

ANISAKIDOS EN PESCADO Y SU RELACIÓN CON LA SEGURIDAD ALIMENTARIA.

Gaspar Ros Berruezo

Nutrición y Bromatología.

Campus de Espinardo. Universidad de Murcia.

30071-Murcia, España.

El problema de la parasitosis del pescado y su repercusión sobre la salud.

España es un país netamente consumidor de pescado, con cifras entre 60 y 70 gramos por habitante y día (MAPA, 1999). Si a este elevado consumo unimos que alrededor de 650 especies de nematodos son parásitos de peces en su fase adulta y otras muchas especies utilizan estos hospedadores como intermediarios en los que tiene lugar el desarrollo de las fases larvianas, a los que debemos sumar trematodos y cestodos que acrecienta el problema (Pereira y Ferre, 1997), y que las parasitaciones aumentan por la sobrepesca, queda claro el riesgo potencial de la transmisión de ciertos parásitos de forma accidental por el consumo de pescado. Sin embargo, y afortunadamente para el hombre, no todos los parásitos tiene incidencia sobre la salud del consumidor y por lo tanto no todos suponen un riesgo alimentario. En opinión de la Organización Mundial de la Salud (OMS) las que presentan riesgo potencial y una mayor incidencia sobre la salud de los consumidores son unas pocas que aparecen recogidas en el Cuadro 1. De todos ellos destaca los *Anisákidos* que por su trascendencia y reciente actualidad merece una especial atención en el presente trabajo.

Los países en los que con mayor frecuencia se detectan cuadros asociados a *Anisákidos* son aquellos entre los que poseen en sus costumbres el consumo habitual de pescado crudo. Como en la mayoría de las enfermedades derivadas del consumo de pescado, es Japón el país en el que con mayor frecuencia se detecta este problema de salud pública, y dentro de Europa Holanda es el que mayor número de casos registra. En Holanda, la frecuencia de esta enfermedad aumenta en verano al coincidir con la pesca de la caballa (*Scomber scombrus*, L.) y el arenque (*Clupea harengus*, L.), y en Japón se produce en otoño con la pesca del abadejo en Alaska (*Pollachius virens*, L.). Hasta los años 90 no se habían diagnosticado en España casos de anisakiosis, la enfermedad que produce la *Anisakis* o larva del pescado, ni tampoco alergias por el consumo de pescado parasitado, habiendo despertado el interés tanto de profesionales sanitarios como de consumidores por conocer las especies de pescado afectadas, la frecuencia de su aparición y las medidas preventivas. Todo ello ha colaborado

igualmente a reconocer que la parasitación de muchas especies habituales en nuestra dieta deben ser controladas e inspeccionadas, y en este sentido incidir más en la presencia de larvas de nematodos *Anisákidos*.

Cuadro 1.- Resumen de los parásitos del pescado más importantes para la salud pública.

Género	Especie	Enfermedad
NEMATODOS		
	<i>Cupillaria philippinensis</i>	CAPILARIASIS
	<i>Anisakis simplex</i>	ANISAKIASIS
	<i>Pseudoterranova decipiens</i>	
	<i>Contracaecum osculatum</i>	
TREMATODOS		
	<i>Clonorchis sinensis</i>	CLONORQUIASIS
	<i>Opisthorchis felinus</i>	OPISTORQUIASIS
CESTODOS		
	<i>Diphyllobotrium latum</i>	DIFILOBOTRIASIS

La definición del agente causal (nematodos *Anisákidos*), y de la afección humana (anisakiosis o anisakidosis).

Dentro de estos nematodos los que claramente afectan a la salud pública y están implicados en las infestaciones causadas por el consumo de pescado crudo o poco cocinado pertenecen al Orden *Ascaridida*, y son de los géneros *Anisakis*, *Pseudoterranova*, y *Contracaecum* (Ruitenberg, 1979). A éstos debemos incluir a los del género *Hysterothylacium*. De todos ellos destaca por su frecuencia y acción patógena el *Anisakis simplex*, y tomando éste como referencia podemos hablar de nematodos *Anisákidos* como el conjunto de estos parásitos que pueden tener una acción patógena sobre el hombre similar a la descrita por el *A. simplex*, y en las que podemos incluir a otras especies como *Anisakis complex* (gusano del arenque), *Pseudoterranova decipiens* (gusano del bacalao o de las focas), *Contracaecum osculatum*, e *Hysterothylacium* (*Thynnascaris*) spp. Todos ellos guardan una gran relación con otros representantes de este mismo orden no marinos sino terrestres como es el caso del *Ascaris lumbricoides*, que afectan al ganado porcino (manchas de leche en hígado) y al que el hombre puede verse expuesto a su presencia por el consumo de carne y vísceras infestadas, lo que lo sensibilizaría.

La “anisakiosis” o “anisakidosis” (también denominada incorrectamente como “anisaquiasis” o “anisakiasis”) es la zoonosis gastrointestinal causada por la infestación de larvas de nematodos anisáquidos, presentes en la cavidad corporal o en el sistema muscular de peces teleósteos y moluscos cefalópodos.

Los primeros datos de la enfermedad se recogen en la literatura médica japonesa (1000 casos/año) debido al consumo de peces y/o calamares crudos. Las lesiones que produce esta infestación son las más destacadas las siguientes: granulomas eosinofílico, y siendo el agente causal sólo a la *Pseudoterranova decipiens*. En Europa, la anisakiosis fue detectada entre 1955-68 por el Dr. Straub (Holandés) debido al consumo de Arenques ligeramente curados, cuyos síntomas más destacados son semejantes a un cuadro cólico abdominal y disfunción entérica. En este caso el agente causante de la infestación fue el *Anisakis simplex*.

Es necesario conocer el ciclo biológico de estas especies para evaluar correctamente los riesgos, así como la prevalencia detectada de las especies portadoras.

El ciclo biológico del Anisakidae.

