

Lesiones por fauna acuática

La realidad es mucho menos espectacular de lo que pudiéramos imaginar. Las lesiones por fauna acuática son comunes pero, aunque no disponemos de datos fidedignos para construir estadísticas, las agresiones graves son absolutamente excepcionales. Las siguientes páginas pretenden dar pruebas de ello y, al tiempo que se analizan clínicamente, se situará el problema en sus parámetros geográficos, etológicos y faunísticos.

Una vez más, la medida más eficaz en estas lesiones es la prevención y, en lo relativo a la fauna, prevención significa conocimiento y respeto. Las actividades relacionadas con el mar y los ríos son una fuente de riqueza y disfrute excepcional. Esta actitud de respeto, estudio y protección converge sobre la necesidad de una gestión responsable de los recursos naturales y en este caso sobre uno de los ejes de rotación de la actividad biológica: el agua. El ser humano está en deuda perpetua con el medio acuático. Todo el cuidado que pueda prodigársele está plenamente justificado. La ecología del agua será en los próximos años uno de los determinantes fundamentales de la superación de la crisis ecológica global y de las limitaciones al desarrollo sostenible.

De entre los agentes y mecanismos lesionales relacionados con la fauna acuática se detallarán los que potencialmente entrañan un riesgo vital, aunque sea remoto. Se aprovechará para advertir brevemente sobre los que, aunque tienen una menor gravedad, son más habituales⁴³ (Cuadro 6-1).

Es muy improbable ser agredido por un ser vivo en el agua, pero algunos se defienden eficazmente incluso del más leve contacto.

Cuadro 6-1

Clasificación de las lesiones por fauna según su mecanismo

- Lesiones mecánicas:
 - Pasivas: incisión, impacto, punción, abrasión.
 - Activas: mordedura, punción, incisión.
- Inoculación de tóxicos:
 - Por contacto (urticación).
 - Por punción.
 - Por inyección.
- Reacción alérgica/anafiláctica.
- Infección.
- Reacción inflamatoria a «cuerpo extraño».
- Lesiones mixtas.
- Toxiinfección alimentaria.
- Parasitación.
- Lesiones eléctricas.
- Atrapamientos.

El efecto tóxico es cualquier alteración patológica producida por un producto químico o biológico en el organismo. A menudo depende de la dosis o de la vía de administración. Solemos llamar **venenos** a los productos exclusivamente tóxicos, incluso en bajas dosis.

Se distingue punción de inyección, pues, en la primera, la espina o púa, en su avance, arrastra los tejidos que la recubren, bacterias del medio y materiales extraños, generando frecuentemente una lesión complicada: infecciosa, tóxica, inflamatoria o alérgica. A este tipo de heridas se refiere cuando se habla de lesiones mixtas y, en el contexto marino, son casi la norma (Fig. 6-1).

La **inyección**, por el contrario, es el producto de la inoculación de un «veneno» de composición

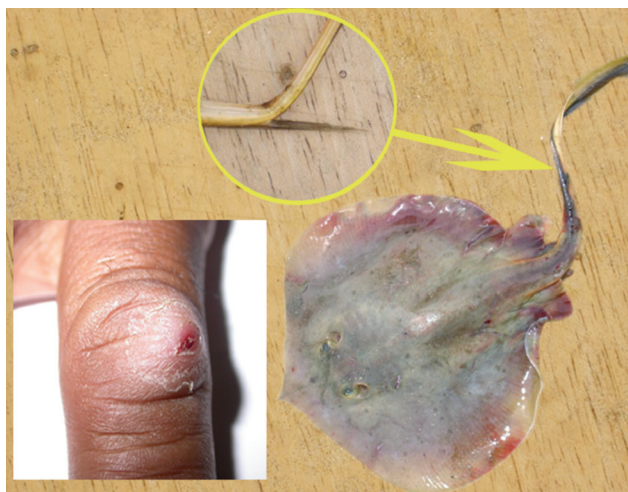


Figura 6-1. Lesión causada por el aguijón de una pastinaca del género *Dasyatis* en una articulación interfalángica. Fotografía: Solidariedade Galega. Sechura (Piura, Perú).

más o menos compleja. Sintetizado como mecanismo de defensa o predación por un órgano específico e introducido por un dispositivo, en ocasiones sofisticado, como por ejemplo, una espina hueca⁴⁴ dotada en su base de una ampolla contráctil que contiene el tóxico. Entre ellos se encuentran tóxicos potentes, que permiten a animales lentos preñar sobre otros mucho más ágiles o basar la autodefensa en el ancestral reconocimiento del peligro que supone para el potencial predador.

Una constante en las lesiones tóxicas por seres vivos es la interacción con macromoléculas orgánicas con gran potencial antigénico. Son posibles, en consecuencia, componentes alérgicos, sensibilización y respuestas idiosincrásicas, anafilácticas incluso, en el contexto clínico. La anafilaxia es la forma más brusca y grave de respuesta alérgica y puede amenazar la vida.

Las infecciones e intoxicaciones alimentarias contraídas en relación con el medio acuático también son lo suficientemente específicas como para merecer, cuando menos, su enumeración y descripción.

Las lesiones eléctricas y los atrapamientos son curiosidades excepcionales, pero ineludibles en un trabajo de este tipo.

💧 CNIDARIOS

Anémonas, actinias, corales, hidras, medusas, gorgonias y otros animales diblásticos (carentes

de mesodermo) de simetría radial componen el phylum *Cnidaria*. Pueden vivir aislados o en colonias de porte arborescente y, excepto las medusas, suelen ser animales sésiles, esto es, que viven anclados al sustrato.

Con escasas variaciones, desde los albores de la vida pluricelular en el Precámbrico, los cnidarios han superado todos los avatares del planeta basando su adaptabilidad en un diseño elemental y un arma unicelular efficacísima. Vale la pena detenerse en una descripción somera del cnidocito, la prodigiosa célula que ha dado entidad y éxito a estos sencillos animales.

El **cnidocito** (Fig 6-2) contiene una gran vacuola, llamada cnidocisto (del griego *knide*, ortiga) o nematocisto, de contenido tóxico, dotada de un dardo invaginado cuyo extremo es capaz, al ser propulsado contra un objeto, de clavarse

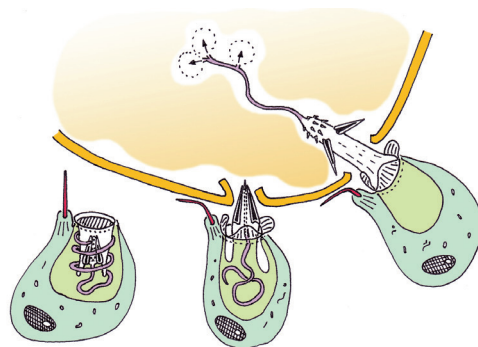


Figura 6-2. El cnidocito: esta célula es la clave del éxito de los cnidarios desde hace más de 300 millones de años.

y romperse como la ampolla de un inyectable. La membrana del nematocisto se activa súbitamente, generando en su interior un aumento de presión hidrostática, que evagina violentamente el dardo a través de la superficie del animal e inocula por inyección su contenido tóxico.

