

GRADO EN ENFERMERÍA

Curso académico 2019-2020

TRABAJO FIN DE GRADO

**Envenenamientos, heridas y traumatismos
por fauna acuática en el Atlántico Norte**

Adrián González Armada

Director: Salvador Fojón Polanco

Julio/2020

ESCOLA UNIVERSITARIA DE ENFERMERÍA A CORUÑA

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Índice.

1. Resúmenes.....	4
1.1. Resumen en castellano.	4
1.2. Resumen en gallego.....	4
1.3. Resumen en inglés.	5
2. Introducción.	6
3. Definición de objetivos.....	6
4. Desarrollo.	7
5. Heridas y traumatismos por fauna acuática en el Atlántico Norte.....	7
5.1. Vertebrados.	9
5.1.1. Escorpénidos.	9
5.1.2. Trachinidos.....	10
5.1.3. Uranoscópidos.	11
5.1.4. Batracóididos.	11
5.1.5. Siluros.	12
5.1.6. Rajidae.....	13
5.1.7. Sigánidos.	14
5.1.8. Murénidos.	14
5.1.9. Otras familias.	15
5.2. Tratamiento inmediato de las picaduras de peces.....	16
5.3. Invertebrados.....	16
5.3.1. Poliquetos.	16
5.3.2. Moluscos.	17
5.3.3. Equinodermos.	19
5.3.4. Cnidarios.	20
5.3.5. Esponjas.	22

5.4. Tratamiento inmediato de las picaduras de invertebrados.....	22
6. Conclusiones.....	25
7. Bibliografía.....	26

1. Resúmenes.

1.1. Resumen en castellano.

Introducción: en el presente trabajo se procedió al estudio académico de los envenenamientos, heridas y traumatismos causados por fauna acuática en el Atlántico Norte por no existir precedentes de trabajos iguales o similares.

Objetivo: determinar el conocimiento actual de los envenenamientos, heridas y traumatismos causados por fauna acuática en el Atlántico Norte.

Desarrollo: en el Atlántico Norte pueden tener lugar envenenamientos por animales vertebrados e invertebrados. Los vertebrados son peces y los invertebrados poliquetos, equinodermos, moluscos, cnidarios y esponjas.

Conclusiones: las agresiones graves son excepcionales. La actividad preventiva es la medida más eficaz contra este tipo de lesiones. Todas las toxinas inoculadas por peces son termolábiles. Las manifestaciones clínicas de los gusanos poliquetos son dermatológicas. En las lesiones causadas por erizos de mar hay que desprender las púas adheridas a la piel utilizando unas pinzas, aplicar ácido acético al 5 % y desinfectar. En cuanto a las esponjas, se deben retirar las espículas. Los envenenamientos por conos son muy severos. La severidad de las lesiones cutáneas y envenenamiento de las medusas depende de la especie.

Palabras clave: envenenamiento, heridas y traumatismos, fauna acuática, Atlántico Norte.

1.2. Resumen en gallego.

Introducción: no presente traballo procedeuse ao estudo académico dos envelenamentos, feridas e traumatismos causados por fauna acuática no Atlántico Norte por non existir precedentes de traballos iguais ou similares.

Obxectivo: determinar o coñecemento actual dos envelenamentos, feridas e traumatismos causados por fauna acuática no Atlántico Norte.

Desenvolvemento: no Atlántico Norte poden ter lugar envelenamentos por animais vertebrados e invertebrados. Os vertebrados son peixes e os invertebrados poliquetos, equinodermos, moluscos, cnidarios e esponxas.

Conclusións: as agresións graves son excepcionais. A actividade preventiva é a medida máis eficaz contra este tipo de lesións. Tódalas toxinas inoculadas por peixes son termolábiles. As manifestacións clínicas dos vermes poliquetos son dermatolóxicas. Nas lesións causadas por ourizos de mar hai que desprender as púas adheridas á pel empregando unhas pinzas, aplicar ácido acético ao 5 % e desinfectar. En canto ás esponxas, débense retirar as espículas. Os envelenamentos por conos son moi severos. A severidade das lesións cutáneas e envelenamentos das medusas depende da especie.

Palabras chave: envelenamento, feridas e traumatismos, fauna acuática, Atlántico Norte.

1.3. Resumen en inglés.

Introduction: in the present work we proceed to the academic study of the poisonings, wounds and traumas caused by aquatic fauna in the North Atlantic because there are no precedents for the same or similar works.

Objective: determine current knowledge of aquatic fauna poisoning, injury and trauma in the North Atlantic.

Development: vertebrate and invertebrate animal poisonings can occur in the North Atlantic. Vertebrates are fish and invertebrates are polychaetes, echinoderms, mollusks, cnidarians, and sponges.

Conclusions: serious assaults are exceptional. Preventive activity is the most effective measure against this type of injury. All toxins inoculated

by fish are heat labile. The clinical manifestations of polychaete worms are dermatological. In injuries caused by sea urchins, the barbs attached to the skin must be detached using tweezers, apply 5% acetic acid and disinfect. As for the sponges, the spicules must be removed. Cone poisonings are very severe. The severity of jellyfish skin lesions and poisoning depends on the species.

Keywords: poisoning, wounds and injuries, aquatic fauna, North Atlantic Ocean.

2. Introducción.

El presente trabajo consiste en una revisión bibliográfica en la que se procedió a la identificación, análisis y resumen de la literatura existente para determinar el conocimiento actual sobre los envenenamientos, heridas y traumatismos causados por fauna acuática en el Atlántico Norte.

