su vida y que así ha sido desde hace muchos millones de años. Hasta ahora se han descrito efectos en el hombre fundamentalmente por parte de los nematodos anisákidos (como ya hemos visto), de los cestodos de la familia *Diphyllobothriidae* y de varios trematodos de la Subclase Digenea¹³. Exceptuando los procesos alérgicos, casi todos ellos provocan enfermedades cuya epidemiología es típica en áreas donde se consume el pescado crudo o ligeramente preparado (por ejemplo Japón).

En el ámbito de los estudios de ecología de peces, los parásitos anisákidos se han utilizado como marcadores biológicos para identificar stocks o poblaciones de peces de interés comercial, rutas migratorias y patrones de distribución¹⁴

REFERENCIAS:

1.-

Anderson, R. C. 1992. *Nematodes parasites of vertebrates. Their development and transmission*. CAB International, Wallingford UK, 578 pp.

Berland, B. 1961. Nematodes from some Norwegian marine fishes. *Sarsia*, 2: 1-50.

Køie, M. 1993. Nematode parasites in teleosts from 0 to 1540 m depth off the Faroe Islands (the North Atlantic). *Ophelia*, 38(3): 217-243.

Quinteiro, P. 1990. *Helmintos parásitos de peces de las costas gallegas*. Tesis Doctoral. Universidad de Santiago de Compostela. 243 pp.

2.-

Anderson, R. C. 1992. *Nematodes parasites of vertebrates. Their development and transmission*. CAB International, Wallingford UK, 578 pp.

Marcogliese, D. J. 1995. The role of zooplankton in the transmission of helminth parasites to fish. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 5, 336-371.

Smith, J. W. 1983. *Anisakis simplex* (Rudolphi, 1809, det. Krabbe, 1878) (Nematoda: Ascaridoidea): Morphology and morphometry of larvae from euphausiids and fish, and a review of the life-history and ecology. *Journal of Helminthology*, 57, 205-224.

3.-

Anderson, R. C. 1984. The origins of zooparasitic nematodes. *Canadian Journal of Zoology*, 62, 317-328.

Bullini, L., Arduino, P., Cianchi, R., Nascetti, G., D'Amelio, S., Mattiucci, S., Paggi, L. and P. Orecchia. 1992. Genetic and ecological studies on nematode endoparasites of the genera *Contracaecum* and *Pseudoterranova* in the Antarctic and Arctic-Boreal regions. *Proceedings of the 2nd Meeting on Antarctic Biology*, 131-146. Padova, Dipartimento di Biologia dell'Università. Edizioni Universitarie Patavine.

4.-

Young, P. C. 1972. The relationship between the presence of larval anisakine nematodes in cod and marine mammals in British home waters. *Journal of Applied Ecology*, 9, 459-485.

5.-

Abaunza, P., Villamor, B. and J. R. Pérez. 1995. Infestation by larvae of *Anisakis simplex* (Nematoda: Ascaridata) in horse mackerel, *Trachurus trachurus*, and Atlantic mackerel, *Scomber scombrus*, in ICES Divisions VIIIb, VIIIc and IXa (N-NW of Spain). *Scientia Marina*, 59(3-4): 223-233.

Carvajal, J., Cattán, P. E., Castillo, C. and P. Schatte. 1979. Larval anisakids and other helminths in the hake *Merluccius gayi* (Guichenot) from Chile. *Journal of Fish Biology*, 15, 671-677.

McClelland, G., Misra, R. K. and D. J. Martell. 1990. Larval anisakine nematodes in various fish species from Sable Island Bank and vicinity, p 83-118. In W. D. Bowen (ed.) *Population biology of sealworm (*Pseudoterranova decipiens*) in relation to its intermediate and seal hosts*. *Canadian Bulletin of Fisheries and Aquatic Sciences*, 222.

6.-

Anderson, R. C. 1992. *Nematodes parasites of vertebrates. Their development and transmission*. CAB International, Wallingford UK, 578 pp.