El funcionamiento del nematocisto es de naturaleza electroosmótica. Su contenido alcanza una hiperosmolaridad de 50 atm y el «disparo» es un cambio súbito de permeabilidad al agua, que transforma la presión osmótica en hidrostática. La súbita evaginación del «dardo», su impacto, penetración y rotura, así como la inoculación del tóxico, son consecuencias de la energía asociada a ese aumento de presión.

La naturaleza del estímulo preciso para disparar un nematocisto es poco específica. Responde a estímulos mecánicos, osmóticos, térmicos y eléctricos.

Todos los cnidarios tienen nematocistos, pero su densidad, distribución, sensibilidad, contenido tóxico, capacidad lesional y funcional son muy diferentes. Hay especies y grupos enteros muy peligrosos, y otros muchos absolutamente inofensivos.

Conviene saber que los fragmentos sueltos, de animales incluso muertos, varados en la arena de la playa, pueden contener muchos cnidocitos activos (Fig. 6-3).

La toxina nematocística es compleja, variable en su composición y, en cualquier caso, poco conocida. Es necrosante, neurotóxica, cardiopéptica, nefrotóxica, hemolítica y vasopléjica.



Figura 6-3. *Pelagia noctiluca*, un cnidario frecuente en aguas atlánticas y mediterráneas. Responsable ocasional de las «plagas de medusas», produce una profunda y dolorosa urticación local que puede dejar una zona pigmentada a largo plazo.

Las lesiones por cnidarios se lavan con agua de mar y a continuación se aplica un paño empapado en vinagre.

El extremo más agresivo lo ocupa la clase *Cubozoa*, formada por medusas (cubomedusas), vulgarmente llamadas *sea wasps* o *box jellyfish* (avispa de mar, medusas «caja»), de distribución esencialmente indopacífica y especialmente abundantes en las aguas australianas. Por su transparencia, son muy difíciles de percibir suspendidas en el agua y como se presentan en «mareas», las lesiones, producidas por contacto, pueden ser múltiples. Son muy dolorosas y rápidamente precipitan inestabilidad hemodinámica e insuficiencia respiratoria. Tanto el dolor como la vasodilatación pueden producir un rápido *shock* distributivo que conduzca al ahogamiento.

El aspecto de las lesiones se describe como quemadura, electrocución o flagelación. Se necrosan e infectan con facilidad. La sensación es urente, pruriginosa y muy dolorosa. Las necrosis de la piel resultantes tardan en curar y dejan cicatrices indelebles. En lo relativo a la víctima, el bajo peso, enfermedades asociadas, las edades extremas y, sobre todo, la extensión de las lesiones determinan la gravedad del problema. Todos los años se documentan en el mundo entre 20 y 50 víctimas mortales.

Su detección obliga a las autoridades a cerrar las playas con redes o incluso a prohibir el baño. Las especies más citadas en Australia son *Chironex fleckeri* y *Carybdea alata*. En el Atlántico caribeño se encuentra presente el género *Chrisopsalmus*. Desde Japón a Australia se localiza *Carukia barnesi*, de escasos centímetros, reconocida por Barnes en 1964 como responsable del síndrome de aquellas aguas conocido con la palabra aborigen *irukandji*. Su particular clínica se inicia con dolorosos espasmos musculares y se sigue de una descarga catecolaminica que ha sido comparada a la de un tumor secretor de adrenalina: el feocromocitoma. Como éste, provoca una crisis hipertensiva capaz de producir ictus hemorrágicos, edema de pulmón y cardiotoxicidad.



Las lesiones producidas por algunas especies tropicales pueden ser muy graves.

Algunos géneros son de distribución regional, como *Gonionemus* del Mar de Japón o *Stomolophus* del sur de China.

Ningún cubozoo es propio del océano Atlántico nororiental, aunque hay citas esporádicas. En el Mediterráneo se ha citado *Carybdea marsupialis*.

La clase *Escifozoa* acoge las medusas que vemos en nuestras costas. De entre ellas, la bellísima y fluorescente *Pelagia noctiluca* es quizá la más peligrosa. Aunque no reviste el riesgo de un cubozoo, produce sintomatología local y sistémica, ocasionalmente grave. El resto, especies de los géneros *Chrysaora*, *Rhizostoma*, *Cyanea*, *Aurelia*, etc., es menos lesivo, pero ninguna de ellas es absolutamente inofensiva. De las menos peligrosas, como la última citada, conviene aclarar que sobre mucosas, heridas o la piel de un niño es capaz de generar lesiones de las que una piel íntegra, especialmente la protegida por el vello de un varón, estaría sobradamente defendida. Las manos o la ropa pueden transportar inadvertidamente a la boca o los ojos nematocistos que producirán una «inexplicable» irritación de esos tejidos. La cara externa de la umbela de los escifozoos está desprovista de cnidocitos y, llegado el caso, puede permitir su manipulación.

El cnidario más peligroso en nuestras costas atlánticas es un hidrozoo foráneo. Se trata de la **carabela o fragata portuguesa** (*Physalia physalis*) (Fig. 6-4). Aunque no lo es, parece una medusa flotante, cuyo «flotador», como un balón azul, asoma por encima de la superficie del agua. Es inconfundible. En realidad es un animal colonial del grupo de los sifonóforos cuyos «tentáculos» son, en realidad, individuos especializados. Entre ellos, los llamados dactilozoides poseen cnidocitos cuya densidad y potencia es comparable a la de los cubozoos. Pueden desprenderse de la colonia y navegar en solitario, lo que los hace casi invisibles. Todo lo dicho sobre las lesiones producidas por cubozoos es también aplicable a la carabela.

La carabela es de origen caribeño, pero «navega» arrastrada por los temporales y arriba frecuentemente al litoral europeo. Cuando las autoridades decretan en verano el cierre al baño de una playa, suele ser por la presencia de carabelas. Sus dactilozoides pueden alcanzar muchos metros de longitud y, una vez más, son difíciles de ver. El nadador presa de una carabela se debate contra un agresor que acaso no ve, enredándose en los filamentos, y en ocasiones se ahoga como consecuencia del *shock* producido por la acción del tóxico y el dolor.