El propósito de este trabajo es poner de manifiesto la información más relevante y actualizada relacionada con envenenamientos, heridas y traumatismos producidos por fauna acuática en el Atlántico Norte.

Se decidió revisar el tema propuesto al considerarlo una necesidad, ya que no existen trabajo de tales características en la literatura existente. En cuanto a los antecedentes del tema a revisar, todos los libros encontrados no están especializados en un área geográfica determinada y la inmensa mayoría de artículos son casos clínicos que contextualizan el problema en una ubicación concreta.

Por todo lo anteriormente expuesto, podemos constatar que el estado actual del tema a desarrollar es de interés por no existir precedentes de trabajos iguales o similares. Esta es la razón por la que se procedió a su estudio académico.

3. Definición de objetivos.

El objetivo principal de la presente revisión bibliográfica es determinar el conocimiento actual de los envenenamientos, heridas y traumatismos causados por fauna acuática en el Atlántico Norte. Los objetivos secundarios son: clasificar los animales implicados, en la medida de lo posible, describir las manifestaciones clínicas de las mismas y el tratamiento inmediato.

4. Desarrollo.

Las bases de datos consultadas fueron: Cochrane, Dialnet, Medline, Scientific Electronic Library Online, Scopus y World Register of Marine Species. Las fuentes documentales empleadas fueron: *Accidentes y enfermedades en el medio acuático. Guía médica y de primeros auxilios*, de Salvador Fojón, Jesús Herranz y Gonzalo Montoto y *Envenenamientos por animales. Animales venenosos y urticantes del mundo*, de Arturo Valledor de Lozoya.

En cuanto a las estrategias de búsqueda, los descriptores empleados fueron: *wound and injuries* (heridas y traumatismos), *aquatic fauna* (fauna acuática) y *Atlantic Ocean* (océano Atlántico). Por otro lado, las palabras clave fueron: *wound, injury, trauma, bruise, damage, laceration, pain, shock, gash, harm, hurt, slash, bite, affliction, aquatic fauna, aquatic organism, marine organism, aquatic animal, Atlantic Ocean y North Atlantic Ocean*.

En relación con los criterios de selección y valoración de los documentos, se seleccionaron los artículos científicos que más se adaptaban al tema propuesto, optando preferentemente por los de una fecha de publicación que no superara los cinco años.

5. Heridas y traumatismos por fauna acuática en el Atlántico Norte.

A continuación, se presentarán los aspectos más destacados de los artículos revisados y una síntesis discutida y argumentada de los resultados.

El mar y, por consiguiente, el Atlántico Norte, es un lugar donde pueden tener lugar envenenamientos por animales. “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” [1].

La actividad preventiva, además del sentido común aplicable en cada situación concreta y lugar particular, es la medida más eficaz contra este tipo de lesiones como, por ejemplo, no caminar por zonas de bajamar ni bañarse en arrecifes de coral sin calzado de goma. Tampoco se debe nadar ni bucear en soledad, lejos de las costas o de una embarcación, ya que si, por ejemplo, fuéramos picados por una medusa o un pez venenoso, nadie podría auxiliarnos, existiendo un claro riesgo de ahogamiento. Cuando se bucea en los arrecifes de coral tropicales no se debe tocar nada que no sea conocido, ni siquiera un coral o una caracola aparentemente inofensivos. Es recomendable bucear con guantes de goma. Si se observa una medusa sobre la superficie marina se debe huir nadando con suavidad, ya que sus tentáculos, en ocasiones, tienen varios metros de longitud, y un golpe de mar podría enredar al nadador entre ellos.

Cuando se cumplen todas estas recomendaciones y no se perturba a los animales que nos podemos encontrar, la probabilidad de sufrir un ataque y posterior envenenamiento por alguno de ellos es muy pequeña.

Los límites del Atlántico Norte son los propuestos por la Organización Hidrográfica Internacional [2]. Esta es la entidad encargada de coordinar las actividades de las oficinas hidrográficas nacionales y de establecer normas para promover la uniformidad en las cartas y documentos náuticos. En el presente trabajo se incluyen los mares que se encuentran dentro de él.

Las heridas y traumatismos por fauna acuática en el Atlántico Norte pueden producirse por animales vertebrados e invertebrados.

5.1. Vertebrados.

Los animales vertebrados son peces pertenecientes a las familias de los escorpénidos, traquínidos, uranoscópidos, batracóididos, siluros, rajidae, sigánidos, murénidos, peces cirujano, calionímidos y selacios.

5.1.1. Escorpénidos.

Los escorpénidos están representados por la familia *Scorpaenidae*, Son las escorpenas o peces escorpión propiamente dichos. De los seis géneros de escorpénidos destaca el género *Scorpaena*. La familia *Sebastidae* también está presente con seis especies del género *Sebastes* y una única especie del género *Helicolenus*.

Son bentónicos y viven en hábitats rocosos. Su defensa se fundamenta en su aspecto críptico y sus órganos inoculadores de veneno.

Todos ellos pueden causar pinchazos con los radios espinosos de su aleta dorsal, con los de las aletas pélvicas y con los de la anal, que tienen asociadas glándulas venenosas. También presentan otras espinas situadas sobre los opérculos y las órbitas oculares. La ponzoña es producida en una glándula muscularizada situada en el interior de cada espina y cerca del extremo distal de ésta, envolviéndola en una mucosidad tóxica [3]. La inyección se produce cuando se manipulan o se pisan accidentalmente. La toxicidad del veneno persiste tras la muerte del pez.