En el ciclo biológico del anisakidae interviene distintas especies en las que el hombre no es sino un hospedador accidental (**Figura 1**). Las formas adultas de *Anisakis* viven en el intestino del hospedador definitivo que son los mamíferos marinos (en especial los cetáceos), aves (de menor importancia para nuestro caso) y otros como pinnípedos (también de escasa relevancia). Las hembras producen huevos que son eliminados por las heces del hospedador definitivo. De este modo los huevos eclosionan en el medio marino y las formas jóvenes son ingeridas por crustáceos marinos (larvas en estado L1), madurando a larvas L3 infestivas y siendo ingeridos por pescados y cefalópodos. Estos hospedadores intermediarios suelen presentar estas larvas en localización intestinal pudiendo pasar a musculatura superficial en la cavidad abdominal, e incluso penetrar en su musculatura tras la muerte o captura del pescado donde pueden ser localizadas posteriormente durante las inspección. Estas localizaciones en el hospedador intermediario supone el mayor riesgo para el hombre ya que pueden ser ingeridas si el pescado está insuficientemente procesado o provocar reacciones alérgicas. A modo de resumen las larvas podemos localizarlas como:

1. Libres en la cavidad peritoneal (**Figura 2**),
2. Formando ovillos muy numerosos adheridos a peritoneo, o penetrando en los músculos hipoaxiales.

Larvas enrolladas en espiral plana y encapsuladas (**Figura 3**) en

- peritoneo,
- mesenterio,

- hígado y
- músculos, frecuentemente los hipoaxiales.

Para poder diferenciar los nematodos *Anisákidos* de otros parásitos debemos fijarnos en ciertas características como son que en el extremo anterior se encuentra el diente cuticular, triangular y dirigido hacia fuera, y el poro excretor. En el tubo digestivo no hay apéndice ventricular ni ciego intestinal. El ventrículo es alargado y en los ejemplares vivos aparece de color blanco opaco. En el extremo de la cola hay un "mucrón" en forma de cono, que puede aparecer ligeramente curvado en algunos ejemplares. Lo más importante es poder diferenciar la presencia de los 3 tipos de L3. Las de *A. simplex* son de color blanco y longitud variable (Figuras 2 y 3); y miden entre 7-8 mm hasta más de 30 mm. Las de *P. decipiens* son de color amarillo-rojizo y de mayor tamaño que las de *A. simplex* (entre 2,5 y 4,5 cm de longitud) (Figura 4); y las de *C. osculatum* son de color blanquecino y de tamaño más pequeño que las descritas anteriormente (entre 4 y 16 mm, excepcionalmente pueden llegar a 20-22 mm).

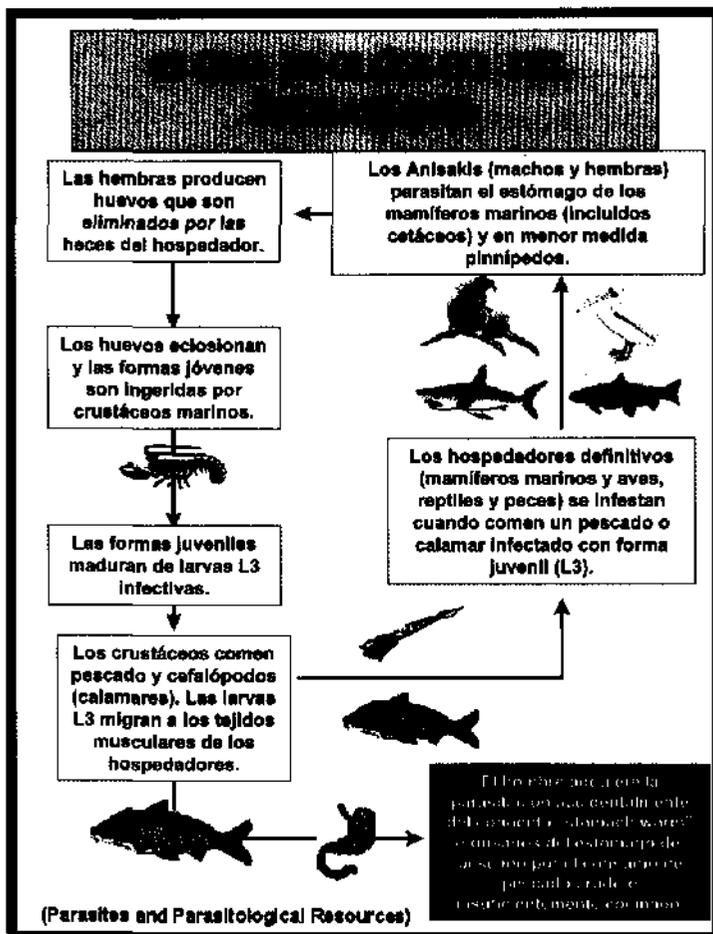


Figura 1.- Ciclo biológico del anisakidae (Adaptado de Parasites and Parasitological Resources).

Como podemos apreciar es necesario la presencia de hospedadores definitivos (HD) a intermediarios para que se cierre el ciclo vital de este parásito y para que llegue al consumidor, luego parece razonable pensar que las especies de pescado capturadas en latitudes nórdicas son las que realmente pueden presentar *Anisakis* al tener en su entorno ecológico a estos HHDD. Luego el origen del pescado determina la potencialidad de su presencia. Por lo que se refiere al riesgo de su migración en profundidad en la musculatura del pescado, las condiciones de conservación serán determinantes. Los aspectos de prevalencia, especies de pescado afectadas, origen geográfico y las condiciones de conservación serán desarrolladas en el siguiente apartado en mayor detalle a lo largo de este trabajo.

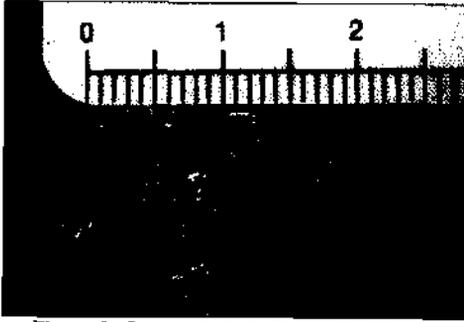


Figura 2.- Imagen de *Anisakis simplex* libre.



Figura 3.- Imagen de *Anisakis simplex* adherido (Tomado de Pereira y Ferrer, 1995).



Figura 3.- Imagen de *Pseudoterranova decipiens* adherido (Tomado de Gaevskaya y Kovaljova, 1991).

Las especies de pescado afectadas de interés comercial y prevalencia de *Anisákidos* en los pescados comercializados en España.

