

## CONTRIBUCIÓN ESPECIAL:

# Anisakidosis: ¿Una zoonosis parasitaria marina desconocida o emergente en el Perú?

Rufino Cabrera\*, María Del Pilar Trillo-Altamirano\*\*

### RESUMEN

Los objetivos de esta revisión son mostrar los estudios experimentales realizados sobre el ciclo biológico, cultivo, patogenicidad de larvas de nemátodos anisákidos y dar a conocer la situación epidemiológica actual y la probable emergencia de la anisakidosis en el Perú. Proponer medidas de prevención y control, y las perspectivas y necesidades de investigación. Los estudios sobre patogenicidad experimental en gatos, perros y hamsters son incompletos. Se han reportado ocho casos de anisakidosis humana en etapa aguda (cinco comprobados y tres probables). Probablemente emerge durante el fenómeno "El Niño", y en condiciones normales por el posible incremento del consumo de pescado crudo y otros factores. En la costa peruana las larvas de *Anisakis simplex* y *A. physeteris* parasitan a cinco y cuatro peces de consumo directo, respectivamente, y las de *Pseudoterranova decipiens*, a dos peces. El hospedador definitivo de *A. simplex* es el delfín, (*Delphinus delphis*); en cambio, de *Contraecaecum osculatum* son los lobos marinos: *Otaria byronia* y *Arctocephalus australis*. *P. decipiens* parasita a *O. byronia*. La evisceración del pescado sería la medida de prevención más adecuada para disminuir el riesgo de infección humana. Existe evidencia que la anisakidosis es una zoonosis subestimada en el Perú y probablemente es una enfermedad emergente; por lo tanto, debe sospecharse su presencia en pacientes con cuadros clínicos compatibles.

**PALABRAS CLAVE:** Anisakiasis, zoonosis, infecciones por nematodos.

\* Oficina General de Epidemiología, Ministerio de Salud. Lima, Perú.

\*\* Facultad de Ciencias, Universidad Nacional San Luis Gonzaga. Ica, Perú.

## SUMMARY

The purpose of this review is to show the experimental studies carried out on the biological cycle, culture, pathogenicity of the anisakidae nematode larvae and to disseminate the information regarding current epidemic and the probable emergence of anisakidosis in Peru, and in addition, to propose measures of prevention and control, as well as the perspective and need for investigation. The studies of experimental pathogenicity in cats, dogs, and hamsters are incomplete. Eight cases of acute human anisakidosis have been reported (5 confirmed and 3 unconfirmed). It is probable that it emerges during the "El Niño" Weather Phenomenon; however, during normal conditions it is probably due to the increase of raw fish consumption and other factors. In the coast of Peru, five and four fishes of direct human consumption are parasited by the *Anisakis simplex* and *Anisakis physeteris* larva, respectively, and two fishes are parasited by the *Pseudoterranova decipiens*. The main host for the *Anisakis simplex* is the dolphin (*Delphinus delphia*), but the *Contracaecum osculatum* is hosted by the sea lion: *Otaria byronia* and *Arctocephalus australis*, *P. decipiens* parasita a *O. byronia*. Eviscerating the fish would be most adequate prevention method to lessen the risk of human infection. There is evidence that anisakidosis is an underestimated zoonosis in Peru, and that it is probably an emerging disease. Therefore, its presence is to be suspected in patients with the prototype clinical syndrome.

KEY WORDS: Anisakidosis, epidemiology, zoonosis, Peru

## INTRODUCCIÓN

La parasitosis del tracto gastrointestinal humano por ingesta de pescado marino, calamar crudo o insuficientemente cocinado contaminado con la larva L<sub>3</sub> de nemátodos de la familia Anisakidae (*Anisakis simplex*, *A. physeteris*, *Pseudoterranova decipiens* o *Contracaecum osculatum*) se conoce como anisakiasis o anisakidosis. Basada en la localización de la larva se clasifica en anisakidosis gástrica, intestinal y extraintestinal (pulmón, hígado y páncreas) (1). Recientemente, se ha descrito la forma gastroalérgica que se caracteriza por urticaria, angioedema o anafilaxia acompañada de un cuadro digestivo (2). En general se distinguen dos etapas aguda o forma fulminante y crónica. En la fase aguda el cuadro clínico se caracteriza por náuseas, vómitos, dolor abdominal y epigástrico y diarrea. La forma intestinal a veces se confunde con una apendicitis. En la fase crónica se pueden hallar lesiones ulcerativas o tumores que a veces son confundidos con cáncer gástrico (1).

El diagnóstico en la fase aguda se realiza por endoscopia y el tratamiento consiste en retirar la larva con una pinza. El diagnóstico en la etapa crónica se lleva a cabo por medio de una biopsia para buscar restos de la larva o por serología y el tratamiento mediante la resección de la lesión (1). En la forma gastroalérgica el diagnóstico se basa en determinar la historia de haber padecido el cuadro después de la ingesta del pescado presentar prueba cutánea positiva, detectar anticuerpos específicos (IgE) contra *A. simplex* mediante "prick test" y ausencia de reacción a las proteínas del pescado (3). También se ha

reportado que está asociado a asma ocupacional y a síntomas reumatológicos (artralgias y artritis) (4).