La lesión se identifica por las punciones alineadas. Su gravedad dependerá del número de punciones. Generalmente, los efectos son leves. La víctima experimenta un dolor muy intenso durante horas e incluso algunos días. Se observan palidez y livideces. Pueden producir cierta

inflamación local y se infectan con gran facilidad. La herida tarda en curar. La sintomatología, ocasionalmente, es sistémica [4].

5.1.2. Trachinidos.

Los peces víbora están representados por la familia *Trachinidae*. Las cuatro únicas especies de esta familia son exclusivas del Atlántico Norte. Tres pertenecen al género *Trachinus* y una al género *Echiichthys*.

Habitan en fondos arenosos de poca profundidad, por lo que es habitual encontrarlos en las playas, donde permanecen semienterrados en la arena dejando solamente visibles los ojos y la aleta dorsal venenosa. Esto hace que causen accidentes frecuentemente al pisarlos inadvertidamente [1]. Son peligrosos para los bañistas, que pueden pisarlos, aunque normalmente escapan antes nadando, los mariscadores que buscan almejas entre la arena y los pescadores cuando los desanzuelan o retiran de las redes.

Son todos ponzoñosos. El aparato venenoso radica en los radios de su aleta dorsal, cuyo número es de cinco a siete y que poseen un tegumento glandular productor de veneno, que fluye por un canal situado cerca de la punta de cada espina. También son venenosos los dos agujones situados cada uno en el borde de los opérculos. La ponzoña persiste activa tras la muerte del animal. Tiene propiedades citotóxicas y neurotóxicas. Su picadura debe considerarse grave, ya que casi todos los años se produce en España algún accidente mortal.

Las lesiones o marcas características que se observan inicialmente tras el ataque de mordeduras de peces víbora, se corresponden con una punción, a veces dos, tres o más próximas y en filas. Los síntomas después de la picadura varían desde dolor intenso hasta edema o incluso necrosis tisular en algunos casos [5]. El dolor es irradiado a todo el miembro, en el que aparecen disestesias, sensación de adormecimiento, palidez y un considerable edema local. En algunos casos se ha constatado la

presentación de síntomas más graves, como dificultad respiratoria, visión borrosa, convulsiones, coma e incluso muerte por parada cardiopulmonar. Hay casos aislados de respuesta sistémica grave e incluso mortal. Los accidentes anafilácticos en persona sensibilizadas también son posibles. Hay factores que añaden gravedad a la lesión, como el elevado número de punciones, el bajo peso de la víctima, las edades extremas de la vida o enfermedades crónicas subyacentes.

5.1.3. Uranoscópidos.

Los peces sapo pertenecen a la familia *Uranoscopidae*. Está representada por cinco especies venenosas de los géneros *Astroscopus*, *Kathetostoma*, *Uranoscopus* y *Xenocephalus*.

Son animales bentónicos, estáticos y miméticos. Cuando permanecen enterrados en el fondo del mar lo único que dejan visible son sus ojos.

Sus aparatos inoculadores de veneno y los tóxicos asociados no son tan sofisticados ni potentes como los de los escorpénidos. Poseen aguijones venenosos en los opérculos. Estos tienen un doble canal por el que fluye el veneno elaborado en una glándula asociada.

Su veneno causa dolor e inflamación local y, a veces, alteraciones cardiopulmonares transitorias. Existe algún caso fatal. Además, generan descargas, de hasta 50 voltios, no peligrosas para el hombre [6].

5.1.4. Batracóididos.

Pertenecen a la familia *Batrachoididae*. Están representados por ocho especies pertenecientes a los géneros *Batrachoides*, *Opsanus*, *Sanopus*, *Porichthys*.

Sus modos de vida son similares a los de otros peces sapo. Son bentónicos y permanecen mucho tiempo en grietas de rocas o semienterrados en la arena del fondo marino. Algunas especies habitan en estuarios. Su habitual estatismo, coloración manchada y críptica y habilidad para oscurecerla o aclararla hace que sean muy difíciles de distinguir en su biotopo natural.

Están armados de dos espinas dorsales y procesos espinosos en los opérculos rodeadas en su base de tejido glandular. Las glándulas vacían su contenido venenoso en la base de las espinas huecas, que tienen un orificio apical de salida del veneno [3].

Sus espinas pueden infligir pinchazos dolorosos, pero rara vez revisten gravedad.

5.1.5. Siluros.

Algunas especies de peces gato pertenecen a la familia *Ariidae*. Están representados, por ejemplo, por la única especie, del género *Bagre*, que solo se encuentra en esta zona, o especies del género *Ariopsis*.

La mayoría no son venenosos, pero algunos poseen dispositivos punzantes ponzoñosos [7]. El aparato venenoso consiste en una espina situada delante de la porción blanda de la aleta dorsal y en otras dos situadas antes de las aletas pectorales. Dichas espinas, a veces serradas, están recubiertas por tejido y mucílago venenoso, no existiendo ninguna glándula conformada como tal. En su base disponen de un proceso óseo que hace que queden erguidas y engatilladas cuando el pez se siente amenazado. Pueden picar al pescarlos o manipularlos.

Los pinchazos ocasionan dolor y edema, generalmente de escasa intensidad y duración [3]. Raramente dan lugar a un dolor muy intenso, espasmos musculares y dificultad respiratoria. Constan algunos casos mortales. Las heridas o punciones causadas por los peces gato se infectan con facilidad.