Este género es responsable, sólo en Australia, de más de 10.000 lesiones al año.⁴⁵

Los hidrozooos propios de nuestra latitud no son evidentes y pasan a menudo inadvertidos, confundidos con pequeñas algas, pero son capaces de producir irritación local. Los falsos corales o «corales de fuego» (Fig. 6-5) del género *Millepora* son también hidrozooos, propios de los arrecifes coralinos tropicales y producen, con el más leve contacto, aparatosas respuestas cutáneas. Los corales verdaderos, del grupo de los antozoos, producen abrasiones y heridas siempre complicadas, en las que predominan las infecciones y



Figura 6-4. Carabela portuguesa (*Physalia physalis*). Visitante ocasional procedente del Caribe, es quizá el cnidario más peligroso con el que podemos tropezar en las playas de Galicia. Ilustrador: Andrés Bermúdez Mosquera.

la respuesta a cuerpos extraños sobre el daño tóxico, que es escaso. Las anémonas y actinias también pertenecen a esta clase. Las grandes especies tropicales pueden producir lesiones serias, pero las de nuestro medio, sobre piel sana, no ocasionan problemas. Las lesiones mucosas frecuentemente se producen por llevar las manos a la cara después de haberlas tocado.

En algunas playas, especialmente las caribeñas, es posible experimentar, tras el baño, una dermatitis urticariforme leve, pero típicamente nematocística, que los locales atribuyen a la presencia de «caribes». ¿Cuál es la causa? Lo más frecuente, sobre todo si son estacionales, es que sean larvas planctónicas de cnidarios (*Linuche unguiculata*) diminutas e invisibles, pero armadas de cnidocitos perfectamente activos. Otras veces son restos de cnidarios fragmentados por el oleaje o los motores y suspendidos en el agua.

Desde el punto de vista fisiopatológico, las toxinas cnidocíticas son muy dispares. Se han descrito falsos neurotransmisores, moléculas de comportamiento catecolamínico, hemolisinas, péptidos que interfieren en la conducción sináptica o neuromuscular, la integridad de la membrana celular y la vasomotri-

cidad. Todo ello explica su comportamiento, pero también se han descrito en los afectados elevados títulos de inmunoglobulinas (IgE, IgM e IgG) y respuestas cutáneas propias de inmunidad celular, lo que sugiere un componente alérgico complejo.

La actitud con la alteración producida por estos animales comienza por el diagnóstico. Si el agente no ha sido observado y se está ante lesiones cutáneas urticariformes, con o sin respuesta sistémica, los cnidarios son los primeros candidatos. La lesión local más frecuente consiste en un eritema habonoso y de borde geográfico que evoluciona favorablemente con o sin tratamiento. Puede necrosarse y sobreinfectarse presentando una evolución tórpida. El motivo de consulta suele ser el dolor. Los síntomas sistémicos son fiebre, cefalea, náuseas, debilidad, espasmos musculares o escalofríos. Se puede observar inestabilidad hemodinámica, hipertensión o hipotensión, broncoespasmo y *shock*.

Primeros auxilios

- Rescate del lesionado.
- RCP si procede.
- Identificación del agente si es posible.
- Limpieza de la lesión con **agua de mar**. El agua dulce produce activación osmótica de los nematocitos que permanecen sobre la piel.
- Extracción de los restos adheridos, con suavidad, sin frotar; ¡la manipulación puede disparar los cnidocitos activos!
- Inactivar los nematocitos con ácido débil: ácido acético al 5 % (**vinagre**) o alcohol isopropílico. Aplicar un apósito empapado. No se debe recurrir a otros productos.
- Posteriormente, utilizar antisépticos locales.

Tratamiento

- De las lesiones locales:
 - Corticosteroides, antihistamínicos, analgesia. No se debe dudar en recurrir a opioides por vía parenteral si se considera preciso.
 - Si hay solución de continuidad cutánea, administrar gammaglobulina y actualizar vacunación antitetánica si procede. Valorar profilaxis antibiótica.



Figura 6-5. Coral de fuego. Un hidrozoo del género *Millepora*.

- De los efectos sistémicos: tratamiento sintomático inespecífico de las diversas manifestaciones:
 - Fiebre, hipotensión, *shock*.
 - Anafilaxia.
 - Edema de pulmón, taquiarritmias.
 - Broncoespasmo, insuficiencia respiratoria.
 - Neurotoxicidad, agitación, delirio, coma.
 - Hemólisis, CID, fracaso renal.

La aplicación de apósitos empapados en vinagre tiene soporte experimental y clínico. Aunque la respuesta no es universal, en muchas especies es muy eficaz, por lo que habida cuenta de su disponibilidad e inocuidad, su recomendación se ha generalizado (Fig. 6-6).

Es esencial tener presente la potencial gravedad sistémica de la toxicidad nematocística. Es un síndrome ambiguo, «anafilactóide», que a través de un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS) puede desencadenar un *shock*

distributivo, que a su vez conduzca a un fracaso multiorgánico.

La víctima con repercusión sistémica debe ser valorada en un centro sanitario donde sea posible iniciar terapéutica intensiva: expansión de volumen, perfusión de fármacos vasoactivos, corticosteroides y antihistamínicos. Pueden ser precisas intubación orotraqueal, ventilación mecánica y técnicas de sustitución renal.

Se estima que la mortalidad asociada a la lesión producida por *C. fleckeri* es del 15-20 %, lo cual probablemente sea una enorme sobreestimación basada en la escasa proporción de casos leves que llegan a ser considerados. En Australia se ha fabricado un suero ovino dirigido contra esta especie. Ni *in vitro* ni *in vivo* se ha demostrado su utilidad terapéutica, y su uso no se ha generalizado.

También se ha preparado y comercializado un suero bovino contra el síndrome *irukandji* (*C. barnesi*) que, al parecer, tiene actividad cruzada contra otras toxinas de cnidarios, en concreto *Physalia*.⁴⁶

En nuestro medio, y excluyendo las excepcionales lesiones por *Physalia* (Fig. 6-7), los cuadros con repercusión sistémica grave son muy raros.

💧 MOLUSCOS

Los cefalópodos tienen un pico córneo que suele describirse como un «pico de loro» bien muscularizado. Los pulpos y sepias grandes pueden



Figura 6-6. En este cartel de advertencia, fotografiado en una playa australiana, se recogen los primeros auxilios aplicables en caso de contacto con cnidarios. Obsérvese que advierte sobre la posibilidad de parada cardiorrespiratoria y la disponibilidad de vinagre en el recipiente adyacente. Fotografía: Jorge Carballeira Franco.