Sobre las especies de pescado parasitadas como los agentes vehiculantes de nematodos *Anisákidos*, en primer lugar habría que comentar que no se encuentran todas afectadas, y que se circunscriben, tal y como hemos visto anteriormente, a aquellas en las que existe el riesgo de encontrarse en el ecosistema adecuado para el desarrollo de los parásitos. No obstante, podemos considerar esta parasitación de nematodos *Anisákidos* en el pescado como de distribución mundial. Las especies más comúnmente detectadas como infestadas

por *Anisákidos* pertenecen a las familias de los Gádidos y Perciformes, aunque podemos encontrarlos en otras especies (**Cuadro 2**).

Los estudios más recientes de prevalencia se han llevado a cabo en España y ponen de manifiesto niveles elevados de infestaciones en los pescado comercializados por *Anisákidos*, aunque no exclusivamente por *Anisakis Simplex*. Trabajos realizados en los años 80 en la costa mediterránea sobre 17 especies (congrío, sardina, boquerón, bacaladilla, merluza, capellán, perlón, arete, bejel, rape, caballa, jurel, araña, rascacio, lábrido, tordo, Sslpa), sólo en 9 de ellas (bacaladilla, merluza, capellán, perlón, arete, bejel, rape, caballa) que corresponden con las no capturas en el mediterráneo se detectaba con distinta frecuencia *Anisakis*, mientras que en todas, especies mediterráneas y no mediterráneas, se apreciaba *Hysterothylacium* (Cuéllar y col., 1990).

Cuadro 2.- Principales especies de pescado afectadas por *Anisákidos*.

Familia/Género	Nombres comunes	Nombres científicos
Gádidos	Bacalao Bacalada , liba o merlán, Bacaladilla Carbonero Faneca Palo Brótola o bertorella Merluza, pescadilla (ejemplares jóvenes)	(<i>Gadus morhua</i> , L.) (<i>Merlangius merlangus</i> , L.) (<i>Micromesistius poulassou</i> , L.) (<i>Pollachius virens</i> , L.) (<i>Trisopterus luscus</i> , L.). (<i>Molva dipterygia</i> , L.) (<i>Phycis blennoides</i> , L.) (<i>Merluccius merluccius</i> , L.)
Perciformes <i>Branida</i> <i>Scombridae</i> <i>Trichiuridae</i>	Palometa, japuta, besugo negro. Caballa, verde Sable	(<i>Brama brama</i> , L.) (<i>Scomber scombrus</i> , L.) (<i>Trichiurus lepturus</i> , L.)
Clupeidos	Sardina Arenque	(<i>Cuplea pilchardus</i> , L.) (<i>Clupea harengus</i> , L.)
Esparidos	Boquerón	(<i>Engraulis encrasicolus</i> , L.)
Pleuronectiformes <i>Pleuronectidae</i> <i>Scophthalmidae</i>	Solla de altura Palo	(<i>Pleuronectes platessa</i> , L.) (<i>Lepidorhombus whiffiagonis</i> , L.)
Triglidae Scorpaeniformes	Rubio, escacho	(<i>Trigloporus lastoviza</i> , L.)
Congridae <i>Anguilliformes</i>	Congrio	(<i>Conger conger</i> , L.)

Si miramos en la década de los 90 en estudios realizados en el pescado comercializado en la cornisa Cantábrica y capturado en Gran Sol, en este caso se incrementa la frecuencia de parasitación por *Anisakis* a casi todas las especies estudiadas (bacalao, merlán, bacaladilla, carbonero, faneca, maruca, brótola, merluza, japuta, caballa, espada, solla de altura, gallo, rubio, congrío) sobre todo más elevada en las 8 primeras, e incluso apareciendo *Pseudoterranova* en un par

de casos (Muñoz, Bueno y Ferre, 1996). Los estudios más recientes (Coronilla y col., 2000a) apuntan en este sentido y aunque la parasitación es elevada en el pescado y por *Anisákidos*, en particular en bacaladilla y pescadilla por *A. complex* y *simplex* (casi el 90% en bacaladilla), queda clara la relación entre la presencia de *A. complex* y *simplex* y la zona de captura en los que se encuentran habitualmente los hospedadores definitivos. Esto se puede apreciar sobre todo en boquerón (*Engraulis encrasicolus*, L.) y en sardina (*Cuplea pilchardus*, L.), que aunque menos parasitados que las especies anteriores (no llegando en los casos más intensos al 40%), sí se aprecia un efecto según la zona de captura, siendo mayor en los capturados en el Adriático que en las del litoral Español (Coronilla y col., 2000b). Ejemplo del estado de parasitación por *Anisákidos* podemos encontrarlo en la bibliografía en Europa como en Escocia, Italia (Orecchia y col., 1989) o Francia (Chord-Auger y col., 1995) con especies afectadas similares a las detectadas en España. Este problema también se ha detectado en lugares como China sobre distintas especies de pescado y cefalópodos (Ma y col., 1997), o en EE.UU asociado al Salmón (Deardorff, 1989).

El *Anisakis* como infestación en el hombre: anisakiosis.

El *Anisakis* es uno de los parásitos más frecuentes en el pescado. Los individuos adultos de este tipo de gusanos habitan y se reproducen en los estómagos de grandes mamíferos marinos (delfines, ballenas y focas). Los huevos de *Anisakis* se expulsan con las heces de estos mamíferos, lo que produce unas diminutas larvas que, a su vez, son ingeridas por el krill (pequeños crustáceos parecidos a los camarones) y otras especies similares. Siguiendo con esta cadena biológica, los cefalópodos (calamares y pulpos) y peces como la merluza, bacaladillas o caballa se comen esta especie de quisquillas, donde las larvas del *Anisakis* ya han crecido.

El siguiente paso es la captura de estos pescados y cefalópodos por el hombre. La infestación llega a ser muy importante y a veces afecta, según las especies, a un 60% e incluso a un 100% de los ejemplares. Si una persona come una merluza y las larvas aún no han muerto, se puede producir la enfermedad conocida como *Anisakiósis*. Las larvas llegan hasta el estómago del consumidor, donde muerden la mucosa gástrica y le provocan violentos dolores. La *Anisakiósis* es frecuente en países donde es tradicional comer el pescado crudo o muy poco hecho, como Japón, pero es más rara en Europa, donde el pescado

se consume normalmente cocinado, lo que suele ser suficiente para acabar con estos parásitos.