5.1.6. Rajidae.

Las rayas están representadas por tres de las cuatro familias venenosas existentes, estando ausente las más venenosas. Son la familia *Gymnuridae*, la familia *Myliobatidae* y la familia *Dasyatidae*.

La familia *Gymnuridae* está representada por dos especies del género *Gymnura*. Tienen la cola y los aguijones cortos. Son los menos peligrosos. La familia *Myliobatidae* está representada por especies de los géneros *Aetobatus*, *Aetomylaeus*, *Mobula*, *Myliobatis* y *Rhinoptera*. La familia *Dasyatidae* está representada por especies del género *Dasyatis*.

Viven semienterrados en la arena de los lechos marinos, a veces en aguas muy someras. Son pacíficos. Poseen una cola larga y un aguijón situado en su parte media. Los tegumentos que recubren su superficie acanalada poseen tejidos glandulares que producen activos venenos compuestos por aminos vasoactivos y enzimas líticas. El veneno posee unos diez aminoácidos, serotonina y enzimas (nucleotidasas y fosfodiesterasas) presentes en el veneno de muchas serpientes [3].

En especies grandes, 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. Cuando se retira el aguijón de la lesión quedan frecuentemente restos de los tegumentos en la herida, perpetuando la acción tóxica e infecciosa [1]. Las heridas resultantes son generalmente graves y crónicas. Algunas familias poseen una cola en forma de látigo, en cuya base, parte media o extremo, dependiendo de cada familia, existe un aguijón situado sobre la cola de un material óseo llamado vasodentina. Dicho aguijón, lanceolado y de bordes serrados, está recubierto por una vaina epitelial y en una de sus caras hay una cresta central que lo recorre en su longitud y que separa dos excavaciones o canales. Tales canales están ocupados por un tejido blando y glandular, productor de una mucosidad tóxica. Aunque el aguijón es habitualmente único, a veces se observan otros aguijones en fase de formación, cuyo número en algunos especímenes puede llegar a cuatro.

No son agresivas, pero al pescarlas, pisarlas o acorralarlas pueden agitar su cola y clavar profundamente el aguijón blandiéndolo sobre sí mismo. La señal de la picadura se corresponde con una punción o laceración aislada, dolorosa, de bordes cianóticos y sangrante. A menudo quedan en su interior restos de la vaina epitelial del aguijón o fragmentos de éste que es preciso extraer. El dolor aumenta durante los primeros 30 o 60 minutos, soliendo persistir un par de días. La herida se edematiza y tiene tendencia a infectarse, gangrenarse y cronificarse. “Pueden coexistir calambres y parálisis musculares transitorias del miembro herido, náuseas y vómitos, bradicardia, hipotensión arterial y otros síntomas generalizados. Generalmente la herida se localiza en miembros inferiores, pero se dan casos de heridas penetrantes en tórax o cavidad abdominal debidas a los aguijones de las especies más grandes” [3]. Estas heridas tienen un peor pronóstico, ya que, al estado de envenenamiento, se suma un grave traumatismo. De vez en cuando, se produce algún caso mortal, atribuible a infecciones y gangrenas secundarias a la picadura.

5.1.7. Sigánidos.

Pertenecen a la familia *Siganidae*. Están representados por dos especies del género *Siganus*. Habitan en los arrecifes de coral. Son débilmente venenosas. Pueden causar punciones y cortes leves con los radios espinosos de sus aletas dorsales, pélvicas y anales.

5.1.8. Murénidos.

Las morenas pertenecen a la familia *Muraenidae*. Las especies de mayor tamaño, como las del género *Muraena*, pueden causar mordeduras serias con sus dientes afilados.

En su medio natural y si no se las molesta son poco agresivas. No conviene exponerse a sus mordiscos, ni dejarlas, tras haberlas pescado, en la cubierta de la embarcación, ya que pueden vivir mucho tiempo fuera

del agua y morder sin que sea fácil hacer que suelten la presa. Su piel, recubierta de una mucosidad resbaladiza y difícil de penetrar con un cuchillo, aumenta la dificultad de zafarse de su mordisco.

Sus bocas contienen secreciones histolíticas [1]. Los estudios anatómicos más recientes no han identificado ningún aparato productor de veneno. Algunos autores señalan la existencia de una débil toxina en las glándulas del paladar.

Las lesiones son siempre graves. Ofrecen resistencia a la liberación, son capaces de amputar falanges y producir esfacelos importantes. Las heridas que causan se infectan muy fácilmente, originando inflamación intensa, evoluciones tórpidas y cicatrización retardada.

5.1.9. Otras familias.

Los peces cirujano pertenecen a la familia *Cottidae*. Habitan en los mares de coral. Están representados, por ejemplo, por cinco especies del género *Acanthurus*. Poseen una o dos cuchillas abatibles a ambos lados de la base de la cola, con las que pueden infligir, mediante un rápido movimiento, cortes de cierta profundidad. En algunas especies, las cuchillas están asociadas a un veneno débil.

Los calionímidos pertenecen a la familia *Callionymidae*. Están representados, por ejemplo, por cinco especies del género *Myoxocephalus*. Poseen aguijones operculares y cefálicos que causan pinchazos desagradables. Solo parecen ser venenosos durante la fase de celo.

