

FUENTES DE PELIGROS ESPECÍFICOS PARA LA SALUD HUMANA DE LOS PRODUCTOS DE LA PESCA: LOS ICTIOTOXISMOS.

Gaspar Ros Berruezo¹, María Jesús Periago Castón², Carmen Martínez Graciá².

El pescado y los productos de la pesca, como cualquier otro alimento, son susceptibles de poseer en su composición sustancias tóxicas para el consumidor, capaces de provocar cuadros patológicos de mayor o menor gravedad en función del tipo del compuesto químico. Las sustancias tóxicas que podemos encontrar en el pescado y productos de la pesca se pueden clasificar en:

- Sustancias tóxicas de origen biótico, denominadas biotoxinas, que incluyen una gran variedad de tóxicos naturales que aparecen en el pescado y derivados, y que son inherentes a la especie, bien como consecuencia de una manipulación higiénica deficiente o bien por la presencia de estas sustancias en el medio marino donde se desarrolla el pez.
- Sustancias tóxicas abióticas, en las que se incluyen sustancias químicas tóxicas que llegan al pescado y derivados como consecuencia de la contaminación medioambiental. Entre ellas tenemos que destacar los metales pesados y en especial el mercurio, los hidrocarburos derivados del petróleo y los residuos de plaguicidas.

Intoxicaciones producidas por biotoxinas. Ictiotoxismos

Los ictiotoxismos (del griego ikhthys, pez) son intoxicaciones originadas por la presencia de determinadas biotoxinas en el pescado. Los peces tóxicos pueden clasificarse a su vez en dos grandes grupos en función de como vehiculen la toxina:

- Las especies *fanerotóxicas*, son aquellas que tienen un órgano especializados

¹ Catedrático de Nutrición y Bromatología. Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia.

Académico Numerario de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental.

² Profesora Titular de Nutrición y Bromatología. Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia.

³ XIII Jornadas Científicas Sobre Alimentación «Seguridad Alimentaria y Sanidad Animal». Granada, del 8 al 12 de noviembre de 2004.

para la inoculación del veneno, siendo responsables de los procesos denominados *ictioacantotoxismos*.

- Las especies *criptotóxicas*, son aquellas en las que el veneno impregna de manera generalizada la carne o las vísceras del animal o su piel, siendo necesaria la ingestión para producir la intoxicación, y son los responsables de los *ictiotoxismos* propiamente dichos.

Peces tóxicos para manipuladores: Ictioacantotoxismos

Los ictioacantotoxismos son intoxicaciones producidas por diversas especies fanerotóxicas que vehiculan la toxina en una espina u órganos punzantes. La estructura general del órgano tóxico es un extremo punzante o espina tóxica y una glándula secretora de la toxina situada en la base de las espinas. En los peces las espinas venenosas se encuentran generalmente en la aleta dorsal, y están representados por los radios óseos de las mismas. Otras veces son espinas aisladas localizadas en el opérculo y/o situadas en la cola.

Este tipo de intoxicación es de especial interés para los manipuladores y consumidores que se pueden ver afectados, durante la manipulación y preparación culinaria del pescado. El tóxico se libera cuando el aguijón penetra la herida, y la intoxicación se caracteriza por síntomas locales con eritema, inflamación perifocal y dolor a la zona de inyección del veneno. Pueden llegar a detectarse síntomas generales como náuseas, vértigo y bradicardia, atribuidos al shock primario ocasionado por el dolor. El único tratamiento es sintomático para reducir el dolor y debe de ir encaminado a eliminar la actividad de la toxina sumergiendo la zona afectada en agua caliente, lo que produce una desnaturalización de la toxina que es sensible a la temperatura.

Las especies implicadas en los ictioacantotoxismos se encuentran distribuidas en todos los mares del mundo, si bien los más peligrosos de ellos están en los mares tropicales y en los arrecifes de coral, como ocurre con el pez roca (*Synaceja horrida*) de las aguas indo-pacíficas. A continuación describiremos las especies más importantes que podemos encontrar en nuestras aguas y que están implicadas en los cuadros de ictioacantotoxismo.