En la mayor parte de los casos las larvas mueren en el lumen gastrointestinal cuando son ingeridas por el hombre. Sin embargo, en algunos casos las larvas penetran en la mucosa y provocan una reacción inflamatoria que en pocas ocasiones provoca un granuloma eosinofílico severo asociado a síntomas clínicos. Esta parasitación supone el aspecto clínico de la infestación por larvas de *Anisakis*. La localización de la larva puede ser gástrica, intestinal o ectópica. La *Anisakiósis* puede presentarse como una úlcera péptica, como un caso de abdomen agudo, obstrucción intestinal o simplemente como un dolor intestinal intenso o vago, con o sin vómitos. Estos síntomas pueden ir asociados a otros de tipo alérgico. Debido a la vaguedad y diversidad de síntomas, esta enfermedad se ha sido frecuentemente diagnosticada con otras enfermedades gástricas como apendicitis, peritonitis, úlcera o tumor gástrico, ileitis, colecistitis, diverticulitis, tuberculosis, peritonitis, cáncer de páncreas o enfermedad de Crohn (Sakanary y McKerrow, 1989; Ishikura y col., 1993).

Aunque el primer caso de *Anisakidosis* fue descrito por Leuckart en Groenland en 1876, su importancia ha sido ampliamente reconocida y estudiada en los años 50 y 60 cuando la enfermedad fue más ampliamente reconocida al tomar forma epidémica en el caso descrito en Holanda por el consumo de "green" (arenque ligeramente salada), en el que se demostraron 154 casos en 13 años, entre 1955 y 1968, (Van Thiel, 1960; Van Thiel y col., 1962), aunque el país más afectado es Japón con 1000 casos anuales debido al consumo de "sushi" y "sashimi" (pescado crudo), aunque en este caso el agente causal no es *Anisakis* sino *Pseudoterranova* (Oshima, 1972; Sugimachi y col., 1985).

Existe cierta controversia sobre la fisiopatología del granuloma causado por *Anisakis* y de los síntomas clínicos tras la ingestión de larvas. Ha sido sugerido que ésta está representada por una reacción de hipersensibilidad que ocurre de modo natural o es adquirido por predisposición, y por lo tanto asociado a una enfermedad de naturaleza alérgica. Este punto se encuentra relacionado con la intensidad de la reacción como consecuencia de una pre-insensibilización ha sido demostrada en estudios con animales de experimentación, aunque los resultados no son tan concluyentes en algunos casos (Ruitenbergh y col., 1971).

El *Anisakis* como alergia alimentaria.

Podemos considerar que la anisakidosis, la parasitación por nematodos del género *Anisakidae* y la aparición de sintomatología gástrica descrita en la literatura científica desde los años 50, ha sido remediada o al menos minimizada al conocer el ciclo vital del nematodo y en especial su forma de transmisión. Esto ha tenido, como consecuencia en gran número de países, el que se tomasen medidas preventivas como alertar al público de los riesgos de comer pescado crudo para que se expongan en la menor medida posible a ellos, además de tomar otras medidas complementarias como la congelación del pescado antes del consumo. No obstante es difícil luchar contra ciertas tradiciones o formas tradicionales de consumir el pescado con escaso tratamiento culinario o tecnológico, por lo que el riesgo sigue existiendo. A esto debemos sumar el riesgo de la potencialidad alérgica de los antígenos de *Anisakis*, y que ha sido demostrada más recientemente en los años 90 por Kasuya y col., y en España por primera vez en 1994 por el Servicio de Alergia e Inmunología del Hospital Santiago de Vitoria, y que marca a este parásito como un riesgo importante para la seguridad alimentaria de los consumidores (Kasuya y col., 1990).

Uno de los primeros casos bien documentados sobre este tema fue en el País Vasco, en el que una mujer de 52 años, que no era alérgica al pescado, presentó un cuadro anafiláctico (Audicana y col., 1995). Desde ese momento el mismo equipo de investigación ha detectado hasta un total de 28 casos de hipersensibilidad dependiente de la IgE causada por *Anisakis* (Fernández de Corres y col., 1996). Los síntomas en este caso fueron de:

- urticaria/angioedema en 17 pacientes de los 28,
- angioderma facial en todos (28),
- síntomas gastrointestinales (vómitos, diarrea y dolor abdominal) en 12,
- síntomas respiratorios en 7, y
- shock anafiláctico en 3.

De todos estos pacientes 14 fueron tratados en urgencias, 3 hospitalizados y 1 necesitó respiración asistida. En este caso las especies implicadas fueron gádidos en la mayor parte de los casos (11 casos por el consumo de merluza - *Merluccius merluccius* L- y 4 por el consumo de bacalao - *Gadus morhua* L-, y engráulidos (6 casos por el consumo de boquerones (*Engraulis encrasicolus*, L). No obstante, todos los paciente mostraron reacciones alérgicas cutáneas en piel a 3 extractos distintos de *Anisakis simplex* y negativa al pescado o al marisco, produciendo por lo tanto IgE no específico al pescado. Este aspecto no queda completamente claro ya que estudios realizados en Madrid (Montoro y col., 1997) revelan que en otras experiencias con consumidores habituales de pescado,

de los 25 pacientes, todos con urticaria idiopática recidivante, 19 mostraron IgE específica a *Anisakis simplex* en el suero, 16 dieron positivo en el test cutáneo a extractos de *Anisakis*, aunque 2 con retraso en la reacción alérgica, y sólo un paciente mostró sensibilidad al pescado.

España parece ser un país europeo con una frecuencia elevada de reacciones alérgicas a *Anisakis* por el consumo de pescado, habiéndose detectado en los 90 distintos casos. A nivel mundial sólo en Japón se ha registrado algún caso durante esta década. En este contexto resulta paradójico que países de costumbres similares a las nuestras como es Portugal no haya registrado ningún caso. Tan sólo alguna comunicación personal apunta alguna referencia (F. Inacio, Setúbal). Sin embargo debe ser mencionado que en muchos casos como en el de Portugal la búsqueda del origen de la sensibilización de personas afectadas y relacionarlo con parásitos en el pescado muchas veces es denominada como “negativa” o urticaria crónica” de origen desconocido es muy elevada proporción (entre el 40 y el 60%).

Antígenos y alergenos del *Anisakis* y reacciones cruzadas.