7.-

Nascetti, G., Paggi, L., Orecchia, P., Smith, J.W., Mattiucci, S., and L. Bullini. 1986. Electrophoretic studies on the *Anisakis simplex* complex (Ascaridida: Anisakidae) from the Mediterranean and North-East Atlantic. *International Journal for Parasitology*, 16 (6): 633-640.

Nascetti, G., Cianchi, R., Mattiucci, S., D'Amelio, S., Orecchia, P., Paggi, L., Brattey, J., Berland, B., Smith, J. W., and L. Bullini. 1993. Three sibling species within

Contraecaecum osculatum (Nematoda, Ascaridida, Ascaridoidea) from the Atlantic Arctic-Boreal region: reproductive isolation and host preferences. *International Journal for Parasitology*, 23(1): 105-120.

Paggi, L., Nascetti, G., Cianchi, R., Orecchia, P., Mattiucci, S., D'Amelio, S., Berland, B., Bratney, J., Smith, J. W., and L. Bullini. 1991. Genetic evidence for three species within *Pseudoterranova decipiens* (Nematoda, Ascaridida, Ascaridoidea) in the North Atlantic and Norwegian and Barents Sea. *International Journal for Parasitology*, 21(2): 195-212.

Mattiucci, S., Nascetti, G., Cianchi, R., Paggi, L., Arduino, P., Margolis, L., Bratney, J., Webb, S., D'Amelio, S., Orecchia, P., Bullini, L. 1997. Genetic and ecological data on the *Anisakis simplex* complex, with evidence for a new species (Nematoda, Ascaridoidea, Anisakidae). *The Journal of Parasitology*, 83(3): 401-416.

8.-

Margolis, L. 1977. Public health aspects of "codworm" infection: a review. *Journal of Fisheries Research Board of Canada*. 34: 887-898.

Williams, H., and A. Jones. 1994. *Parasitic worms of fish*. Taylor & Francis, London (UK), Bristol (USA). 593 pp.

9.-

Sindermann, C. J. 1990. *Principal diseases of marine fish and shellfish. Second edition. Volume 1. Diseases of Marine Fish*. Academic Press, Inc, San Diego, 521 pp.

10.-

Van Thiel, P. H. 1976. The present state of anisakiasis and its causative worms. *Tropical and Geographical Medicine*, 28: 75-85.

11.-

Smith, J. W., and R. Wootten. Anisakis and anisakiasis. *Advances in Parasitology*, 16: 92-163.

Van Thiel, P. H. 1976. The present state of anisakiasis and its causative worms. *Tropical and Geographical Medicine*, 28: 75-85.

Williams, H., and A. Jones. 1994. *Parasitic worms of fish*. Taylor & Francis, London (UK), Bristol (USA). 593 pp.

Howgate, P. 1998. Freezing to kill nematode parasites in fish products: Implications for HACCP. In the web page: <http://seafood.ucdavis.edu/pubs/nematodes.htm>

12.-

Audicana, L., Audicana, M.T., Fernández de Corres, L., Kennedy, M.W. 1997. Cooking and freezing may not protect against allergenic reactions to ingested *Anisakis simplex* antigens in humans. *Veterinary Record*, 140: 235.

13.-

Sindermann, C. J. 1990. *Principal diseases of marine fish and shellfish. Second edition. Volume 1. Diseases of Marine Fish.* Academic Press, Inc, San Diego, 521 pp

Williams, H., and A. Jones. 1994. *Parasitic worms of fish.* Taylor & Francis, London (UK), Bristol (USA). 593 pp.

14.-

MacKenzie, K., Abaunza, P. 1998. Parasites as biological tags for stock discrimination of marine fish: a guide to procedures and methods. *Fisheries Research*, 38: 45-56.

Mattiucci, S., Abaunza, P., Ramadori, L., Nascetti, G. 2004. Genetic identification of *Anisakis* larvae in European hake from Atlantic and Mediterranean waters for stock recognition. *Journal of Fish Biology*, 65(2): 495-510.