En el ciclo biológico de estos parásitos los hospedadores definitivos son mamíferos marinos (ballenas, delfines y lobos marinos) que eliminan los huevos de los nemátodos con sus heces en el mar. El primer hospedero intermediario es un cefalópodo y el segundo es un crustáceo eufáusido, el tercero es un pez planctófago. El parásito completa el ciclo cuando llega al estómago del hospedero definitivo. El hombre se infecta accidentalmente al ingerir un plato crudo como el "sushi", "sashimi" y "cebiche" contaminado con la larva L<sub>3</sub>, ésta se localiza en la superficie visceral o se enquistan en la musculatura de un pez carnívoro (hospedero paratético) que se parasita al ingerir a un pez planctófago infectado (1). En el hombre el parásito progresa raramente hasta la forma adulta y solo muda hasta el estadio L<sub>4</sub>.

En el Perú la anisakidosis es escasamente conocida por el personal de salud y la información se encuentra dispersa principalmente en resúmenes de congresos, por esa razón se ha propuesto realizar la presente revisión. Los objetivos son mostrar una síntesis sobre los estudios experimentales realizados sobre el ciclo biológico, cultivo, patogenicidad por larvas de nemátodos anisakidos, dar a conocer la situación epidemiológica actual y su probable emergencia en el Perú (casos y agente etiológico, dinámica de infección por larvas de anisakidos de los hospederos intermediarios y dar a conocer los hospederos definitivos). Además, proponer medidas de prevención y control; y las perspectivas y necesidades de investigación sobre esta zoonosis marina en el Perú.

## ESTUDIOS EXPERIMENTALES

## a. Ciclo vital de anisákidos

Los huevos de *A. simplex* obtenidos a partir de hembras adultas recuperados del fín, Delphinus delphis, fueron cultivados en solución salina fisiológica y en agua de mar filtrada a una temperatura entre 20 y 25 ° C. Alas 24 h del cultivo se observan huevos larvados y las larvas L<sub>2</sub> libres al as 72 h (8) esto sugiere que bajo esas condiciones ocurre la muda de L<sub>1</sub> a L<sub>2</sub>. En la costa peruana aún no se han identificado a los primeros hospederos intermedios de ninguna de las especies, se piensa que son eufáusidos.

## b. Cultivo in vitro de larvas de Anisakis

Para identificar las especies de larvas L<sub>3</sub> de Anisakis que albergan la membrana peritoneal de *Trachurus murphyi* (Jurel) procedente de la costa norte se cultivaron 15 larvas. La muda de L<sub>3</sub> a L<sub>4</sub> se lleva a cabo entre 30 y 40 días post-cultivo. Logrando mudar solo ocho, de los cuatro iniciaron la muda a L<sub>5</sub> muriendo todas entre el segundo y quinto día de la muda (8). Los autores no identificaron la especie, sin embargo, en base a las características morfológicas y a los dibujos hechos correspondían a larvas de *A. simplex* y *A. physeteris*. Las larvas de *A. simplex* se diferencian de *A. physeteris* por presentar un ventrículo más largo y la unión ventrículo intestinal oblicua y la cola corta, obtusa, con un mucrón en cambio las larvas de *A. physeteris* se caracterizan por presentar ventrículo corto, unión ventrículo intestinal transversal y cola larga, cónica y aguda (1).

## c. Patogenicidad de las larvas de anisákidos en animales de experimentación

En la costa peruana el primer estudio experimental de patogenicidad fue la demostración de la invasión gástrica de *Felis silvestris forma catus* (gato) por larvas de *A. simplex* aisladas de peces de la costa norte. En la mucosa gástrica de dos felinos se observaron necrosis del epitelio glandular y reacción inflamatoria constituida principalmente por polimorfonucleares, neutrófilos e histiocitos (7). Posteriormente se demostró, por primera vez en el neotrópico, la patogenicidad de las larvas L<sub>3</sub> de *A. physeteris* en *Canis familiaris* (perro). Las larvas fueron aisladas de *Scorpaenopsis japonicus* (caballa) procedentes de las costas de Ica (costa central). Las lesiones fueron compatibles con anisakidosis gástrica aguda humana (8).

También se ha estudiado la invasión del estómago y páncreas de *Mesocricetus auratus* (hamster) por larvas L<sub>3</sub> de *Anisakis* sp. recuperadas de *Jurel*, *Caballa* y *Merluza*; del mismo modo, se demostraron lesiones en el estómago, intestino, mesenterio y vejiga urinaria en *Canis familiaris* (perro) (8) pero los autores tampoco han identificado las larvas por el lo existe la posibilidad de haber inoculado simultáneamente *A. simplex* y *A. physeteris*. El perro y el gato podrían ser buenos modelos biológicos debido a la posibilidad de que se encuentren infectados naturalmente en la costa peruana. *A. simplex* parasita al gato en Chile (10) y al perro, en Inglaterra. Sin embargo, debe buscarse otros modelos para estudiar mejor la patogenicidad, migración, respuesta inmune y otros

aspectos de las larvas de *A. physeteris* y *C. osculatum*, pero deben identificarse las larvas porque también existe la posibilidad de inocular la larva de *A. typica*, especie no patógena presente en la costa peruana (11) aunque no se ha documentado adecuadamente su presencia en el Perú.