Condriictios venenosos		Osteictios venenosos	
Orden <i>Escualiformes</i>	Mielga (<i>Squalus acanthias</i>) Galludo (<i>Squalus fernandinus</i>)	Orden <i>Perciformes</i> Familia <i>Trachinidae</i> Familia <i>Uranoscopidae</i>	Araña (<i>Trachinus radiatus</i>) Escorpión (<i>Trachinus draco</i>) Pez rata o pez sapo (<i>Uranoscooper scaber</i>)
Orden <i>Quimaeriformes</i>	Quimera (<i>Chimaera monstrosa</i>) Rata portuguesa (<i>Hydrolagus affinis</i>)	<i>Escorpeniforme</i> Familia <i>Scorpanedidae</i>	Rascacio (<i>Scorpaena porcus</i>) Cabracho (<i>Scorpaena scrofa</i>) Gallineta (<i>Heliconelus dactylopterus</i>) Escórpora o pollito (<i>Scorpaena notata</i>)
Orden <i>Rayiformes</i> Familia <i>Rayidos</i> , Familia <i>Dayastidos</i> Familia <i>Myliobatidos</i>	Raya blanca (<i>Raia alba</i>) Raya picón (<i>Raia oxyrhinchus</i>) Raya común (<i>Raia clavata</i>) Pastinaca (<i>Dayastis pastinaca</i>) Aguila marina (<i>Myliobatis aquila</i>)		

Peces tóxicos por ingestión: Ictiotoxismos

Los ictiotoxismos se deben a la ingestión de determinadas especies de pescados en los cuales la sustancia tóxica se halla impregnando el sistema muscular o las vísceras. De tal modo que hablaremos de:

- *Ictiosarcotoxismo*, cuando la biotoxina está en tejido muscular.
- *Ictiohemotoxismo*, cuando la biotoxina en la sangre.
- *Ictiootoxismo*, cuando la biotoxina se encuentre en las gónadas.

Además, los ictiotoxismos se pueden clasificar según la procedencia de la biotoxina:

- *Ictiotoxismos de origen intrínseco*: que se deben a la presencia de la toxina de forma natural en el pescado (ictiosarcotoxismos, ictiohemotoxismos y ictiootoxismos). Dependen de circunstancias biológicas y fisiológicas intrínsecas a la especie por lo que desde un punto de vista sanitario las especies permanentemente tóxicas son conocidas.

- **Ictiotoxismos extrínsecos:** cuando la biotoxina llega al pescado por distintas causas, debido a su presencia en el medio marino o debido a una mala manipulación del mismo (ictiosarcotoxismos). Dependen de circunstancias ecológicas, ambientales, estacionales o alimenticias, por lo que la toxicidad es esporádica y surge de forma imprevista, creando verdaderos problemas sanitarios.

La importancia de conocer este tipo de intoxicaciones tanto intrínsecas como extrínsecas se debe:

- La presencia de estas sustancias en el pescado y productos derivados supone un importante riesgo para el consumidor en aquellas zonas endémicas, ya que su presencia no puede ser detectada por la inspección al no verse afectadas las características organolépticas del pescado.
- Las especies de pescado potencialmente tóxicas responsables de los distintos tipos de ictiotoxismo se han clasificado en cerca de 500, especies la mayoría de ellas típicas de regiones tropicales donde se recogen el mayor número de casos de intoxicación.
- Las biotoxinas en la mayoría de los casos, se caracterizan por ser termorresistente manteniéndose activas tras los tratamientos de calentamiento, refrigeración y congelación del pescado, así como tras la aplicación de otros procesos tecnológicos utilizados en la industria de derivados de la pesca como son el salado, secado, ahumado o marinado.
- Pueden darse casos en los países de zonas templadas como consecuencia del incremento del turismo a estas zonas y debido al floreciente mercado internacional del pescado.

Ictiosarcotoxismos de origen intrínseco

Los principales ictiosarcotoxismos de origen intrínseco, asociado a la presencia de la toxina en el tejido muscular o en la piel de los peces tóxicos son :

- Tetradotoxismo, fugismo o intoxicación por tetradotoxina
- Intoxicación por Ciclóstomos
- Intoxicación por Morenas
- Intoxicación por Gempylidos
- Intoxicación por Elasmobranquios

En la Tabla 2 se describen las especies implicadas, las zonas de aparición, las características de las toxinas, los principales síntomas y las pautas de actuación para cada uno de ellos.

Tabla 2. Principales ictiosarcotóxicos intrínsecos producidos por el consumo de distintas especies de pescado tóxicas.