Los selacios están representados por especies de los géneros *Squalus*, *Deania* y *Chimaera*. Tienen un proceso espinoso situado inmediatamente por delante de su aleta dorsal. Los tiburones pinchudos, por poseer dos aletas dorsales, tienen también dos de estos procesos. Las espinas disponen en su parte posterior, junto a la unión con la aleta, de un tejido glandular productor de un veneno no muy activo. Al ser manipulados por los pescadores, tales peces pueden producir punciones dolorosas.

5.2. Tratamiento inmediato de las picaduras de peces.

Con frecuencia, la víctima del ataque de un animal venenoso no es capaz de identificarlo. Esto se debe a que no lo ha visto bien o no es capaz de identificar la especie. Inspeccionando la zona de una mordedura o picadura, sobre todo cuando no se conoce exactamente cuál haya sido el animal responsable, y algunos conocimientos sobre la fauna de la región, en la que la agresión del animal tuvo lugar, logrará a menudo darnos pistas suficientes como para identificarlo. Por ejemplo, una punción ligeramente sangrante en el pie de un bañista, seguida rápidamente de intenso dolor y edema, sin restos de aguijón y ocurrida en una playa española, será atribuible a un pez víbora, pero no a un pez piedra, ya que esta especie no habita en nuestras costas.

Todas las toxinas inoculadas por peces son termolábiles, 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 [8]. El efecto proporcionado por el frío solo es analgésico y la aplicación de hielo en contacto directo con la lesión está contraindicada. Se debe limpiar la herida y extraer los restos y tegumentos asociados.

5.3. Invertebrados.

Los animales invertebrados son los poliquetos, equinodermos, moluscos, cnidarios y esponjas.

5.3.1. Poliquetos.

Son gusanos marinos pertenecientes al filo *Annelida*. Algunas especies disponen de mandíbulas capaces infligir mordiscos, como los de la familia *Nereididae*. Otros poseen cerdillas o quetas, dispuestas en penachos espinosos a lo largo de la superficie dorsal de su cuerpo, que se

clavan al menor contacto. Se fragmentan en la piel y vierten su contenido celomático, produciendo dermatitis irritativa y pruriginosa.

En algunas especies, como las del género *Lepidonotus*, *Chloeia*, y la única especie del género *Hermodice*, las cerdas están huecas y contienen un fluido venoso que, al penetrar en la piel, causa dolor y picor intenso durante horas. A veces se forma edema local o parestesia en la zona afectada. Las cerdas venenosas son muy finas, con aspecto de fibras de vidrio o asbesto, y se quedan clavadas en la piel al menor roce.

Otras cerdas más robustas, como las de las especies del género *Aphrodita*, son capaces de causar un dolor considerable, pero no son venenosas.

5.3.2. Moluscos.

5.3.2.1. Conos.

La familia *Conidae* está representada por numerosas especies del género *Conus*. Habitan en fondos arenosos o coralinos. Las especies son difíciles de distinguir, ya que, cuando están vivas, los dibujos de sus conchas quedan ocultos por el periostraco.

La picadura es producida por un aguijón diminuto que expulsan a través de la probóscide, situada en el extremo anterior de la concha. Este es un diente libre de la rádula, está hueco y tiene un gancho o dos. El aguijón está unido a la trompa mediante un ligamento tubular que conduce el veneno. Este ligamento, que conecta con la glándula venenosa, se rompe con frecuencia tras la picadura. Además, los conos poseen un saco radular donde existen varios otros aguijones de reserva, que se desplazan al extremo de la trompa para una próxima picadura. El disparo del arpón y la inoculación del veneno son muy rápidos.

Portan los tóxicos más potentes conocidos. Se trata de un potente neurotóxico peptídico, aunque algunas especies contienen serotonina y

otras aminas bioactivas, que fabrican microorganismos simbióticos alojados en una glándula aneja a la base del dardo [9]. Una de sus fracciones de sus cadenas polipeptídicas, la omega-conotaxina, es neurotóxica y bloquea el impulso nervioso en las postsinapsis neuromusculares. Además, deprime el sistema nervioso central y es hemolizante. No se inactiva con el calor o la cocción.

El pinchazo sólo puede producirse por manipulación. No deben manipularse sin el uso de guantes gruesos. Sus agujones pueden traspasar la tela del bolsillo de un bañador o la de una bolsa. La marca características que se observan inicialmente tras la picadura es una micropunción única algo dolorosa e isquémica. Las picaduras en personas son raras. La gravedad de los efectos de las conotoxinas varía según la especie. En el instante de la picadura se experimenta dolor. Después pueden aparecer parestesias periorales, debilidad y parálisis musculares transitorias, dificultad para la deglución y fonación, dificultad para respirar, hipotensión arterial, convulsiones e incluso muerte por parálisis diafragmática. La aparición de hemólisis y coagulopatía es rara pero posible. La paralización puede llegar a provocar insuficiencia respiratoria o ahogamiento. Lo normal en la mayoría de los casos es la recuperación en uno o dos días. Ocasionalmente, se documentan muertes por esta causa [10]. No se dispone de tratamiento específico.

5.3.2.2. Opistobranquios.

Son un grupo extenso moluscos desprovistos de concha o con una muy reducida. Especies del género *Glaucus*, que comen tentáculos de medusas y fisalias, incorporan sus cnidoblastos. El contacto con ellos suele ser inocuo por su escaso tamaño. No obstante, individuos de piel sensible pueden presentar prurito y dermatitis banales al manipularlos.