Para probar la responsabilidad del *Anisakis* en los episodios anaafilácticos presentados en el primer paciente diagnosticado en España (Audicana y col., 1995), se obtuvieron las larvas del tejido muscular de las merluzas infestadas y se extrajeron los anticuerpos que almacenaron a -40°C . De este mismo extracto se probó su termoestabilidad calentado una porción a 40°C durante 10 min. y otra a 100°C a 20 min., ya que existen evidencias de su resistencia térmica. La sensibilización dependiente de la IgE ha sido probada realizando los tests disponibles in vitro e in vivo. Estudios adicionales han demostrado que este tipo de alergeno es específico de *Anisakis* pero que puede tener resultados cruzados con otros anticuerpos (Montoro y col., 1997; Del Pozo y col., 1996; Audicana y col., 1997).

El perfil de bandas detectado en el suero sanguíneo de pacientes alérgicos a *A. simplex* después de realizar un inmunoblotting parecen ser diferentes de perfil obtenido en el suero de aquellos con “anisakidosis”, es decir, infestados con *A. simplex* (Del Pozo y col., 1996). Esto puede indicar que la reacción alérgica y la parasitación presentan distinto tipo de IgE si no existe ningún error de tipo técnico. De los cuatro tipos de patrones detectados por inmunoblotting, el tipo I (con un grupo de varias bandas de peso molecular intermedio y otras de bajo peso) se asocian directamente con la reacción alérgica, mientras que los “falsos

negativo” sólo se asocian con bandas de peso molecular medios, específicamente detectadas con inmunoensayo CAP (García y col., 1997).

El mayor problema para diferenciar los resultados de los estudios de alergia no es sólo conocer la historia de la alergia de los pacientes después de consumir pescado (Fernández de Corres y col., 1996; Moreno-Ancillo y col. 1997), sino esto se complica aún más si tenemos en cuenta que existen personas afectadas con urticaria recurrente (Montoro y col., 1997; Del Pozo y col., 1997) o asma (Estrada Rodríguez y Gozalo Reques, 1997) que no han consumido pescado. Este caso se asocia con reacción cruzada con antígenos a otros helmintos, especialmente nematodos, e incluso a animales que no tiene ninguna relación como son insectos o crustáceos (Iglesias y col., 1996; Crespo y col., 1995). Ejemplos de este último caso lo tenemos en mucho pacientes estudiados en los casos Españoles han puesto de manifiesto al relación entre su cuadro alérgico concomitante y anticuerpos específicos IgE a *Ascaris spp.* (Montoro y col., 1997; Del Pozo y col., 1997). Estudios realizados en Alemania con niños(n=60) con IgE específica en sangre a *A. Simplex* han mostrado también sensibilización a artrópodos, y en concreto a la cucaracha Alemana (*Blatella germanica*) o larvas de mosquito rojo (*Chironomus spp.*). Estudios más detallados de inmunoblotting sobre este casos para conocer la especificidad de la proteína causante del cuadro alérgico ha puesto de manifiesto la existencia de una zona común de proteínas de medio-bajo peso molecular (por debajo de 41 kDa), y en concreto con la de cucaracha entre 30-45 kDa, aunque no en todos los caos (21de 60, lo que supone un 33%) (Pascual y col., 1997).

La alergia a las cucarachas es más frecuente en los países Europeos (Crespo y col., 1995) pero parece incluso más extendida a escala mundial la serología positiva y cruzada con *Toxocara canis* (Margnaval y Carriere, 1994). No sólo existe estas reacciones cruzadas, sino que incluso se han descrito para la gamba con los anteriores (Crespo y col., 1995; Eriksson y col., 1989) o entre gamba, serpiente y ácaros del polvo (*Dermatophagoides pteronyssinus*) (Witterman y col., 1994; Van Ree y col., 1996; Vuitton y col., 1998; Guilloux y col., 1998) y aunque de escasa importancia en profesionales expuestos a amilasa fúngica o extracto de levadura (como los panaderos) (Moneo y col., 1997).

En relación con otros nematodos, una gran reacción cruzada se ha podido observare en ratones infestados y/o in munizados a *Ascaris suum*, *Toxocara canis*, e *Hysterothylacium aduncum* (Iglesias y col., 1996). Nuevamente el inmunoblotting confirma el alto grado de reacción cruzada entre los antígenos somáticos de *A. simplex* con los nematodos mencionados aunque las diferencias

específicas parecen estar ligadas a las proteínas de bajo peso molecular, detectadas en el rango de 11 a 18 kDa para *A. simplex*, aunque puedan existir otros antígenos en el entorno de 22 a 27 kDa (Iglesias y col., 1996).

Tal número de reacciones cruzadas pone de manifiesto la dificultad para establecer un diagnóstico fiable y la verdadera magnitud del problema por lo que se están desarrollando estudios tendentes a solucionar el problema y a conocer con profundidad estas reacciones cruzadas en el hombre.

El diagnóstico preciso a la alergia por el consumo de pescado con *Anisakis simplex* y el alcance del problema.

Desde la primera alergia detectada en España en 1994, anteriormente mencionada, ha sido estimado una tasa anual que se calcula que en nuestro país la población sensibilizada es de unas 100.000 personas. Sin embargo, y debido a las reacciones cruzadas y por lo tanto falsos negativo y por la carencia de un método fiable para diagnosticar la alergia al parásito, esta cifra se considera sobrestimada. La reacción alérgica puede sobrevenir en pacientes previamente sensibilizados, es decir, que han generado en su organismo anticuerpos contra el *Anisakis* después de comer pescado muchas veces. En ocasiones puede ocurrir que, a pesar de estar sensibilizados, nunca lleguen a desarrollar un cuadro alérgico. Debido a esta situación se ha despertado entre la comunidad médica la necesidad de dimensionar correctamente el problema. Algunas pruebas realizadas en diversos bancos de donantes de sangre de toda España con este sistema de diagnóstico, y con pacientes en teoría sanos, daban como resultado que una media de un 12% estaban sensibilizado al *Anisakis*. Así, para curarse en salud, los alergólogos recomendaban a los pacientes sensibilizados en menor grado que comiesen la parte de la cola (la zona que está más alejada del aparato digestivo de los peces, de donde parte el *Anisakis*) de pescados de gran tamaño y siempre cocinados, o bien optaban por restringirles por completo su consumo.