## SITUACIÓN EPIDEMIOLÓGICA

## a. Infección humana y probable emergencia en el Perú

En el Perú, se han reportado en total ocho casos humanos de los cuales cinco son comprobados, tres de ellos producidos por larvas de *P. decipiens* (12-13), uno por una larva de *Anisakis* sp. (14) y otro por *A. simplex* (Martínez R, comunicación personal). Además, dos casos probables por *A. physeteris* (15). Todos cursaron un cuadro agudo y tenían el antecedente de haber ingerido "cebiche" de pescado de origen marino.

En la presente revisión presentamos un nuevo caso probable de infección por una larva L<sub>3</sub> de *P. decipiens*, que fue reportada como una hembra adulta de *Toxocara* sp. en la boca de una paciente (16-17). La identificación preliminar se basa en los datos publicados tamaño del parásito, fotos del espécimen donde se aprecia la boca con tres labios, tamaño del ventrículo glandular y la cola obtusa, aunque no se aprecia claramente el ciego intestinal ni la espina en el extremo de la cola que pudo perderse con la colaración. Sin embargo, se requiere revisar cuidadosamente el material para confirmar o descartar la sospecha. Es frecuente encontrar larvas de esta especie en la boca de los pacientes que han ingerido pescado crudo hasta más de 2 días después de la posible ingesta de pescado crudo, este antecedente no fue investigado.

Las características de los casos de anisakidosis humana comunicados en el Perú se presentan en la tabla 1.

La anisakidosis por larvas de *A. physeteris* probablemente emergió durante el fenómeno de El Niño ocurrido en la costa peruana en los años 1997-98 (15), que se explicaría por los siguientes factores en primer lugar, por el volumen de desembarque de *Coryphaena hippurus* (perico) producto de la pesca artesanal entre enero y marzo de 1998 (18). En segundo lugar, por el posible incremento del consumo del (perico) bajo la forma de (cebiche) por la población debido a la notable disminución de la captura de otras especies propias de aguas frías, este hecho pudo incrementar la probabilidad del riesgo de infección. En tercer lugar, a la prevalencia e intensidad media de la evada de larvas de *A. physeteris* en el (perico) durante El Niño (1997-98).

Estas evidencias nos permiten postular que la anisakidosis emerge durante El Niño. Por otro lado, en ausencia de este evento esta zoonosis podría ser más frecuente en épocas en que el volumen de desembarque de *T. murphyi* (Jurel) y *S. japonicus* (caballa) es más elevado, estos peces son usados con frecuencia en la preparación del "cebiche" y están parasitados por larvas patógenas. La fuente de infección es el pescado crudo o insuficientemente cocinado como el "cebiche" y otras comidas similares, en la costa norte del Perú existe la

TABLA 1. Características de los casos de anisakidosis humana reportados en el Perú (1993-2002)

Fecha de Diagnóstico	Edad/ Sexo	Localización de la larva	Procedencia (departamento)	Agente etiológico	Autor
1993?	?	Boca	Lima	<i>P. decipiens</i>	12
1993?	?	Boca	Lima	<i>P. decipiens</i>	12
12/01/98	38 M	Estómago	Lima	<i>Anisakis</i> sp.	14
12/1997	22 H	Estómago?	Ica	<i>A. physeteris</i> *	15
01/1998	36 H	Estómago?	Ica	<i>A. physeteris</i> *	15
11/1997	42 M	Boca	Lima	<i>A. simplex</i>	CP
19/07/2001	42 M	Boca	Lima	<i>P. decipiens</i> ?*	NR
24/07/2002	17 M	eliminó	Ica	Como: <i>Toxocara</i> sp. <i>P. decipiens</i>	16, 17 13

(\*) Casos probables, Cp: Comunicación personal, Nr: Nuevo registro.

práctica de riesgo de los pescadores de ingerir carne cruda de *S. japonicum* (caballa) y de *T. murphyi* (jurel) (19), que incrementa la posibilidad de infección debido a la viabilidad de las larvas.

La mayoría de nuestro personal de salud no conoce la presencia de la anisakidosis por lo tanto puede confundir el diagnóstico o las características del parásito (12,13, 15).

En los últimos 10 años se han incrementado notablemente los casos en diversas partes del mundo. En Europa se han notificado al rededor de 500 casos, en los Estados Unidos se reportan cerca de 50 casos anuales y solo en el Japón, se notifica más de 2000 al año que representa el 98% de los casos que ocurren en el mundo (3).