Figura 6-7. Lesiones en un brazo producidas por el contacto con una medusa. Fotografía: Salvador Fojón Martínez-Reboredo.



«...se mecía como si el océano
estuviera haciendo el amor con
alguna cosa»

Ernest Hemingway

hacer daño sirviéndose de él, con el agravante de que su «saliva», la secreción digestiva que se introduce en la herida producida, es un potente histolítico. La herida resultante será pues necrótica y contaminada, lo que deparará su infección o, cuando menos, una cicatrización retardada.

Llamativamente, entre los moluscos se encuentran, además, dos de los grupos de animales portadores de los tóxicos más potentes conocidos:

El género *Conus*⁴⁷ abarca unas espectaculares caracolas de forma cónica que cazan peces paralizándolos con el veneno que inyectan a través de un arpón retráctil. Se trata de un potente neurotóxico, de carácter peptídico, que fabrican unos microorganismos simbióticos alojados en una glándula aneja a la base del dardo. El disparo del arpón y la inoculación del veneno son rapidísimos, con lo que la presa queda paralizada de forma casi inmediata. En el ser humano, el pinchazo del *Conus* sólo puede producirse por manipulación. La intoxicación, aunque varía con la especie, se considera potencialmente letal. La paralización puede llegar a provocar insuficiencia respiratoria o ahogamiento. Ocasionalmente se documentan muertes por esta causa. El género reúne multitud de especies con nombres tan vistosos como sus conchas (*Conus textile*, *C. imperialis*, *C. gloriamaris*, *C. geographus*, etc.). Están presentes en todos los mares y sometidos a una intensa captura, ya que son muy vistosos y cotizados entre los coleccionistas (Fig. 6-8). No se dispone de tratamiento específico.

Las **conotoxinas** son bloqueantes específicos de canales iónicos celulares, actúan como bloqueantes neuromusculares e inducen coagulopatía de consumo. Se han descrito cientos de especies de conos y docenas de variantes de conotoxinas, lo que evidencia su éxito evolutivo. Casi todas son de naturaleza peptídica, aunque algunas especies contienen serotonina y otras aminas bioactivas. Se investiga actualmente sobre sus potenciales

aplicaciones farmacológicas; en concreto, la ziconotida ha superado la fase III de los ensayos clínicos humanos como potente analgésico.

El género *Hapalochlaena* engloba dos especies (*H. maculosa* y *H. lunulata*) de pulpos de pequeño tamaño, que viven en el litoral australiano. Su manipulación expone también a la mordedura e inoculación de un neurotóxico potentísimo (**maculotoxina**) capaz de producir, en minutos, insuficiencia o parada respiratoria, con consciencia preservada, que se prolongará por espacio de varias horas. Aunque normalmente son pardo-amarillentos, cuando se excitan lucen unos curiosos y característicos anillos de color azul turquesa (*blue-ringed octopus*) que permiten identificarlos (Fig. 6-9). Tampoco hay tratamiento específico. Suponen un riesgo real, pues su medio abarca las pozas que quedan en la zona intermareal donde es frecuente ver jugando a los niños. Anualmente se documentan varios fallecimientos por esta causa, pero se desconoce cuál es la mortalidad real de su mordedura y el riesgo objetivo de su manipulación, ya que hay constancia de múltiples casos en que estos animales han sido objeto de juegos infantiles sin consecuencias.

La estructura de la maculotoxina es muy próxima, si no idéntica, a la de la tetraodontoxina que veremos a continuación. El veneno contiene además serotonina, histamina, dopamina, tiramina y péptidos de acción enzimática como la hialuronidasa. El dolor de la mordedura suele



Figura 6-8. Colección de caracolas del género *Conus* que nos muestra la vistosa variedad de su aspecto externo. Fotografía: Salvador Fojón Martínez-Reboredo.



Figura 6-9. Pulpo de anillos azules exhibiendo sus distintivos anillos de color azul brillante.

ser insignificante. Rápidamente se genera un halo eritematoso e inmediatamente, una parálisis generalizada con diplopía, midriasis, disfonía, disfagia, hipotensión y parada respiratoria. Todo ello puede instaurarse en minutos y con consciencia preservada. Hay casos más leves que han cursado con ataxia sin parálisis. En pacientes sometidos precozmente a ventilación mecánica y control hemodinámico, la acción de la toxina se ha resuelto en pocos días.

♦ VERTEBRADOS

En este *phylum* encontramos grupos potencialmente peligrosos entre los peces y los reptiles. Analizaremos las lesiones tóxicas producidas por escorpénidos, traquinidos y rayiformes y después las lesiones mecánicas. Posteriormente hablaremos de los ofidios marinos.

Escorpénidos

Es una superfamilia que contiene muchos géneros ponzoñosos; *Scorpaena* y *Sebastes* están presentes en nuestras costas con varias especies, *Synanceja* es típico del océano Índico y *Pterois*, también indopacífico. Los tres primeros son bentónicos, o sea, que viven sobre el fondo y en hábitats rocosos, donde se mimetizan asombrosamente. Nadan lo menos posible y basan su defensa en

su aspecto críptico y en sus órganos inoculadores de veneno. Se trata de glándulas muscularizadas acopladas a la base de espinas huecas y eréctiles situadas en las aletas, especialmente en la dorsal y en los opérculos, esto es, sobre las agallas. La inyección se produce cuando se manipulan (incluso muertos) o se pisan accidentalmente. Las especies de nuestras costas, conocidas como escarapotes, escórporas o cabrachos, producen un dolor muy intenso, con palidez y livideces de la extremidad afectada y sólo ocasionalmente sintomatología sistémica. El cuadro remite en unos días, pero la herida tarda en curar. La lesión se identifica por las punciones alineadas. Influye el número de punciones en la gravedad del cuadro.

Adelantemos que todas las toxinas inoculadas por peces son **termolábiles**,⁴⁸ por lo que se recomienda la inmersión del miembro afectado en agua caliente (45 °C) durante el tiempo necesario para proporcionar alivio, que suele ser de unos 60-90 minutos. El efecto proporcionado por el frío es puramente analgésico y la aplicación de hielo en contacto directo con la lesión está contraindicada. La limpieza de la herida, la extracción de restos y tegumentos asociados, la analgesia, la inmunización antitetánica, la vigilancia, el tratamiento sintromico y la profilaxis antibiótica son medidas de gran importancia.