La necesidad de descubrir la auténtica magnitud del problema ha llevado a comparar el diagnóstico a través de anticuerpos monoclonales con el método tradicional. En concreto la técnica de captura de ELISA parece ser una técnica adecuada para discernir entre la presencia de anticuerpos específicos a *A. simplex* de otros anticuerpos de otros parásitos. Parece que el antígeno que induce específicamente la alergenidad del *A. Simplex* debido a su inmunodominancia y naturaleza alérgica es el de peso molecular de 139/154 kDa, y que es reconocido por el anticuerpo monoclonal UA3 (Lorenzo y col., 1999). De hecho estudios realizados por el Servicio Gallego de la Salud, sobre

2.801 personas procedentes del Centro de Transfusión de Galicia con el nuevo método diagnóstico ponen de manifiesto que sólo el 0,4% poseen una clara sensibilización al *Anisakis*, frente al 12% que ofrecía de media el anterior sistema. La encuesta sobre hábitos alimentarios de las personas afectadas y positivas poseen como elemento común que presenten como elemento común en sus hábitos alimentarios el consumir boquerones caseros en vinagre o pescado insuficientemente cocinado. Quizás el riesgo más importante se centre en la tradición Española de comer boquerones caseros en vinagre, en los que el parásito puede llegar a vivir hasta 51 días, si previamente el pescado no ha sido congelado.

No obstante, debemos reducir la alarma social debida al aparente elevado porcentaje de personas sensibilizadas que arrojaba el anterior sistema de diagnóstico, y que las personas a las que antes se les prohibía comer pescado porque en principio parecían estar sensibilizadas, ahora se les podrá decir si realmente corren algún riesgo o no de sufrir una reacción, y en su caso seleccionar las especies que pueden consumir o cuáles no.

El alcance del problema

La Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica (SEAIC) inició en 1997 un estudio, dirigido por **Enrique Buendía** y **Consuelo Martínez Cócera**, en 28 unidades de alergología de todo el país para tratar de conocer la verdadera magnitud del problema. La muestra estaba formada por 868 personas separadas en dos grupos, A y B, de 434 individuos cada uno, en función de haber padecido o no al menos un episodio de urticaria o angioedema, las dos manifestaciones más frecuentes en la alergia alimentaria.

El estudio se realizó con el método de diagnóstico tradicional. La prevalencia de sensibilización frente a *Anisakis* en la muestra fue de un 38,1% para los sujetos con urticaria o angioedema (grupo A) y de un 13,1% para los del grupo B. La frecuencia de sensibilización mas elevada se observó en la zona de consumo medio de pescado: Madrid y centro. La SEAIC publicará en breve los resultados del estudio.

La legislación Española y Comunitaria en materia de inspección de pescado y su referencia a la anisakiosis.

En relación con las medidas legislativas tendentes a afrontar este problema de seguridad alimentaria, en el **Real Decreto 1437/1992**, de 27 de noviembre, se fijan las “normas sanitarias aplicables a la producción y comercialización de los productos pesqueros y de la acuicultura” (BOE del 13 de enero de 1993), y basado en la legislación Europea referida en la **Directiva del Consejo 91/493/CEE** de 22 de julio de 1991, por la que se fijan las “normas sanitarias aplicables a la producción y a la puesta en el mercado de los productos pesqueros”. Concretamente son en los “Requisitos Específicos” del **CAPITULO 5** sobre controles sanitarios e inspección de las condiciones de producción, y en su Apartado 2 en el que realmente se mencionan los controles parasitológicos que se deben realizar, quedando éstos especificados del siguiente modo:

- Antes de que se destinen al consumo humano los pescados y productos a partir de pescado deberán ser sometidos a un control visual por muestreo para la detección de parásitos visibles.
- No podrán comercializarse con vistas al consumo humano aquellos pescados o partes de pescado que hayan sido retirados por presentar manifiestamente parásitos.
- Las modalidades de control se fijarán de acuerdo con el procedimiento previsto en el artículo 15 de la **Directiva 91/493/CEE**.

En el Apartado V de esta citada Directiva, los “Requisitos referentes a la presencia de parásitos” se establecen 5 puntos clave:

1. Durante la producción y antes de su despacho al consumo humano, los pescados y productos de pescado deben ser sometidos a un control visual para detectar y retirar los parásitos visibles.
 - Los pescados manifiestamente parasitados o las partes de los pescados manifiestamente parasitados que sean retirados no deben ser puestos en el mercado para el consumo humano.
 - Las modalidades de dicho control serán aprobadas con arreglo al procedimiento previsto en el artículo 15 de la presente Directiva a propuesta de la Comisión que deberá presentarse antes del 1 de octubre de 1992.

2. Los pescados y productos a partir de pescado, que estén destinados al consumo sin ulterior transformación, deberán además someterse a un tratamiento por congelación, a una temperatura igual o inferior a - 20 °C en el interior del pescado, durante un período de al menos 24 horas. Dicho tratamiento por congelación deberá aplicarse al producto crudo o al producto acabado.

3. Los pescados y productos siguientes estarán sujetos a lo dispuesto en el punto 2:

a) Pescado para consumir crudo o prácticamente crudo, como el arenque («maatje»).

b) Las especies siguientes cuando se traten mediante ahumado en frío durante el cual la temperatura en el interior del pescado sea inferior a 60 °C:

- arenque,
- caballa,
- espadín,
- salmón salvaje del Atlántico o del Pacífico.

c) Arenque en escabeche y/o salado cuando este proceso no baste para matar las larvas de nematodos. (Frase modificada de acuerdo con la **Directiva 95/71/CE**, de 22 de diciembre).

Se podrá modificar la siguiente lista basándose en datos científicos y siguiendo el procedimiento que se establece en el artículo 15 de la presente Directiva. Con arreglo a este mismo procedimiento se fijarán los criterios que servirán para determinar los tratamientos que se consideren suficientes o insuficientes para destruir los nematodos.

4. Los productores velarán por que el pescado y productos pesqueros mencionados en el punto 3 o las materias primas destinadas a su fabricación hayan sido sometidos antes de su consumo al tratamiento mencionado en el punto 2.

5. Al ser comercializados, los productos pesqueros mencionados en el punto 3 deberán ir acompañados de un certificado del fabricante en que se indique a qué tratamiento han sido sometidos.