5.3.2.3. Cefalópodos.

Las especies pertenecientes al orden *Octopoda* o *Sepiida* tienen un grupo córneo muscularizado. Las especies grandes son capaces de causar una lesión mecánica activa, con el agravante de que la secreción digestiva que se introduce en la herida es un potente histolítico. Todos los pulpos y jibias son venenosos debido a la saliva tóxica que es introducida por el mordisco de sus picos córneos [3].

Las mordeduras de animales de la clase *Cephalopoda* son muy raras [11]. Sus mordeduras se reconocen por una o dos punciones muy próximas. Apenas causan efectos. Se ha descrito la formación de un granuloma y/o eritema anular tras la mordedura de pulpos. La herida es necrótica y contaminada, deparando su infección o cicatrización retardada.

5.3.3. Equinodermos.

Son responsables de la lesión más frecuente de todas, la punción accidental por las púas de los erizos.

5.3.3.4. Erizos de mar.

Destacan las especies del género *Echinus*, *Paracentrotus*, y *Diadema*, de púas larguísimas y con una capacidad inflamatoria notable.

Sus agujas pueden penetrar profundamente en los tejidos y fragmentarse, produciendo respuestas inflamatorias agudas [12]. Algunas especies tienen púas con los bordes aserrados capaces de desplazarse pasivamente a través de los tejidos. Cuando penetran en una cavidad, la más frecuente es una articulación interfalángica. En ocasiones, pequeños fragmentos pueden ser lisados por el tejido, dejando un tatuaje. También pueden fistulizar y abrirse camino al exterior o permanecer enquistadas indefinidamente.

La extracción debe intentarse precozmente, sin fragmentarlas, macerando la piel con queratolíticos y con la menor agresión posible. Son

radiopacas, lo que facilita su localización radiológica. La respuesta infecciosa/inflamatoria señalará, a los pocos días, la localización de los fragmentos residuales.

5.3.3.5. Holatorias.

Están representadas por especies de los géneros *Holothuria*, *Parastichopus*, *Paracaudina*, y *Actinopyga*. Son muy adherentes y viscosas, por lo que no es fácil desprenderlas de la piel, sobre todo en zonas de vello. Al manipularlas, descargan un fluido gomoso procedente de unas glándulas especiales situadas en la pared de su cuerpo. Este fluido contiene una sustancia designada holoturina, constituida por saponinas y glucósidos. Es irritante para la piel y puede originar erupción papular en zonas de piel fina o conjuntivitis.

5.3.4. Cnidarios.

5.3.4.1. Medusas.

Las especies que pueden causar envenenamientos por contacto con ellas son muy numerosas. En ocasiones se encuentran reunidas por el viento o las corrientes. Todas poseen cnidoblastos cargados de toxina nematocística. La diferente gravedad de sus picaduras está relacionada con la cantidad de nematocistos que tengan los tentáculos y su capacidad de penetración en la piel.

Las más peligrosas son las cubomedusas. Destaca el género *Carybdea*, de cinco centímetros, translúcidas y con cuatro tentáculos. Son capaces de causar la muerte en pocos minutos por fallo respiratorio o colapso cardiovascular. La intensidad súbita del dolor que experimenta la víctima puede inducir shock neurógeno, con riesgo de inmovilización y ahogamiento.

Las de los géneros *Tamoya* y *Tripedalia* también son peligrosas. Sus nematocistos producen dermatonecrosis, heridas persistentes y cicatrices indelebles en la piel.

Las del género *Pelagia* tiene un veneno bastante activo y numerosos nematocistos en sus tentáculos, por lo que, además de causar un dolor y sensación quemante, pueden dar lugar a una sintomatología generalizada, como náuseas y vómitos, parálisis y calambres musculares o dificultad respiratoria. Las pérdidas de conciencia tras su contacto e incluso los casos mortales son raros pero posibles.

Las del género *Rhizostoma* solo produce cuadros dermatológicos leves de urticaria y prurito. Carecen de tentáculos propiamente dichos. Tienen ocho brazos con numerosos y cortos apéndices provistos.

Debido a que la toxina nematocística es tanto citotóxica como neurotóxica, la gravedad del envenenamiento y de los síntomas generales guarda relación con el grado y extensión de la afectación cutánea. Las lesiones dermatológicas se limitan a eritema y habones urticariales en unos casos, pero en los más graves hay una posterior evolución de las lesiones a la ulceración y necrosis. Siempre se trata de zonas lineales, cruzadas, eritematosas y ronchosas, pruriginosas y a menudo dolorosas o con sensación de quemazón. Las muertes se deben a fallos respiratorios o cardiocirculatorios, a ahogamientos por shock neurógeno motivado por el dolor o a complicaciones anafilácticas en personas sensibilizadas, a veces difíciles de deslindar de los efectos neurotóxicos del veneno [13]. La hemólisis es muy rara, pero posible.

5.3.4.2. Corales.

Son inofensivos, pero muy abrasivos. Los arañazos y golpes contra ellos pueden resultar severos e infectarse fácilmente. La propensión de las heridas y abrasiones para infectarse se debe a que quedan pequeños

fragmentos de pólipos que actúan como cuerpos extraños, que propician las infecciones supuradas de la piel o piodermatitis [3].

A demás de de dermoabrasiones, contusiones y heridas, especies del género *Plexaurea* pueden causar dermatitis irritativas. También se han descrito dermatitis de base alérgica o eczematosa en personas sensibilizadas a especies del género *Corallium*.