Ictiosarcotóxicos	Especies	Zona	Características de la toxina	Actividad Farmacológica	Síntomas	Identificación	Inspección
Tetraotóxico <i>Orden Tetraodontiformes</i>	Pez erizo Pez luna Pez globo Pez sapo	Zonas templadas, tropicales e indopacíficas Alta incidencia en Japón asociado al consumo de fugu	Nombre: Tetraodotoxina Toxina en gónadas, hígado, intestino y piel Más abundante en hembras Estacional (Marzo a Junio) Termoestable	Interrumpe la transmisión neuronal a los músculos esqueléticos al bloquear los canales de sodio • Dosis Tóxica 1 y 4 mg	Aparición: 20 min y 3 h Alteraciones en el sistema digestivo, nervioso (incoordinación motora, atonía, disfagia) y pérdida de la conciencia y cardio-respiratorio (disnea, cianosis e hipotensión) Muerte de 4 a 6 h	Síntomas clínicos y en la anamnesis. Aislamiento de la toxina en los alimentos por bioensayo en ratón o HPLC	EI RD 1437/92 prohíbe la comercialización de las familias <i>Tetraodontidae</i> , <i>Molidae</i> , <i>Dicodontidae</i> y <i>Canthigasteridae</i> El pez ballena (<i>Belisidae</i>) puede ser potencialmente tóxica
Intoxicación por Ciclostomos	Lampreas de mar Lampreas de río Mixina	Desde Galicia al Norte de Europa	Pequeñas glándulas cutáneas dispuestas a ambas partes del cuerpo que segregan un mucus que cubre la piel	Termoestable con actividad anticoagulante	Aparición a las pocas horas tras el consumo Síntomas gastrointestinales: vómito, diarrea y dolor abdominal		Instruir a los manipuladores y consumidores en un buen desollado y lavado del pescado antes del cocinado
Intoxicación por Morenas	Morenas del género <i>Gymnothorax</i>	Arrecifes de coral y costas orientales de África			Síntomatología digestiva y nerviosa Tasa de mortalidad 10%		Reconocer las especies tóxicas y prohibir su consumo
Intoxicación por Gempylidos	Escolar	Atlántico Mediterráneo	Gempylotoxina, da un aspecto aceitoso a la carne, es incolora e inodora También en médula ósea	Aceite purgante mezcla de alcohol, coholes cetílico y oleico, y forma parte de la fracción insaponificable de la grasa	Efecto purgante		Reconocer las especies tóxicas y evitar su consumo
Intoxicación por Elasmobranquios	Carriabota Boquiduce Jaquetón Pintarroja	Aguas tropicales e indopacíficas	Toxina liposoluble Asociado al consumo del hígado	Depende del tipo de toxina la cual va asociada a la especie	Aparición a los 30 min Síntomas gastrointestinales y neurológicos Tasa de mortalidad < 30%		Reconocer las especies tóxicas y prohibir su consumo Atención a los elasmobranquios que pasan el canal de Suez (pe. tiburón de puntas negras)

Ictiohemotoxismos

Se trata de cuadros clínicos producidos por el consumo de sangre de ciertos peces o por la inoculación parenteral de dicha sangre e instilación por mucosas y heridas. La sintomatología comprende náuseas, vómitos, urticaria y debilidad general. Los agentes tóxicos son termosensibles a 70°C, y su acción farmacológica es similar a la de otras proteasas de efecto anticoagulante y hemolítico. Las especies inculpadas más importantes son:

- Anguila y angula (*Anguila anguila*)
- Congrio (*Conger conger*)
- Morena (*Muraena helena*)
- Atún (*Thunnus thynnus*)
- Medusa (*Carybdea marsupialis*)
- Pez roca del género *Synanceja*
- Especies dulce-acuícolas como el siluro, la carpa, la tenca y la trucha arco iris

La prevención radica en un buen reconocimiento de las especies implicadas, manipulando cuidadosamente para evitar la entrada por heridas. Se debe comer el pescado suficientemente cocinado y evitar el consumo de las vísceras.

Ootoxismo

Se incluyen en este grupo las intoxicaciones causadas al ingerir gónadas, fundamentalmente huevas de peces, que de una manera permanente, o bien durante la época de desove, son tóxicas. La toxicidad de los ictiootoxismos es proporcional a la cantidad de huevas ingeridas, se observan síntomas gastrointestinal más o menos intensos. Cuando la ingestión es masiva se observan alteraciones cardiovasculares con taquicardias, hipotensión, cianosis y síncope con desenlace fatal. Las especies implicadas son numerosas destacando principalmente las especies de consumo habitual procedentes de aguas dulces como son: el barbo, la carpa, la tenca, el siluro, el esturión, el salmón, la trucha, el lucio y la perca.

La prevención consiste en evitar la ingestión de huevas de peces de agua dulce. En el caso del esturión, cuyas huevas tienen un alto valor comercial al ser comercializadas como caviar, solo se debe de consumir los productos preparados y envasados que no presenten riesgo sanitario.