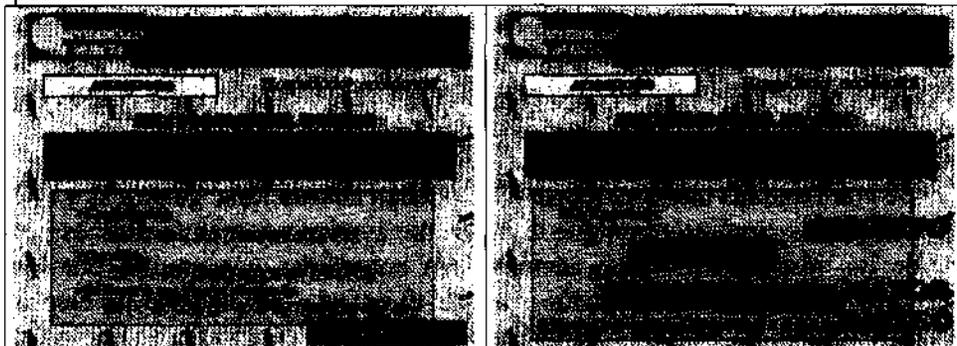
Prevención de las enfermedades relacionadas con Anisakidos.

Según la literatura científica al cocinado del pescado y del marisco a 60°C durante 10 minutos, o su congelación durante 24 horas puede matar al parásito y prevenir la infestación en el hombre. Sin embargo, los alérgenos son ligeramente termoestables y ninguno de los procesados antes descritos por calor o por frío puede prevenir de la reacción de sensibilización (Audicana y col., 1997).

Parece claro que las medidas legislativas pueden considerarse genéricas y que utilizan términos amplios como que difícilmente ayudan a tomar decisiones por parte de los inspectores y que además sean entendidas y asumidas por los vendedores de pescado. Sí se puede apreciar el énfasis que se pone en ciertas especies y formas de consumo de países de alto riesgo en Europa (como es el caso de Holanda, según vemos en el punto 3 apartado b de la Directiva). No se matiza ningún aspecto de los potenciales problemas que se pueden generar en nuestro país y que en España podemos decir que radican en que hay una gran tradición de comer boquerones caseros en vinagre, en los que el parásito puede llegar a vivir hasta 51 días si previamente el pescado no ha sido congelado.

Existen ciertas medidas que podemos considerar efectivas y que son descritas en los manuales de autocontrol de las industrias de transformado de pescado tal y como aparecen en el **Cuadro 3**.

Cuadro 3.- Medidas efectivas y no efectivas sobre la presencia de *Anisakis* en el pescado.



Conclusiones sobre *Anisákidos* en el pescado de consumo y sus repercusiones sobre la salud.

Repasados los aspectos más importantes relacionados con los *Anisákidos* presentes en el pescado y su potencial efecto sobre la salud pública, podemos llegar a lagunas conclusiones de interés para el sector sanitario y para el consumidor:

1. La prevalencia de las parasitosis del pescado es elevada por entre otras causas por el esquilmo de los caladeros de pesca.
2. Los *Anisákidos* son enormemente frecuente pero el *Anisakis simplex* se encuentra más restringido en su distribución.
3. El *Anisakis simplex* supone un riesgo potencial de alergias alimentarias aunque nuestra forma tradicional de consumo de pescado (fritura, cocción,...) reducen este riesgo.
4. El consumo de engráulidos crudos o ligeramente procesados supone el mayor riesgo de contraer estas alergias.
5. La anisakiosis no supone un problema tan agudo en la UE ni es España.
6. Las medidas de inspección son difíciles de aplicar de manera efectiva en el pescado fresco en lonja y las actuales normas no protegen al consumidor de manera efectiva de los peligros alérgicos debido a la ingestión de parásitos muertos.

7. Dado su incremento como parasitosis del pescado deben incrementarse las medidas de prevención orientadas principalmente a informar al consumidor, médicos e industriales, y en este último caso promover el que se realicen las medidas de conservación eficaces de manipulación que reduzcan e tiempo entre la captura y el eviscerado o la congelación. Congelar si es posible utilizando sistemas inmediatos ("blast freezing").
8. Deberían coordinarse estudios con metodología uniforme en toda Europa para obtener resultados claros de la relación entre alergias y consumo de pescado.

Bibliografía.

- Audicana L, Audicana MT, Fernández de Corres L, Kennedy MW.** Cooking and freezing may not protect against allergenic reactions to ingested *Anisakis simplex* antigens in humans. *Vet Rec* 1997;140:235.
- Audicana MT, Fernández de Corres L, Muñoz D, Fernández E, Navarro JA, del Pozo MD.** Recurrent anaphylaxis caused by *Anisakis simplex* parasitizing fish. *J Allergy Clin Immunol* 1995;96:558-60.
- Chord-Auger S, Mitegeville M, Le Pape P.** Anisakiasis in the Nantes area. From fishmongers' stalls to medical offices (in French). *Parasite* 1995;2:395-400.
- Coronilla Pérez, M.M., Jiménez Román, J.M., Garijo Toledo, M.M. y Alonso de Vega, F.** Prevalencia de la LIII de *A. complex* en bacaladilla (*M. Potassou*) y pescadilla (*M. Merluccius*), comercializados en la Región de Murcia. 2000. VI Congreso Ibérico de parasitología. 2000a; 080-C: 58.
- Coronilla Pérez, M.M., Jiménez Román, J.M., Garijo Toledo, M.M. y Alonso de Vega, F.** Estudio preliminar de la prevalencia de *A. complex* en boquerón (*E. Encrasicolus*) y sarcina (*S. Pilchardus*) según zona de captura. VI Congreso Ibérico de parasitología. 2000b; 081-C: 58.
- Crespo JF, Pascual C, Helm R, et al.** Cross-reactivity of IgE-binding components between boiled Atlantic shrimp and German cockroach. *Allergy* 1995;50:918-24.
- Cuéllar, M.C., Fontanillas, J.C., Pérez Fuentes, J. Y Péres Tauler, M.P.** Biología y epidemiología de la anisakidosis larvaria. Enfermedad del arenque. *Ciencias Veterinarias. Zoonosis.* 1990; 11: 85-89.
- Deardorff TL, Kent ML.** Prevalence of larval *Anisakis simplex* in pen-reared and wild-caught salmon (*Salmonidae*) from Puget Sound, Washington. *J Wildl Dis* 1989;25:416-19.
- Del Pozo M, Moneo I, Fernández de Corres L, Audicana MT, Muñoz D, Fernández E, Navarro JA, García M.** Laboratory determinations in *Anisakis simplex* allergy. *J Allergy Clin Immunol* 1996;97:977-84.
- Del Pozo MD, Audicana M, Díez JM, Muñoz D, Ansotegui IJ, Fernández E, García M, Etxenagusia M, Moneo I, Fernández de Corres L.** *Anisakis simplex*, a relevant etiologic factor in acute urticaria. *Allergy* 1997;52:576-9.
- Eriksson NE, Ryden B, Jonsson P.** Hypersensitivity to larvae of chironomids (non-biting midges). Cross-sensitization with crustaceans. *Allergy* 1989;44:305-13.
- Estrada Rodríguez JL, Gozalo Reques F.** Sensitization to *Anisakis simplex*: an unusual presentation. *Allergol Immunopathol* 1997;25:95-7.