Los *Synanceja*⁴⁹ o «peces piedra» producen una lesión mucho más grave, comparable a la de los más peligrosos ofidios, con intensísimo dolor, hipotensión, arritmias, delirio, convulsiones, hemólisis, disfunción renal y *shock*. Es potencialmente letal. La lesión sólo es posible al pisarlos accidentalmente o manipularlos de forma inconsciente. Se ha comercializado un antisuero equino específico, probablemente eficaz pero no exento de riesgo. Se recomienda su administración si el diagnóstico es seguro.

Los *Pterois*⁵⁰ (pez león, dragón o pavo real) son muy vistosos. Conviene conocerlos porque son frecuentes huéspedes de acuario, lejos de sus lugares de origen. Se han publicado accidentes

«El agua es el vehículo
de la naturaleza»

Leonardo da Vinci

entre acuariófilos. Aunque son nativos del océano Índico, están presentes en el Caribe, como especie invasora, procedente de liberaciones irresponsables y constituyen un verdadero problema (Fig. 6-10). A diferencia de los previos, son demersales (nadan en la columna de agua, cerca del fondo). Sus órganos inoculadores y las características del síndrome son análogos a los producidos por el pez piedra, pero ciertamente de menor intensidad.

Se han identificado al menos tres toxinas en este grupo. Son de naturaleza proteica y con actividad citolítica, hemolítica y vasopléjica (stonutoxina, verrucotoxina y traquinilisina).

Una familia estrechamente emparentada con los escorpénidos es *Uranoscopidae*. También incluye especies venenosas representadas en nuestras costas por *U. scaber*. Son animales bentónicos, estáticos y miméticos, cuyos aparatos inoculadores y los tóxicos asociados no son tan sofisticados ni potentes como los de los escorpénidos.

Traquínidos

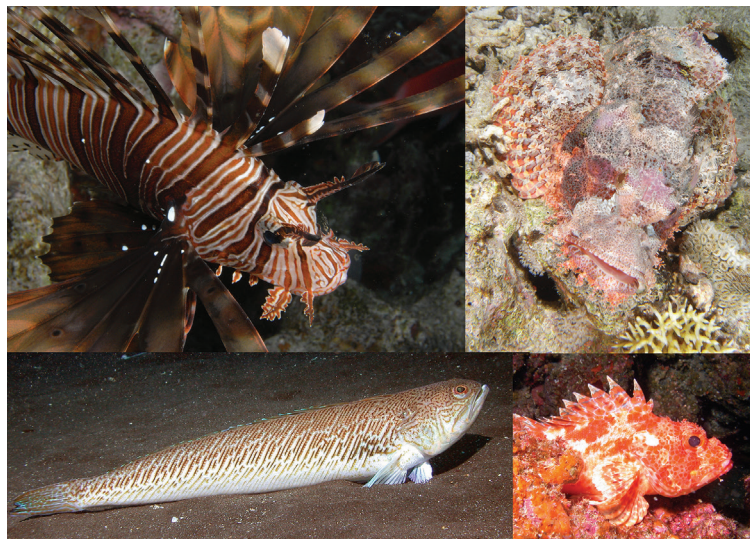
En esta familia se ubican los peces tóxicos de nuestras playas, llamados, según la región, ariegos, salvariegos, fanecas bravas, peces víbora o araña. En particular tres especies de *Trachinus*: *T. vipera*, *T. lineatus* y *T. araneus*⁵¹ viven en fondos arenosos de escasa profundidad, en los que están

semienterrados, por lo que es muy fácil pisarlos inadvertidamente. La punción produce un vivo dolor, disestesias, palidez y edema local. Hay casos aislados de respuesta sistémica grave e incluso mortal. Como siempre, el elevado número de punciones, el bajo peso de la víctima, las edades extremas de la vida o enfermedades crónicas subyacentes añaden gravedad a la lesión.

Rayiformes

El grupo de las rayas⁵² constituye un orden dentro del cual hay varias familias dotadas de un potente aguijón que está situado sobre la cola y tiene función defensiva. Arponean a sus agresores blandiéndolo sobre sí mismos, con una postura que recuerda a la del escorpión, pero con un movimiento rápido y ágil como un latigazo. Esta arma alcanza, en las especies grandes, las dimensiones de una daga, por lo que la lesión mecánica puede ser grave en sí misma, sobre todo si compromete cavidades. Se han descrito varios accidentes mortales tras la penetración peritoneal o torácica. Los tegumentos que recubren su superficie acanalada poseen tejidos glandulares que producen activos venenos compuestos por aminas vasoactivas y enzimas líticas. Cuando se retira el aguijón de la lesión quedan frecuentemente restos de los tegumentos en la herida, perpetuando la acción tóxica e infecciosa. Las heridas

Figura 6-10. En el orden de las agujas del reloj *Pterois* spp., pez piedra del género *Synanceia*, cabracho del género *Scorpaena* y ariego o faneca brava del género *Trachinus*. Todos ellos son peces comunes en sus respectivos medios, pero los *Pterois* están presentes también en el Caribe como especie invasora.



resultantes son generalmente graves y crónicas. De nuestras aguas pertenecen a estas familias (*Dasyatidae*, *Myliobatidae*, *Gymnuridae* y *Urolophidae*) los espectaculares y pacíficos chuchos, las pastinacas y las águilas marinas, merecedoras de un mayor respeto del que los buceadores solemos rendirles. De nuevo las especies más peligrosas son de distribución indopacífica y existe incluso un grupo de rayas de agua dulce de distribución amazónica.

La raya eléctrica (*Torpedo marmorata*) también pertenece a este orden. Sus descargas, aun siendo inofensivas, pueden asustar a un buzo no advertido (Fig. 6-11).

Tanto las grandes mantas pelágicas (*Mobula*) como las rayas, en sentido estricto (género *Raja*), son inofensivas.

Otras lesiones producidas por peces

También algunos peces mayoritariamente dulceacuicolas, llamados siluros, están dotados de una espina dorsal y dos pectorales con tegumento mucilaginoso tóxico, pero la enorme especie introducida en nuestras aguas continentales (*Silurus glanis*) es inofensiva, al menos desde el punto de vista toxicológico, puesto que, desde el ecológico, es un predador devastador para nuestros ríos.

Muchos otros peces son capaces de originar lesiones esencialmente mecánicas pero de nuevo susceptibles de incluir tegumentos glandulares o

retener cuerpos extraños, infectarse, etc., lo que origina a menudo intensa inflamación, evoluciones tórpidas y cicatrización retardada.