Se han propuesto varios factores que estarían asociados a la emergencia de la anisakidosis en el mundo, como las prácticas en la dieta, los cambios ambientales (13), las nuevas herramientas de diagnóstico (20) y la protección de los mamíferos marinos (21).

El incremento de los casos humanos en Europa, Asia y Estados Unidos (22) se debería a la globalización en el consumo del "sushi" (20) y "sashimi" (21), en España a la ingesta de boquerón en vinagre (3). En Latinoamérica, en México el "cebiche" sería la fuente de infección (23), en Chile el incremento de los casos se debería al consumo de "cebiche", "sashimi" y pescado ahumado (24,25) y en Brasil se ha postulado su emergencia.

Los cambios climáticos provocan la migración de las poblaciones de peces hacia la costa que normalmente habitan en aguas oceánicas, como ocurre con *C. hippurus* en la costa peruana (15) al igual que de estos peces durante el fenómeno de El Niño se encontraron intensamente infectados con larvas de *A. physeteris*.

En el Perú la anisakidosis estaría asociada al incremento del consumo de "cebiche" no solo en los departamentos de la costa sino en la sierra y selva, por lo tanto el número de casos humanos estaría subestimado y existe la posibilidad que se incrementen en los próximos años. Aún en zonas frías del país se han reportado casos de difilobotriosis por el céstodo,

*Diphyllobothrium pacificum* otra zoonosis marina asociada probablemente al cambio en los patrones alimenticios de la población (26), es decir, al consumo de "cebiche" en estas áreas.

Se ha postulado que las larvas de *Anisakis* de halibutas por un grupo de investigadores (27) en el *T. murphyi* (jurel), *Sarda sarda chilensis* (conito) y *Mugil cephalus* (isa) podría corresponder a *Gnathostoma*, debido a que algunos casos de gnathostomiasis reportados en el Perú tienen el antecedente de consumo de "cebiche" (28). Este es una zoonosis producida por larvas de nemátodos cuyos adultos parasitan a mamíferos terrestres pero transmitida principalmente por el consumo de pescado crudo de aguas continentales (ríos, lagunas, lagos, etc). Al respecto se debe tener en cuenta que las características morfológicas de las larvas de *Anisakis* y el ciclo biológico son diferentes a las de *Gnathostoma*. Por lo tanto, es muy difícil que los peces marinos alberguen larvas de *Gnathostoma*. El aspecto clave para determinar en este caso el antecedente de riesgo para anisakidosis o gnathostomiasis es determinar la fuente de infección (tipo de cebiche) que ha ingerido la persona, verificar si es de origen marino, continental o terrestre, identificar la especie involucrada en la transmisión y establecer el período de incubación.

b. *Los hospederos intermedios en la costa peruana: dinámica de infección*

En la costa peruana las cuatro especies de anisakidos patógenos para el hombre están reportadas de las cuales tres se han comunicado en estado larval. Los peces infectados con estas larvas se presentan en las tablas 2 y 3.

Probablemente, las especies de peces más implicadas en la transmisión de larvas de *A. physeteris* en condiciones climáticas normales son *T. murphyi* y *S. japonicum*, en condiciones del fenómeno de El Niño se ha postulado que es el *C. hippurus*. En cambio, *T. murphyi* sería el responsable de la transmisión de *A. simplex* en condiciones normales, sin embargo, la dinámica de infección de los peces comerciales por larvas de anisakidos se conocen escasamente.

Los hospederos paratéticos de larvas L<sub>3</sub> de *A. physeteris* son cuatro peces de consumo directo, previamente sólo se

TABLA 2. - Peces portadores de larvas de *Anisakis physteris* y *Pseudoterranova decipiens* en la costa peruana: dinámica de infección

Especie de larva	Pez hospedador	Muestra	Fecha	Procedencia (costa)	Prevalencia %	Intensidad Media/Rango	Autor
A. physteris	S. japonicus "caballa"	41	1995	Islas Ballestas, Lagunillas, Laguna Grande Pisco (Ica)	36,5	? (1-16)	29
		100	2000?	Callao	20,0	?	30
	T. murphyi "jurel"	45	Julio-Agosto 1994	Lagunillas, Pisco (Ica)	6,66	1	NR
		30	Diciembre 1994	Laguna Grande, Pisco (Ica)	10,00	1	NR
		39	Enero-Febrero 1995	Laguna Grande, Pisco (Ica)	12,83	1,4 (1-2)	NR
		25	Febrero 1995	Lagunillas, Pisco (Ica)	16,00	1	NR
		70	Abril-Junio 1997	Callao	1,4	?	27
	S. sarda chilensis "bonito"	70	Abril-Junio 1997	Callao	24,3	?	27
	C. hippurus "perico", "dorado"	12	Diciembre 1997	Pisco (Ica), Ilo (Moquegua)	58,33	34,28 (14-63)	15
		57	Mayo 2002	Paita (Piura)	33,33	1,37 (?)	31
P. decipiens	T. murphyi "jurel"	?	1993?	Lima y Callao*	?	1	12
	S. japonicus "caballa"	?	?	Lambayeque	?	?	32