5.3.4.3. Anémonas.

Están representadas por géneros como *Anemonia*, *Adamsia* y *Sagartia*. Se fijan a la piel. El contacto puede originar prurito y lesiones de urticaria que suelen remitir fácilmente. Es poco habitual sufrir algún tipo de reacción, ya que los nematocistos de las anémonas son poco penetrantes. En la piel de los niños o en partes sensibles, como cara y labios, puede aparecer picor, eritema y edema. Las del género *Sagartia* pueden producir una picadura dolorosa que llega a ulcerarse.

5.3.5. Esponjas.

Las especies implicadas con más frecuencia son las de los géneros *Microciona* y *Tedania*. Se han descrito eccemas de contacto, producidos por sensibilización, debido a la exposición a la manipulación sostenida. Dado que el esqueleto de estos animales está formado por espículas minerales, silíceas o calcáreas, también es posible la abrasión por fricción.

La lesión más característica es la producida por especies tropicales que aúnan la abrasión con la urticación, produciendo exantema inflamatorio [12]. La sintomatología sistémica es escasa o nula y el tratamiento sintomático.

5.4. Tratamiento inmediato de las picaduras de invertebrados.

Las manifestaciones clínicas debidas al contacto con gusanos poliquetos provistos de cerdas o espinas urticantes son dermatológicas. Su tratamiento consiste en aplicar un agente desintoxicante como el ácido acético al 5 % o alcohol isopropílico al 60 %. Esto alivia parcialmente el dolor. Luego hay que eliminar las espinas que aún puedan estar clavadas en la piel, como con unas pinzas, o, si se trata de cerdas finas, colocando en la zona dañada una cinta adhesiva o esparadrapo que luego se despegga para que arrastre consigo dichas cerdas [12].

Las diversas especies de conos pueden dar lugar a envenenamientos muy severos. El problema es que es difícil identificar a las peligrosas. La picadura es una lesión mínima. A menudo, la víctima no le concederá importancia hasta empezar a encontrarse mal. Si se realizan medidas en los primeros 2 o 3 minutos que siguen al accidente, se eliminará buena parte del veneno debido a la inoculación superficial. Las recomendaciones son: utilizar una cuchilla muy afilada y esterilizada, dar un corte de unos 5 o 6 mm de longitud por 2 o 3 mm de profundidad, evitar dañar un vaso sanguíneo y hacer sangrar la incisión o succionarla durante algún tiempo. A veces, el pequeño agujijón del cono aún estará clavado y deberá extraerse con unas pinzas, evitando exprimirlo, pues contendrá restos de veneno. Un torniquete o vendaje compresivo entre la picadura y la raíz del miembro afectado es también útil. No debe quedar excesivamente apretado y convendrá aflojarlo de vez en cuando. Se debe inmovilizar la extremidad y permanecer en reposo.

Las lesiones causadas por erizos de mar ponzoñosos se deben a sus pedicelarios o a sus púas. En el primer caso hay que desprender los que hayan quedado adheridos a la piel utilizando unas pinzas. Son muy adherentes y siguen liberando veneno mientras estén fijos. Después se puede aplicar sobre la lesión ácido acético al 5 % o vinagre, lo que aliviará el dolor. A veces, esto mismo también se consigue introduciendo la zona lesionada en agua caliente a unos 45 °C de 30 a 90 minutos. Luego se desinfecta la lesión. En personas sensibilizadas pueden aparecer reacciones alérgicas de intensidad variable. Si la espina quedó clavada

junto a alguna de las articulaciones interfalángicas convendrá inmovilizar el dedo para impedir que se astille o que siga penetrando con el movimiento.

La severidad de las lesiones cutáneas y del envenenamiento generalizado por las medusas depende de la especie, del número y capacidad de penetración de sus nematocistos, de la superficie cutánea que haya estado en contacto con ellos y de la edad y peso corporal de la víctima. Las anémonas, los corales de fuego y muchas medusas poseen pocos nematocistos o son débiles. Las cubomedusas poseen muchos y muy penetrantes. Mientras que el primer grupo sólo causa reacciones dermatológicas leves, las picaduras de las segundas pueden producir envenenamientos muy graves, con parada cardíaca, depresión respiratoria, hemólisis y fracaso renal, aparte de lesiones cutáneas más importantes, a menudo ulceradas y con necrosis superficial. Las reacciones alérgicas pueden tener lugar en personas sensibilizadas, incluso por especies poco peligrosas cuando la picadura es de cierta extensión, desde broncoespasmo a un shock anafiláctico también potencialmente fatal. Debido al intensísimo dolor que el nadador accidentado experimenta, en una picadura grave existe un riesgo de ahogamiento por causa del shock neurógeno. En estas situaciones a veces es preciso efectuar maniobras de resucitación cardiopulmonar. El tratamiento debe ir destinado inicialmente a reducir la descarga de los nematocistos adheridos a la piel y que aún no se hayan descargado, así como a atemperar el dolor y a disminuir la gravedad del envenenamiento. Lo primero puede lograrse mediante un agente desintoxicante. El más efectivo es el ácido acético al 5% [14]. La zona o zonas afectadas por la picadura deben ser regadas y lavadas generosamente con estas sustancias. En su ausencia se puede usar agua de mar. El agua dulce puede descargar los nematocistos, que se disparan con pequeños cambios de presión u osmolaridad, por lo que no debe emplearse. Una vez aplicado el desintoxicante, los tentáculos se pueden despegar mediante unas pinzas o con el filo de un cuchillo. Al manejarlos hay que hacerlo con guantes y tener cuidado. El dolor puede ser calmado aplicando hielo sobre la picadura.