De las punciones accidentales por manipulación, los causantes más frecuentes pertenecen a los géneros *Balistes*, *Callyonimus*, *Enophrys*, *Mixocephalus*, *Squalus*, *Deania*, *Chimaera*, *Silurus* y otros. Los peces «cirujano» (*Acanthurus* spp.) merecen ese nombre por los cortes que producen con las cuchillas de que disponen en las carenas laterales de la cola.

Hay muchas especies de peces, en distintas familias, capaces de proporcionar eficaces mordeduras: espáridos, balistidos, murénidos, cóngridos, esfirénidos, escualos, etc. En las ocasionadas por congrios o morenas, media casi siempre la provocación o la captura, pero se trata de una lesión seria, capaz de amputar falanges, producir esfacelos importantes y de ofrecer gran resistencia a la liberación. Estos animales atenazan a su presa, se retuercen para fragmentarla y se anclan en las oquedades del sustrato para ejercer tracción. Sus bocas sépticas, con secreciones histolíticas, y la importante desvitalización generada deparan heridas siempre graves.

Agresiones, en sentido estricto, pueden ocasionarlas contadas especies de tiburones, barracudas, ballestas y pirañas. La importancia de los ataques por tiburón es muy relativa, a la luz de los siguientes datos (Fig. 6-12). Ningún año se han registrado en el mundo 100 ataques de tiburón,

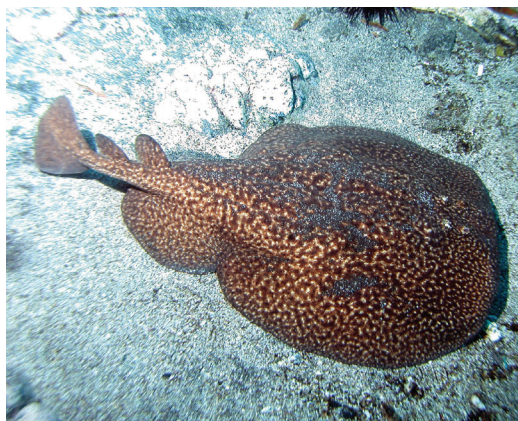


Figura 6-11. *Torpedo marmorata*. Esta raya produce descargas eléctricas sensibles. Aunque el incidente es irrelevante, puede asustar al buzo no advertido y generar en él una respuesta inadecuada.



Figura 6-12. Los tiburones producen en todo el mundo y en 1 año menos de 100 accidentes y menos de 10 muertes. Desde luego, son mucho más peligrosas las alfombras, las escaleras o las aceitunas. Fotografía: Jesus Corzo, director de Buceo Galicia.

aunque ciertamente, es probable que haya muchos casos no documentados. La mortalidad de esos ataques es inferior al 20 %. La inmensa mayoría de las agresiones se produce en zonas definidas de Australia, Sudáfrica y el Caribe. Los responsables de más de la mitad de éstas son unas pocas especies concretas: *Carcharodon carcharias* (42,6 %), *Galeocerdo cuvieri* (10,3 %) y *Carcharias taurus* (6,7 %); el resto se reparte entre los géneros *Carcharhinus*, *Isurus*, *Lamna* y *Sphyrna* (marrajos, cazones, tintoreras y otros). Compárense estos datos con la siniestralidad viaria de la provincia del lector en un solo «puente» vacacional o con la anafilaxia a las picaduras de himenópteros y habremos situado en su justo lugar el riesgo de ser agredido por un pez.

Ofidios y otros vertebrados

Los hidrófidos son una familia de ofidios marinos emparentados con las cobras (elápidos) y poseedores de un veneno extremadamente activo,⁵³ de elevada letalidad. Se agrupan en torno a dos subfamilias, *Hydrophiinae* y *Laticaudinae*, con un total de 60 especies aproximadamente. Son de distribución indopacífica y nunca se han descrito en el Atlántico. No están presentes en el Mar Rojo, por lo que no tienen acceso al canal de Suez. Menos clara está la razón por la que no han atravesado el canal de Panamá hacia el Caribe.

No son agresivos, poseen bocas pequeñas y dientes cortos, por lo que las inoculaciones son excepcionales y se han producido, por manipulación descuidada, cuando son capturados en las artes de pesca. Con todo, se los responsabiliza de unas 150 muertes al año.⁵⁴

La picadura es prácticamente indolora. Desencadenan insuficiencia respiratoria, rabdomiólisis, CID y fracaso renal. Aunque se dispone de un suero específico, es de eficacia limitada.

Los crocodilianos constituyen una amenaza real en todas las grandes cuencas fluviales tropicales y en la costa norte de Australia (cocodrilo marino). En Florida y Nueva Gales del Sur (norte de Australia), las precauciones y señalizaciones han demostrado eficacia en la prevención de accidentes (Fig. 6-13). También es cierto que los hipopótamos causan ocasionalmente accidentes

en poblaciones ribereñas africanas, de las que no hay datos fiables.

A título anecdótico, hay constancia de agresiones aisladas provocadas por orca y foca leopardo, así como ahogamientos tras atrapamientos por tridacnas, grandes pulpos, murénidos y congrios.

OTRAS LESIONES POR FAUNA MARINA

Se han descrito eccemas de contacto, producidos por sensibilización, en los trabajadores expuestos a la manipulación sostenida de esponjas industriales. Dado que el esqueleto de estos animales está formado por espículas minerales, silíceas o calcáreas, también es posible la abrasión por fricción. Sin embargo, la lesión más característica es la producida por unas pocas especies tropicales⁵⁵ (Mar Caribe y Atlántico occidental) que aúnan la abrasión con la urticación, produciendo un exantema inflamatorio que frecuentemente se sobreinfecta. La sintomatología sistémica es escasa o nula y el tratamiento, sintomático. Las especies implicadas más frecuentemente son *Neofibularia nolitangere* y *Tedania ignis*, cuyos nombres específicos son suficientemente elocuentes, *Microciona prolifera* y otras, colectivamente denominadas, «esponjas de fuego». Entre los primeros auxilios de las lesiones por esponjas y poliquetos (gusanos marinos; v. más adelante) se recomienda aplicar y retirar una cinta adhesiva sobre la piel afectada, con la finalidad de extraer las espículas y cerdillas clavadas en ella.



Figura 6-13. Señal colocada en un estuario australiano para advertir de la presencia de cocodrilos y de los riesgos que suponen para los bañistas.



Nunca subestimes una lesión producida por un ser vivo en el medio acuático.