NR= Nuevos registros

TABLA 3. - Peces portadores de las larvas de *Anisakis simplex* en la costa peruana: dinámica de infección

Pez hospedador	Muestra	Fecha	Procedencia (costa)	Prevalencia %	Intensidad Media/Rango	Autor
T. murphyi "jurel", "furel"	?	1993?	Lima y Callao*	¿?	-	12
	45	Julio-Agosto 1994	Lagunillas, Pisco (Ica)	2,22	1	NR
	30	Diciembre 1994	Laguna Grande, Pisco (Ica)	3,33	1	NR
	39	Enero-Febrero 1995	Laguna Grande, Pisco (Ica)	5,13	1	NR
	25	Febrero 1995	Lagunillas, Pisco (Ica)	8,00	1	NR
	70	Abril-Junio 1997	Callao	7,1	?	27
Sciaena deliciosa "lorna"	?	1993?	Lima y Callao*	¿?	?	12
	30	Setiembre-Diciembre 2002	Callao	6,67	0,13**	33
Paralichthys (=Polyclemus) peruanus "coco"	?	1993?	Lima y Callao*	¿?	?	12
S. japonicus "caballa"	100	2000?	Callao	4,0	?	30
M. cephalus "lisa"	?	2000	Lagunillas y San Andrés (Pisco, Ica)	¿	?	34

NR= Nuevos registros

(\*\*) = Abundancia

conocía a tres peces (32). La prevalencia varía entre 14 y 58,33% y la intensidad media entre 1,37 y 34,58 larvas/pez. Actualmente al parecer predomina sobre *A. simplex* en la costa peruana. Al parecer existe una relación directa entre la talla del pez y la intensidad de infección (31).

Las larvas de *A. simplex* parasitan a cinco especies de peces de importancia comercial; en una lista anterior se había dado a conocer tres especies de peces (32). La prevalencia de infección varía entre 4 y 80%, pero sobre la intensidad media, abundancia y otros aspectos ecológicos no se conoce casi

nada. Esta especie fue prevalente en *T. murphyi* hace más de 30 años atrás (35), sin embargo, actualmente no llega ni al 10%.

En la costa peruana algunos autores identificaron las larvas de *Anisakis* de acuerdo a Smith y Wooten (36) como larva de *Anisakis* Tipo I, II, III y V; actualmente, esta clasificación ya no se usa. Se han reportado larvas de *Anisakis* sp. al menos en 16 especies de peces marinos (32, 37 - 39) y en *Dosidicus gigas*, un cefalópodo (32), sin embargo, sólo en siete especies de peces se han logrado identificar la especie de larva

Los peces portadores de larvas de *P. decipiens* que se conocen pertenecen a dos: *S. japonicus* y *T. murphyi* (32, 37), a diferencia de las larvas de *Anisakis*, se han encontrado solo en la musculatura, lo cual indicaría que son sus verdaderos hospederos intermedios. Se requiere conocer los peces que actúan como portadores de larvas de esta especie y sus aspectos ecológicos, ya que el número de casos humanos reportados refleja su importancia.

Los peces portadores de larvas de *C. osculatum* aún no se han identificado en la costa peruana, sin embargo, se han reportado larvas de *Contracaecum* sp. en al menos cinco especies de peces (32).

Uno de los problemas más grandes es desarrollar diseños muestrales adecuados para estudiar las poblaciones de peces marinos con el propósito de hacer inferencias. También es importante que además de los aspectos ecológicos se incluyan datos de localización exacta de los peces en la zona de captura y temperatura del agua.

#### c. Los hospederos definitivos en la costa peruana

En aguas peruanas no se conoce el huésped definitivo de *A. physeteris*, sin embargo, se ha reportado *Anisakis* sp. en el *Catodon physeter* (cachalote) en las costas de Pisco (4) que al parecer se trata de esta especie. Se han hallado larvas de *A. physeteris* en *Otaria byronia* (41) que lo convierte en un huésped accidental, ya que los hospederos definitivos naturales son cetáceos (ballenas) y no pinnípedos (delfines marinos y focas). El huésped definitivo de *A. simplex* es el delphinido (*D. delphis*) (5), en cambio, de *P. decipiens* son los delfines marinos *O. byronia* y *Arctocephalus australis* (41).

El huésped definitivo de *C. osculatum* también lo es *O. byronia* (2-4). El estudio en los hospedadores definitivos plantea una dificultad debido a las restricciones en la captura. No obstante, es altamente importante conocer mejor los aspectos patológicos y ecológicos de los parásitos en los huéspedes definitivos.

## MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

Las medidas de prevención están orientadas a evitar consumir pescado crudo o insuficientemente cocinado de especies parasitadas por larvas de anisakídeos patógenos. Puede comerse solo si es congelado a  $-20^{\circ}\text{C}$  por 48 h ó 72 h o cocinado por 10 minutos a más de  $60^{\circ}\text{C}$ . En el caso de los peces grandes puede ser importante educar a los pescadores artesanales para que evisceren el pescado antes de someterlo a congelación para evitar que las larvas puedan migrar al músculo (15, 22). Se recomienda el pescado eviscerado congelado en el tamar o el tracongelado (4) porque la intensidad de infección muscular sería menor que el pescado eviscerado en la calata o puerto. Los peces juveniles tendrían menor probabilidad de albergar altas intensidades de infección por larvas de anisakídeos (4).