- Fernández de Corres L, Audicana M, del Pozo M, Muñoz D, Fernández E, Navarro J, García M, Díez J.** *Anisakis simplex* induces not only anisakiasis : Report on 28 cases of allergy caused by this nematode. *J Invest Allergol Clin Immunol* 1996; 6:315-9.
- Gaevskaya, A. y Kovaljova, A.** Handbook on the diseases and parasites of food fish from Atlantic Ocean. Kaliningrad. 1991.
- García M, Moneo I, Audicana MT, Del Pozo MD, Muñoz D, Fernández E, Díez J, Etxenagusia MA, Ansotegui IJ, Fernández de Corres L.** The use of IgE immunoblotting as a diagnostic tool in *Anisakis simplex* allergy. *J Allergy Clin Immunol* 1997;99:497-501.
- Guilloux L, Vuitton DA, Delbourg M, Lagier A, Adessi B, Marchand CR, Ville G.** Cross-reactivity between terrestrial snails (*Helix* sp) and house-dust mite (*Dermatophagoides pteronyssinus*) : 2 - in vitro study. *Allergy* 1998;53:151-158.
- Iglesias R, Leiro J, Ubeira FM, Santamarina MT, Navarrete I, Sanmartín ML.** Antigenic cross-reactivity in mice between third-stage larvae of *Anisakis simplex* and other nematodes. *Parasitol Res* 1996; 82:378-81.
- Ishikura H, Kikuchi K, Nagasawa K, et al.** Anisakidae and anisakidosis. In : Sun T, editor. Progress in clinical parasitology. Vol. III. New York: Springer-Verlag, 1993: 43-101.
- Kasuya S, Hamano H, Izumi S, Mackerel-induced urticaria and *Anisakis*.** *Lancet* 1990; 335:665.
- Lorenzo-S; Iglesias-R; Audicana-MT; García-Villaescusa-R; Pardo-F; Sanmartín-ML; Ubeira-FM.** Human immunoglobulin isotype profiles produced in response to antigens recognized by monoclonal antibodies specific to *Anisakis simplex*. *Clin-Exp-Allergy*. 1999 Aug; 29(8): 1095-101.
- Ma HW, Jiang TJ, Quan FS, Chen XG, Wang HD, Zhang YS, Cui MS, Zhi WY, Jiang DC.** The infection status of anisakid larvae in marine fish and cephalopods from the Bohai Sea, China and their taxonomical consideration. *Korean J Parasitol* 1997;35:19-24.
- MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación).** La alimentación en España 1998. 1999.
- Margnaval JF, Carriere JP.** Toxocara et toxocarose humaine. Paris : Flammarion Médecine Science 1994.
- Moneo I, Audicana MT, Alday E, Curiel G, del Pozo MD, García M.** Periodate treatment of *Anisakis simplex* allergens. *Allergy* 1997;52:565-9.
- Montoro A, Perteguer MJ, Chivato T, Laguna R, Cuéllar C.** Recidivous acute urticaria caused by *Anisakis simplex*. *Allergy* 1997;52:985-91.
- Moreno-Ancillo A, Caballero MT, Cabanas R, Contreras J, Martín-Barroso JA, Barranco P, Lopez-Serrano MC.** Allergic reactions to *Anisakis simplex* parasitizing seafood. *Ann Allergy Asthma Immunol* 1997;79:246-50.
- Orecchia P, Paggi L, Mattiucci D, Di Cave D, Catalini N.** Infestazione da larve di *Anisakis simplex* e *Anisakis physeteris* in specie ittiche dei mari italiani. *Parassitologia* 1989;31:37-43.
- Oshima T.** *Anisakis* and anisakiasis in Japan and adjacent area. *Prog Med Parasitol Japan* 1972; 4:301-93.
- Pascual CY, Crespo JF, San Martín S, Orma N, Ortega N, Caballero T, Muñoz-pereira M, Martín-Esteban M.** Cross-reactivity between IgE-binding proteins from *Anisakis*, German cockroach, and chironomids. *Allergy* 1997;52:514-20.

- Pereira Bueno, J.M., y Ferre Pérez, I.** Parásitos del pescado, JUNTA DE CASTILLA Y LEON, Consejería de Sanidad y Bienestar Social, Dirección Técnica y Equipo de trabajo. 1997.
- Ruitenbergh EJ, Berkvens JM, Duijzings MJM.** Experimental *Anisakis* marina infections in rabbits. J Comp Path 1971;81:157-63.
- Ruitenbergh EJ, van Knapen F, Weiss JW.** Food-borne parasitic infections - old stories and new facts. Vet Quarterly 1979;1:5-13.
- Sakanary JA, McKerrow JH.** Anisakiasis. Clin Microbiol Rev 1989;2:278-84.
- Sugimachi K, Inokuchi K, Ooiwa T, Fujino T, Ishii Y.** Acute gastric anisakiasis. JAMA 1985;253:1012-3.
- Van Ree R, Antonicelli L, Akkerdaas JH, Garritani MS, Aalberse RC, Bonifazi F.** Possible induction of food allergy during mite immunotherapy. Allergy 1996;51:108-13.
- Van Thiel PH, Anisakis.** Parasitology 1960 ; 53 : 16.
- Van Thiel PH, Kuipers FC, Roskam RT.** A nematode parasitic to herring causing acute abdominal syndromes in man. Trop Geogr Med 1962 ; 2 : 97-113.
- Vuitton DA, Rancé F, Paquin ML, Adessi B, Vigan M, Gornot A, Dutau G.** Cross-reactivity between terrestrial snails (*Helix* sp) and house-dust mite (*Dermatophagoides pteronyssinus*) : 1 - in vivo study. Allergy 1998;53:144-150.
- Witterman AM, Akkerdaas JH, Leewen J, Zee JS, Aalberse RC.** Identification of a cross-reactive allergen (presumably tropomyosin) in shrimp, mite and insects. Int Arch Allergy Immunol 1994;105:56-61.