En cuanto a los corales, anémonas y esponjas, la zona de la picadura se debe lavar con vinagre, ácido acético al 5 % u otro agente desintoxicante. La aplicación de un esparadrapo o cinta adhesiva es de utilidad para arrastrar las espículas, sobre todo en el caso de picaduras de esponjas.

6. Conclusiones.

Las lesiones por fauna acuática son comunes, pero las agresiones graves son excepcionales. La actividad preventiva es la medida más eficaz contra este tipo de lesiones. Inspeccionar la zona de una mordedura o picadura y conocimientos sobre la fauna de la región ayuda a identificar el animal.

Todas las toxinas inoculadas por peces son termolábiles. Se recomienda la inmersión del miembro afectado en agua a 45 °C durante 60-90 minutos. Se debe limpiar la herida y extraer los restos y tegumentos asociados.

Las manifestaciones clínicas de los gusanos poliquetos son dermatológicas. Se debe aplicar ácido acético al 5 % o alcohol isopropílico al 60 %. Esto alivia el dolor. Luego hay que eliminar las espinas que aún puedan estar clavadas en la piel.

Los envenenamientos por conos son muy severos. Se debe hacer sangrar la incisión o succionarla durante algún tiempo. Si el aguijón está clavado, deberá extraerse con unas pinzas. Se debe inmovilizar la extremidad y permanecer en reposo.

En las lesiones causadas por erizos de mar hay que desprender las púas adheridas a la piel utilizando unas pinzas, aplicar ácido acético al 5 % y desinfectar.

La severidad de las lesiones cutáneas y envenenamiento de las medusas depende de la especie. El tratamiento debe ir destinado a reducir

la descarga de los nematocistos adheridos a la piel, atemperar el dolor y disminuir la gravedad del envenenamiento.

En cuanto a los corales, anémonas y esponjas, la zona de la picadura se debe lavar con ácido acético al 5 %. La aplicación de un esparadrapo o cinta adhesiva es de utilidad para arrastrar las espículas, sobre todo en el caso de picaduras de esponjas.

7. Bibliografía.

- [1] Fojón S, Herranz J, Montoto G. Capítulo 6. Lesiones por fauna acuática. Accid. y enfermedades en el medio acuático. Guía médica y Prim. auxilios. 1ª ed., Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2014, p. 55-69.
- [2] Conference 1952 International Hydrographic. Limits of oceans and seas [Internet]. vol. 3rd ed, Montecarlo: International Hydrographic Organization; 1953.
- [3] Valledor de Lozoya A. Envenenamientos por animales. Animales venenosos y urticantes del mundo. 1ª ed. Madrid: Díaz de Santos; 1994.
- [4] Campos F V., Menezes TN, Malacarne PF, Costa FLS, Naumann GB, Gomes HL, et al. A review on the scorpaena plumieri fish venom and its bioactive compounds. J Venom Anim Toxins Incl Trop Dis 2016;22. <https://doi.org/10.1186/s40409-016-0090-7>.
- [5] Fezai M, Slaymi C, Ben-Attia M, Lang F, Jemaà M. Purified Lesser weever fish venom (*Trachinus vipera*) induces eryptosis, apoptosis and cell cycle arrest. Sci Rep 2016;6. <https://doi.org/10.1038/srep39288>.
- [6] Schwab IR. If looks could kill... Br J Ophthalmol 2004;88:1486. <https://doi.org/10.1136/bjo.2004.057232>.

- [7] Wright JJ. Diversity, phylogenetic distribution, and origins of venomous catfishes. *BMC Evol Biol* 2009;9:282. <https://doi.org/10.1186/1471-2148-9-282>.
- [8] Atkinson PRT, Boyle A, Hartin D, McAuley D. Is hot water immersion an effective treatment for marine envenomation? *Emerg Med J* 2006;23:503-8. <https://doi.org/10.1136/emj.2005.028456>.
- [9] Robinson SD, Norton RS. Conotoxin gene superfamilies. *Mar Drugs* 2014;12:6058-101. <https://doi.org/10.3390/md12126058>.
- [10] Kohn AJ. Conus envenomation of humans: In fact and fiction. *Toxins (Basel)* 2019;11. <https://doi.org/10.3390/toxins11010010>.
- [11] Aigner BA, Ollert M, Seifert F, Ring J, Plötz SG. *Pseudomonas oryzihabitans* cutaneous ulceration from octopus vulgaris bite: A case report and review of the literature. *Arch Dermatol* 2011;147:963-6. <https://doi.org/10.1001/archdermatol.2011.83>.
- [12] Haddad V. Dermatologia ambiental: Manifestações dermatológicas de acidentes por animais aquáticos (invertebrados). *An Bras Dermatol* 2013;88:496-506. <https://doi.org/10.1590/abd1806-4841.20132587>.
- [13] Montgomery L, Seys J, Mees J. To pee, or not to pee: A review on envenomation and treatment in European jellyfish species. *Mar Drugs* 2016;14. <https://doi.org/10.3390/md14070127>.
- [14] Remigante A, Costa R, Morabito R, La Spada G, Marino A, Dossena S. Impact of scyphozoan venoms on human health and current first aid options for stings. *Toxins (Basel)* 2018;10. <https://doi.org/10.3390/toxins10040133>.