La congelación a temperaturas de uso doméstico no mata las larvas, el estadio  $L_3$  de *Anisakis* puede sobrevivir por un largo período en la musculatura del pescado a  $-10^{\circ}\text{C}$  debido a la producción de sustancias que actúan como

crioprotectores como estrategia de supervivencia en estas condiciones (45).

## PERSPECTIVAS Y NECESIDADES DE INVESTIGACIÓN

La patogenicidad experimental en animal es de experimentación de las larvas de anisakídeos en la costa peruana está parcialmente demostrada, se requieren desarrollar modelos animales para la forma gastrointestinal de *A. simplex* y para estudiar la patogenicidad de *C. osculatum*. Asimismo, se requiere desarrollar estudios de migración de las larvas en los peces para plantear adecuadas medidas de prevención. En lo que respecta al diagnóstico, aunque la endoscopia es un método sensible y específico para la forma aguda, en las condiciones actuales en el país son pocos los establecimientos que cuentan con esta capacidad. Por ello, el desarrollo de métodos de diagnóstico inmunológico como ELISA o Western Blot y su estandarización es una de las líneas prioritarias que eventualmente evaluarán la magnitud del problema a través de estudios transversales en poblaciones en alto riesgo como los comensales habituales de "cebiche", pescadores, etc.

Por la forma de transmisión, esta parasitosis es una enfermedad de transmisión alimentaria, por lo que en los brotes de intoxicaciones por alimentos por consumo de pescado debe sospecharse de la forma gastrointestinal como una posible etiología.

También se requieren conocer la dinámica de infección por las larvas de anisakídeos en los peces y conocer mejor los aspectos ecológicos. Se requiere realizar la vigilancia epidemiológica de los hospederos intermedios (peces y moluscos) en los mercados, sobre todo, cuando ocurren cambios climáticos como en el fenómeno de El Niño. Asimismo, la inspección sanitaria del "cebiche" y establecer el pescado usado en su preparación.

Finalmente el manejo sanitario del pescado es importante, sobre todo, adoptar medidas preventivas para reducir la oportunidad de migración de las larvas. Asimismo, es importante elaborar una norma legal sobre el control parasitario en el pescado, especialmente para la importación, ya que se espera que el consumo per cápita de pescado por la población se incremente en los próximos años, por lo tanto, se tiene que regular la comercialización.

## AGRADECIMIENTO

A la profesora Rosa Martínez de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, por proporcionarnos gentilmente la información de un caso de anisakidosis por *A. simplex* en calada de comunicación personal. Al Dr. Manuel Tantaleán por la revisión del artículo y sus valiosas críticas. A la profesora Santos Murga de la Universidad de Trujillo por la gentileza de facilitarnos valiosa información.

Dirección para correspondencia: Bgo. Rufino Cabrera Casillero Postal 03 Ica, Perú. Correo electrónico: rcabrera@hotmaill.com