Entre los poliquetos, gusanos marinos del *phylum Annelida*, hay algunos grupos que disponen de mandíbulas lo suficientemente potentes como para infligir molestos mordisquitos. Algunos de ellos, en concreto los nereidos, son utilizados como cebo vivo por los pescadores, que conocen perfectamente esta incómoda, aunque irrelevante, experiencia. Otros poseen unas cerdillas o quetas, de ahí su nombre, dispuestas en vistosos penachos de colores, que se clavan al menor contacto como si fueran fibras de vidrio. En la piel se fragmentan y vierten su contenido celomático, produciendo una dermatitis irritativa y pruriginosa. Se recomienda extraer las quetas clavadas en la piel recurriendo, una vez más, a la cinta adhesiva e inactivar el tóxico con vinagre. El tratamiento farmacológico será tópico y sintomático. En aguas canarias y en el Atlántico occidental abunda *Hermodice carunculata*, especie muy vistosa que vale la pena conocer y evitar (Fig. 6-14).

Los equinodermos son responsables de la lesión más frecuente de todas las causadas por un animal en nuestras aguas: la punción accidental por las púas de los erizos.

No deben subestimarse. Sus agujas pueden penetrar profundamente en los tejidos, se infectan casi sistemáticamente, se fragmentan produciendo vivas respuestas inflamatorias agudas y, en la fase crónica, de tipo «cuerpo extraño». Algunas especies tienen púas con los bordes aserrados capaces de desplazarse pasivamente a través de los tejidos. Son escasamente radiopacas, lo que dificulta su localización radiológica. Cuando penetran en una cavidad, la más frecuente una articulación interfalángica, producen serias artritis, que pueden llegar a requerir limpieza quirúrgica mediante artrotomía. En ocasiones, pequeños fragmentos pueden ser lisados por el tejido, dejando en su lugar un tatuaje. También pueden fistulizar y abrirse camino al exterior o permanecer enquistadas indefinidamente. Debe intentarse la extracción precozmente, sin fragmentarlas, macerando la piel con queratolíticos y con la menor agresión posible. La respuesta infecciosa/inflamatoria señalará, a los pocos días, la localización de los fragmentos residuales. La cobertura antibiótica se verá con las demás infecciones. De entre la docena larga de especies de nuestras costas (Fig. 6-15) vale la pena citar *Paracentrotus lividus*, *Echinus sculentus* y, especialmente, *Diadema antillarum*, de púas larguísimas y con notable capacidad inflamatoria y migratoria, que ha superpoblado los fondos del archipiélago canario, arrasando su flora algal.



Figura 6-14. «Gusano de fuego» (*Hermodice carunculata*) fotografiado en aguas de las islas Canarias. En el recuadro, la lesión en un brazo que produce el contacto con las cerdillas del tegumento de este animal.

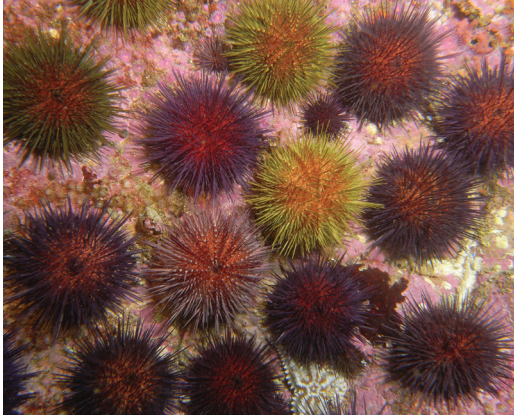


Figura 6-15. Erizos alimentándose sobre una roca cubierta de algas junto a las costas de Galicia.



Figura 6-16. Un erizo con púas especializadas (pedicelarios) venenosas del género *Asthenosoma*. La fotografía ha sido tomada en aguas del Mar Rojo.

Algunos géneros de equinoideos (erizos) tropicales disponen de productos tóxicos. Unos (*Asthenosoma* y *Aerosoma*) tienen verdaderas glándulas de veneno asociadas a las púas. Otros, denominados vulgarmente «erizos-flor», están tapizados de unas vistosas y peligrosas «florecitas», llamadas pedicelarios (Fig. 6-16). Son apéndices especializados en la defensa y captura, intercalados entre las púas. Cada pedicelario consta de tres pequeñas garras articuladas, instaladas sobre un vástago, que convergen al cerrarse (como una pinza para hielo), prendiendo de esta forma a su presa e inoculando un potente veneno. La especie característica es *Toxopneustes pileolus*.

Todos los erizos venenosos están distribuidos en el Indopacífico.

Los equinodermos, además de los erizos, incluyen las estrellas de mar, las holoturias o cohombres de mar, las ofiuras y las comátulas. Sólo se conoce un género de estrellas venenosas, vulgarmente llamadas «corona de espinas». *Achantaster planci* está protegida por aceradas púas que se clavan muy fácilmente provocando una intensa reacción local y sistémica. El mayor problema que representan es, sin embargo, de tipo ecológico, pues son activos predadores de corales, cuyo único control lo ejercen las grandes caracolas tropicales. Desgraciadamente, estas últimas están yendo a parar en masa a los escaparates de las tiendas de *souvenirs*. El calentamiento global, la acidificación de los océanos, los aluviones de lodo provocados por la deforestación y la predación por parte de esta

estrella son los responsables de la regresión masiva de los arrecifes coralinos tropicales.

Las holoturias disponen de un glucósido tóxico llamado holoturina, pero carecen de órgano inoculador, por lo que se asume que sólo actúa como «repelente» de potenciales predadores. Los «tentáculos» que arroja cuando se las molesta (órgano de Cuvier) son muy aparentes, pero inofensivos. Algunas veces pueden contener cnidocitos «reciclados», de cnidarios de los que previamente se ha alimentado el cohombre. La capacidad de evitar el disparo del cnidocito les permite no sólo preñar sobre cnidarios, sino incluso reutilizar en beneficio propio tan sofisticadas armas. Estos desconcertantes cnidocitos «robados» se conocen como «cleptocnidios» y se han detectado también en algunos nudibranquios y ctenóforos.

LO ESENCIAL DE LAS LESIONES PRODUCIDAS POR SERES VIVOS DEL MEDIO ACUÁTICO

- Casi todas las lesiones se evitan no molestando a los seres vivos (Fig. 6-17).
- En nuestro medio (océano Atlántico y Mar Mediterráneo) es altamente improbable ser agredido por un ser vivo. Lo más frecuente es la lesión producida al pisar un erizo o un pez venenoso, o el contacto inadvertido con un cnidario.
- Lo correcto es evitar todo contacto con los seres vivos marinos, muy en particular con los cnidarios.



Figura 6-17. Un excelente resumen de la actitud ante la vida marina, que aún a seguridad y respeto: simplemente «no tocar».