En la Tabla 3 se describen las especies implicadas, las zonas de aparición, las características de las toxinas, los principales síntomas y las pautas de actuación para cada uno de ellos.

Tabla 3. Principales ictiosarcotoxismos extrínsecos producidos por el consumo de distintas especies de pescado.

Ictiosarcotoxismos	Especies	Zona	Características de la toxina	Actividad Farmacológica	Síntomas	Identificación	Inspección
Ciguatoxismo	Barracuda Mero Pargo Lacha Tiburones Carcharínidos Asociado a peces de gran tamaño	Aguas templadas (35°N y 35°S) Más frecuente en zonas tropicales y subtropicales	Producidas por los dinoflagelados tóxicos (Prococentrum) Ciguatoxina (liposoluble, termorresistente) Maitotoxina (termorresistente y soluble en agua)	Ciguatoxina: potente acción a nivel del sistema nervioso para inhibir a la colinesterasa. Dosis tóxicas 8 ng/kg de peso Maitotoxina: modifica el voltaje y sensibilidad de los canales de calcio a nivel de los tejidos	Aparición 3 y 9 h Síntomas gastrointestinales Alteraciones neurológicas (entumecimiento, pérdida de la sensibilidad, inversión postural) Síntomas cardiovasculares (arritmias, bradicardia o taquicardia e hipotensión) Los síntomas son más intensos cuando se consume alcohol y cuando se ha padecido anteriormente la enfermedad Tasa de mortalidad 1-10% Incidencia mundial 50,000	Historia clínica y en los síntomas Identificación de la toxina Técnicas <i>In vivo</i> Técnicas químicas Técnicas inmunológicas Bamboo Stick Test	RD 1437/92 prohibe la comercialización de productos de la pesca que contenga ciguatoxina Programas de control en zonas endémicas. Tratan de evitar el consumo de: • las especies implicadas • peces grandes • pescado tras alaración del medio marino. • especies sospechosas en las personas afectadas una vez
Escorbuto	Atún, Melva, Bonito, Estornino, Caballa, Bacoreta, Albacora, Sardina, Alacha, Aguja, Paparda y Boquerón Fresco o proce-sado	Aguas atlánticas y mediterráneas	Formación de aminas biógenas vasoactivas por el crecimiento de bacterias, debido a deficiente manipulación higiénica y falta de refrigeración Morganella morganii, Klebsiella pneumoniae, Hafnia alvei y Enterobacter aerogenes	Las enzimas bacterianas descarboxilativas aminocidas libres formando fenil tiramina, triptamina, putrescina y cadaverina	Picazón y quemazón alrededor de la boca, hipotensión, dolor de cabeza y pícor generalizado. Náuseas, vómitos y diarrea Problemas de hipersensibilidad	Por los síntomas es difícil ya que suelen ser leves Aislamiento de las aminas por ensayo enzimático, cromatografía en capa fina y HPLC	Determinación de histamina en Escorbidos y Clupeidos con detectoro Tomar 9 muestras valor medio de histamina < 100 ppm, admitiéndose hasta 2 muestras entre 100 y 200 ppm (RD 1437/92) Pescado en salmuera se admite doble contenido
Intoxicación alucinatoria por Muñidos	Muñido	Zonas tropicales	Toxicidad en áreas específicas (Junio a Agosto) Termorresistente	Efecto alucinatorio en el sistema nervioso central	Aparición 10 y 90 min Dolor de cabeza, vértigos, incoordinación motora, ataxia, depresión sensaciones anómalas y alucinaciones		Evitar el consumo de pescado en la época de mayor incidencia
Intoxicación por Clupeidos	Sardina Lacha Arenque Boquerón	Zonas tropicales	Termorresistente Aparece en vísceras Asociada a la presencia de algas y dinoflagelados tóxicos	Aparición muy rápida Alteraciones cardiovasculares y neurológicas Tasa de mortalidad 45%			Evitar el consumo de pescado en la época de mayor incidencia

Ictiosarcotoxismos de origen extrínseco

Los principales ictiosarcotoxismos de origen intrínseco, asociado a la presencia de la toxina en el pescado, como consecuencia de la presencia de las mismas en el medio marino o por una mala manipulación del mismo son:

- Envenenamiento por ciguatera o Ciguatoxismo
- Intoxicación por histamina o Escombrotismo
- Intoxicación alucinatoria por Mugílidos
- Intoxicación vehiculada por Cupleidos