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ISHIKURA H, KIKUCHI K, NAGASAWA K, et al. Anisakidae and anisakidosis. *Prog Clin Parasitol* 1992; 3:43-102.
2. ALONSO-GÓMEZ A, LÓPEZ-SERRANO M<sup>ac</sup>, MORENO AA, y col. Diagnóstico de alergia a Anisakis simplex. *Alergol Inmunol Clin* 2001; 16 (Num Extra. 2):41-45.
3. AUDICANA MT, ANSOTEGUI IJ, FERNÁNDEZ DE CORRES L, KENNEDY MW. Anisakis simplex: dangerous -dead and live? -Trends Parasitol 2002; 18:20-25.
4. BUTT AA, ALDRIDGE KE, SANDERS CV. Infections related to the ingestion of seafood. Part II: parasitic infections and food safety. *Lancet Infect Dis* 2004; 4:294-300.
5. ESCALANTE H, MURGAS S. Desarrollo "in vitro" de larvas de Anisakis simplex a partir de huevos no embrionados. En: Tesis Sierra AAE, editor. Anales Congreso Nacional de Biología Pesquera; 1984. Jun 28-Jul 01; Trujillo, Perú. Trujillo - Colegio de Biólogos Regional del Norte; 1985. p. 154-155.
6. ESCALANTE H, MURGAS S. Cultivo "in vitro" de larvas de Anisakis sp. que parasitana *Trachurus symmetricus murphyi* "Jurel". En: Tesis Sierra AAE, editor. Anales Congreso Nacional de Biología Pesquera; 1984. Jun 28-Jul 01; Trujillo, Perú. Trujillo - Colegio de Biólogos Regional del Norte; 1985. p. 151-152.
7. ESCALANTE AH, MURGAS N. Efecto de las larvas de Anisakis en la pared gástrica de *Felis catus*. Resumen de Trabajos Científicos del 10mo Congreso Latinoamericano de Microbiología y 7mo Congreso Peruano de Microbiología y Parasitología; 1987. Jun 14-19; Trujillo, Perú. Trujillo - Asociación de Microbiología de Trujillo, Asociación Peruana de Microbiología, Asociación Latinoamericana de Microbiología; 1987. p. 29.
8. CABRERA R, TANTALEÁN M, CHAVERA A. Patogenicidad de las larvas de *Anisakis physeteris* inoculadas experimentalmente en *Canis familiaris*. *Parasitol al día* 1997; 21:14-19.
9. NARRO AH, ESCALANTE H, JARACA, DÍAZ-LIMAYE. Alteraciones histológicas en *Canis familiaris* y *Meles meles* infectados por larvas de *Anisakis* obtenidas de *Trachurus picturatus murphyi*, *Scomber japonicus* y *Merluccius gayi* peruanus. Libro de Resúmenes 5to Congreso Peruano de Parasitología; 2002. Oct 2-5; Trujillo, Perú. Trujillo - Asociación Peruana de Parasitología, Universidad Nacional de Trujillo; 2002. p. 59.
10. TORRES P. Anisakiasis en un gato doméstico de Valdivia, Chile. *Zbl Vet med b* 1982; 29:313-316.
11. VAN WAEREBEEK K, REYES JC, READ AJ, MCKINNON S. Preliminary observations of bottlenose dolphins from the Pacific coast of South America. In: Leatherwood S, Reeves RR, editores. *The Bottlenose Dolphin*. San Diego: Academic Press; 1990. p. 143-154.
12. TANTALEÁN VM, HUIZAF A. Nematode larva with medical importance found in sea fish from the Peruvian shore, with two records of human infections. *Rev Per Med Trop., UNMSM*, 1993; 7:61-65.
13. CABRERA R, LUNA-PINEDA M, SUÁREZ-OGNIO L. Nuevas especies de infección humana por una larva de *Pseudoterranova decipiens* (Nematoda, Anisakidae) en el Perú. *Rev Gastroenterol Perú* 2003; 23:217-220.
14. BARRIGA J, SALAZAR F, BARRIGA E. Anisakiasis: presentación de un caso y revisión de la literatura. *Rev Gastroenterol Perú* 1999; 19:317-323.
15. CABRERA R, SUÁREZ-OGNIO L. Probable emergencia de anisakiasis por *Anisakis physeteris* durante el fenómeno "El Niño" 1997-1998 en la costa peruana. *Parasitol Latinoam* 2002; 57:166-170.
16. BELTRÁN FEM. Reporte de caso de *Toxocara* sp. adulto. *Rev Med exp* 2000; 17:58-59.
17. BELTRÁN M, NÁQUIRA C, ZURITA S. *Toxocara* sp. adulto hallazgo en la cavidad molar extraíada de una paciente odontológica en Lima, Perú. *J Bras Patol* 2001; 37 (Supl):116.
18. ESTRELLA AC, GUEVARA-CARRASCO R, PALACIOS LJ. Informe estadístico de los recursos hidrobiológicos de la pesca artesanal por especies, artes, caletas y meses durante el primer trimestre de 1998. *Inf Inst Mar Perú* 1998; (139):1-229.
19. CABRERA CR. Algunas consideraciones sobre la presencia de larvas de *Anisakis* en peces marinos. *Rev Per Med Trop., UNMSM*, 1994; 8(1-2):95-96.
20. MCCARTY J, MOORE TA. Emerging helminth zoonoses. *Int J Parasitol* 2000; 30:1351-1360.
21. OLDFIELD EC III. Emerging foodborne pathogens: keeping your patients and your family safe. *Rev Gastroenterol Disord* 2001; 1:177-186.
22. CHIN J, editor. Manual para el control de las enfermedades transmisibles. 17ma ed. Washington DC: Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud; 2001. Publicación Científica y Técnica 581.
23. LAFFON-LEAL SM, VIDAL-MARTÍNEZ VM, ARJONA-TORRES G. 'Cebiche': a potential source of human anisakiasis in México? *J Helminthol* 2000; 74:151-154.
24. MERCADOR, TORRES P, MAIRAJ J. Human case of gastric infection by a fourth larval stage of *Pseudoterranova decipiens* (Nematoda, Anisakidae). *Rev Saú de Pública* 1997; 31:178-181.