- La piel depilada o la de un niño es más accesible a la lesión por cnidarios. También son más sensibles las superficies mucosas y las heridas.
- Los restos de cnidarios varados en la orilla, muertos y fragmentados, siguen siendo potencialmente activos.
- Aunque la temperatura no lo exija, un traje de buceo proporciona protección física.
- Ante una lesión producida por un animal, es útil, a efectos terapéuticos, la identificación del agente, pero si no es posible, los detalles del medio (ambiente, profundidad, actividad, etc.) pueden orientar a un experto.
- El rescate es una maniobra urgente. La causa más frecuente de muerte tras una lesión de este tipo es el ahogamiento.⁵⁶
- Durante el rescate y la limpieza de la lesión, el rescatador puede ser también víctima de la agresión.
- La descripción detallada de la lesión también puede ser orientadora.
- Lavar la lesión con agua de mar, no con agua dulce.
- Es esencial la limpieza y extracción meticulosa de cuerpos extraños de la herida.
- Aplicar un antiséptico local (agua oxigenada, povidona, clorhexidina).
- Actualizar inmunización antitetánica.
- Valorar profilaxis antibiótica de amplio espectro, incluyendo anaerobios. La infección de las heridas es la norma.
- Analgesia. Puede ser preciso recurrir a anestésicos locales y opioides.

La toxina nematocística se neutraliza con ácido acético al 5 % o alcohol isopropílico. Un remedio frecuentemente disponible es un paño, prenda, toalla, etc., empapado en vinagre.

Los venenos inoculados por los peces son termolábiles y se inactivan eficazmente sumergiendo la extremidad afectada en agua a 45 °C durante el tiempo suficiente (60 minutos o más) para proporcionar alivio. El frío aplicado localmente es sólo un eficaz analgésico, no hay ninguna contradicción en recurrir a esta medida hasta que dispongamos del baño caliente.

- No se deben subestimar las consecuencias potenciales de una lesión producida por un animal marino. Es conveniente mantener la vigilancia durante al menos 24 horas.
- Ante la evidencia de repercusión sistémica, se debe prolongar la observación e, independientemente del agente, valorar la hospitalización. Las respuestas idiosincrásicas son frecuentes.
- Son graves o muy graves las lesiones producidas por *Physalia*⁵⁷ (carabela portuguesa), conos, cubozoos, hidrófidos, escorpénidos, especialmente los tropicales, y pulpos de anillos azules. Pueden ser precisas medidas de RCP y soporte vital avanzado, hospitalización y asistencia multisistémica en una unidad de medicina intensiva.
- El tratamiento farmacológico, hemodinámico, respiratorio y de técnicas de sustitución es sindrómico y, en consecuencia, inespecífico.
- Considérese la presencia de anafilaxia e infecciones inhabituales.
- Ante la punción por conos, hidrófidos, escorpénidos tropicales y pulpos de anillos azules no hay ninguna evidencia de la utilidad de la incisión y succión de la herida. Debe aplicarse un vendaje compresivo e inmovilizador que bloquee el drenaje linfático, pero preservando el riego sanguíneo.
- Existen sueros⁵⁸ comercializados contra el pez piedra (*Synanceja verrucosa*) y *Carukia barnesi* (*irukandji*) cuya administración está sujeta a las precauciones habituales para ese tipo de productos. (Commonwealth Serum Laboratories [CSL; 45 Poplar Road, Parkville, Victoria Australia 3052; 61-3-389-1911 fax 6-3-389-1434]).

- El suero dirigido contra el veneno de la serpiente tigre (*Notechis scutatus*) presenta reactividad cruzada contra el de los hidrófidos y es más fácil de conseguir.
- La *Divers Alert Network* (DAN) es una entidad mutual de apoyo a los buceadores, de un excelente nivel científico y técnico, con la que se puede contactar en:
 - Europa, teléfono +39 06 4211 8685, correo electrónico emergency@daneurope.org o a través de su página en internet: www.daneurope.org.
 - Estados Unidos, teléfono (919) 684-8111 y la página web www.dan.ycg.org.



«Todo se cura con agua salada: con sudor, con lágrimas o con el mar»

Isak Dinesen

- La obra *Envenenamientos por animales* de A. Vallerd, editada por Díaz de Santos en 1994, reúne una gran cantidad de información, magníficamente expuesta, ilustrada, editada y, hasta entonces, actualizada.
- Estas indicaciones se encuentran aún más resumidas en el cuadro 6-2.

Cuadro 6-2

Lesiones producidas por seres vivos del medio acuático
• Casi todas las lesiones se previenen evitando molestar a los seres vivos.
• Aunque la temperatura no lo exija, un traje de buceo proporciona protección física.
• Prevención del ahogamiento: el rescate es una maniobra urgente.
• El rescatador puede ser también víctima de la agresión.
• Es útil, a efectos terapéuticos, la identificación del agente o la descripción del medio.
• La descripción detallada de la lesión también puede ser orientadora.
• Lavar la lesión con agua de mar, no con agua dulce.
• Limpiar y extraer los cuerpos extraños de las pequeñas heridas.
• Aplicar un antiséptico local (agua oxigenada, povidona, clorhexidina).
• Actualizar inmunización antitetánica.
• Valorar profilaxis antibiótica. La infección de las heridas es la norma.
• Analgesia. Puede ser preciso recurrir a anestésicos locales y opioides.
• El frío aplicado localmente es un eficaz analgésico.
• La toxina nematocística se neutraliza con ácido acético al 5 % (vinagre).
• Las toxinas de los peces son termolábiles. Sumergir la extremidad afectada en agua a 45 °C durante el tiempo suficiente (60 minutos o más) para inactivarlas.
• Mantener la vigilancia al menos 24 horas.
• Valorar la hospitalización en presencia de efectos sistémicos.
• Son graves o muy graves las lesiones producidas por: <i>Physalia</i> (carabela portuguesa), conos, cubozoos, hidrófidos, escorpénidos, especialmente los tropicales, y pulpos de anillos azules.
• El tratamiento farmacológico, hemodinámico, respiratorio y de técnicas de sustitución es sintomático.
• Considerar la presencia de anafilaxia e infecciones inusuales.
• Debe aplicarse un vendaje compresivo e inmovilizador que bloquee el drenaje linfático, pero preservando el riego sanguíneo.
• Existen sueros comercializados contra el pez piedra (<i>Synanceja verrucosa</i>) y <i>Carukia barnesi</i> (<i>irukandji</i>).
• El suero dirigido contra el veneno de la serpiente tigre (<i>Notechis scutatus</i>) presenta reactividad cruzada contra el de los hidrófidos y es más fácil de conseguir.