25. MERCADOR, TORRES P, MUÑOZ V, APT W. Human infection by *Pseudoterranova decipiens* (Nematoda, Anisakidae) in Chile: report of seven cases. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2001; 96:653-655.
26. CABRERA CR. Helminthos intestinales en el Perú: análisis de la prevalencia (1981-2001). Lima: Ministerio de Salud. Oficina General de Epidemiología; 2003. Serie de Informes Técnicos de Investigación Epidemiológica 039.
27. PÉREZ I, CHÁVEZ A, CASAS E. Presencia de formas parasitarias en peces comerciales del mar peruano. *Rev Inv Vet Perú* 1999; 10:34-38.
28. COSTA H, BRAVO F, VALDEZ L, y col. Paniculitis nodular migratoria eosinofílica en el Perú (gnathostomiasis humana). Informe de once casos, posibles causas y revisión de la literatura. *FoJ Dermatol* 2001; 12(2):21-35.
29. CABRERA CR, TANTALEÁN VM. Algunos helmintos de *Scomber japonicus* "caballa" de la reserva nacional de Paracas. *Biotempo* 1995; 2:85-86.
30. LLERENA C, CHÁVEZ A, CASAS E. Presencia de larvas Anisakidae y otros parásitos en peces de consumo humano. Resúmenes IV Congreso Peruano de Parasitología; 2000 Set 22-24; Lima, Perú. Lima: Sociedad Peruana de Parasitología; 2000. p.231.
31. CABRERA R, SUÁREZ-OGNIOL, MARTÍNEZ R, y col. Larvas de Anisakis phytoteris y otros helmintos en *Coryphaena hippurus* "perico" comercializados en el Mercado Pescuero de Ventanilla, Callao, Perú. *Rev perubiol* 2002; 9:23-28.
32. SARMIENTO L, TANTALEÁN VM, HUIZA A. Nemátodos parásitos del hombre y de los animales en el Perú. *Rev peruparasitol* 1999; 14:9-65.
33. MARTÍNEZ R, HUAMÁN A, AMAROTO T, y col. Helminthos parásitos de peces de la costa de Pisco-Ica. Partell. Resúmenes de la 10ma Reunión Científica del Instituto de Ciencias Biológicas "Antonio Raymondi" (ICBAR); 2001 Abr 25-27; Lima, Perú. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2001. p. 46.
34. SAMILLÁN D, ROMERO J, RENGIFO A, y col. Fauna parasitaria de algunos peces marinos de interés comercial. Resúmenes de la 12da Reunión Científica del Instituto de Ciencias Biológicas "Antonio Raymondi" (ICBAR); 2003 Abr 23-25; Lima, Perú. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2003. p.54.
35. TANTALEÁN VM. La presencia de larvas de Anisakis sp. en algunos peces comerciales del mar peruano. *Rev Per Med Trop UNIMSM* 1972; 1:38-43.
36. SMITH JW, WOOTTEN R. Anisakis and Anisakiasis. *Adv Parasitol* 1978; 16:93-163.
37. TANTALEÁN VM, HUIZA FA. Sinopsis de los parásitos de peces marinos de la costa peruana. *Biotempo* 1994; 15:3-101.
38. MORALES ME, SEVERINO R, SOKO A, y col. Aspecto ecológico del parasitismo de *Thunnus obesus* "atún de ojo grande" en el mar peruano. Libro de resúmenes del 11mo Congreso Latinoamericano de Parasitología y el Congreso Peruano de Parasitología; 1993 Nov 21-26; Lima, Perú. Lima: Sociedad Peruana de Parasitología; 1993. p.143.
39. JARACA. Prevalencia e intensidad de parasitismo por helmintos en cuatro especies de peces de la zona norte del mar peruano. *Rev Peru Parasitol* 1998; 13: 76-83.
40. LUQUE L. Formas larvarias de helmintos parásitos en especies marinas del Perú. *Parasitol al día* 1991; 15:43-48.
41. VINCES M, CHICLLA A, VERANO R. Nemátodos de importancia médica presentes en *Otarion byronia* (Shaw, 1800), "lobocomún" de la costa peruana. Resúmenes 13mo Congreso Latinoamericano de Parasitología; 1997 Nov 17-23; La Habana, Cuba. La Habana: Federación Latinoamericana de Parasitología al Instituto Pedro Kourí; 1997. p.272.
42. MIRANDA H, FERNÁNDEZ W, IBÁÑEZ N. *Diphyllobothriasis*. Investigación de *Diphyllobothrium pacificum* (Nybelin, 1931) Margolis, 1956, en *Otarion byronia* (*Sinotriaia flavescens*) y en peces marinos. *Arch Peruanos Pat Clin* 1968; 22:9-24.
43. GUTIÉRREZ VE, TANTALEÁN VM, SHERÓN L, y col. Estudio del nematodo *Contracaecum osculatum* encontrado en lobos marinos de 2 polos (*Arctocephalus australis*) de la zona del O-Perú. Libro de Resúmenes del 11mo Congreso Latinoamericano de Parasitología y el Congreso Peruano de Parasitología; 1993 Nov 21-26; Lima, Perú. Lima: Sociedad Peruana de Parasitología; 1993. p. 143.
44. DOMÍNGUEZ-ORTEGA J, MARTÍNEZ-CÓCERA C. Guías in situ de patología inducida por *Anisakis simplex*. *Alergol Inmunol Clin* 2000; 15:267-272.
45. WHARTON DA, AALDERSO. The response of Anisakis larva to freezing. *J Helminthol* 2002; 76:363-386.