

Envenimation par les animaux marins Actualités 2011

Professeur Pierre Aubry, Docteur Bernard-Alex Gaüzère.
Mise à jour le 03/01/2012

1, Généralités

L'envenimation par les animaux marins est due à l'inoculation à l'homme de venins d'animaux marins. Les animaux marins venimeux sont munis d'un appareil à venin et vont inoculer leurs toxines soit par piqûre, soit par morsure, soit par contact. L'inoculation se fait soit dans l'eau, et est alors toujours grave du fait du risque de noyade, soit hors de l'eau, lors de manipulations de l'animal.

La majorité des animaux marins venimeux vivent dans les eaux tropicales, intertropicales et tempérées chaudes, en particulier dans l'océan Indo-Pacifique. Les contacts de l'homme avec les animaux marins y sont fréquents : pêcheurs côtiers, plongeurs sous-marins, mais aussi touristes amateurs de mers exotiques.

Les animaux marins sont soit des animaux vertébrés représentés par les poissons, soit des animaux invertébrés représentés par les mollusques, les cnidaires, les échinodermes, les spongiaires et les annélides.

2. Les poissons marins venimeux

On distingue parmi les poissons marins venimeux les poissons cartilagineux porteurs de dards ou aiguillons (essentiellement les raies) et les poissons osseux qui regroupent l'ensemble des poissons porteurs d'épines.

2.1. Les poissons cartilagineux

2.1.1. Les raies armées ou raies à aiguillon barbelé sont les raies pastenagues et les raies aigles, dont la queue porte sur sa face dorsale un dard venimeux. Les raies Manta sont dépourvues de dard. Les raies armées sont des animaux piqueurs.

La raie pastenague commune (*Disyatis pastinaca*) porte au milieu de la queue un dard d'une vingtaine de centimètres, denticulé et très difficile à retirer. Sa piqûre peut être mortelle. Elle vit dans des fonds sableux, de la surface à 60 m de profondeur, en Méditerranée et en Atlantique oriental jusqu'au nord des îles britanniques. La raie à taches bleues (*Taeniura lymna*), autre raie pastenague, se rencontre de la mer Rouge à l'océan Pacifique entre 20 et 25 m de profondeur. Sa coloration est spectaculaire. L'aigle de mer (*Myliobatis aquila*) vit dans les fonds meubles jusqu'à une profondeur de 300 m en Méditerranée, en Atlantique et en mer du Nord.

La piqûre des raies intéresse le plus souvent les membres inférieurs. Les signes cliniques sont loco-régionaux (douleur intense, syncopale, œdème, nécrose, hémorragies, surinfections), et généraux (hypotension artérielle, troubles du rythme cardiaque, troubles de la conscience).

Le venin des raies étant thermolabile, la région piquée doit être mise immédiatement dans de l'eau chaude à 45°C minimum pendant au moins 30 mn. Il faut y associer antalgiques, anesthésiques locaux (lidocaïne), morphine. Il ne faut pas mettre de garrot, ne pas aspirer, ne pas tenter d'enlever le dard.

Le pêcheur qui ramène une raie dans ses filets doit immédiatement casser le dard, le détruire et non le jeter, le touriste qui se promène au bord de l'eau doit porter des chaussures adaptées, le plongeur sous-marin doit garder ses distances.

2.1.2. Certains requins, dont l'aiguillat commun (*Squalus acanthias*), ont une nageoire dorsale double dont chaque partie est flanquée d'un puissant aiguillon venimeux. Les chimères, dont la chimère commune (*Chimera monstrosa*), ont un seul aiguillon venimeux au niveau de la nageoire dorsale. Ce sont des poissons des grandes profondeurs et leurs piqûres surviennent principalement chez les

pêcheurs qui tentent de les décrocher de leurs filets. Elles entraînent des plaies profondes car leurs aiguillons sont de grande taille. Le traitement est symptomatique.

2.2. Les poissons osseux

2.2.1. Les poissons osseux piqueurs

2.2.1.1. Les poissons-chirurgiens ont un appareil vulnérant formé de 2 lames érectiles (ou scalpels, d'où leur nom) situées de chaque côté de l'appendice caudal. L'érection se produit lorsque l'animal est menacé. Ce sont des plaques osseuses, effilées comme une lame de rasoir, qui provoquent de douloureuses et profondes blessures. Le chirurgien rayé ou chirurgien zébré (*Acanthurus sohal*) possède de tels scalpels sur la base de la queue, de couleur orangée en phase de défense. Il vit sur les platiers et les récifs exposés à la houle, de la mer Rouge au golfe Persique.

2.2.1.2. Les poissons-chats ou silures portent des barbillons sur les lèvres, leurs épines (1 dorsale, 2 operculaires) sont venimeuses. Leurs piqûres peuvent être potentiellement mortelles comme celles de *Plotosus anguillaris* qui vit dans l'océan Indo-Pacifique. Ces poissons vivent généralement cachés sous des pierres ou dans la vase. Le poisson chat rayé ou balibot rayé (*Plotosus lineatus*) est une espèce des eaux coralliennes de la mer Rouge à l'océan Pacifique.

2.2.1.3. Les vives sont enfoncées dans le sable et ne laissent apparaître que leurs nageoires dorsales et le sommet de leur tête. La première des deux nageoires dorsales est réduite à 5 à 7 épines venimeuses dont la piqûre très douloureuse se produit sur les plages de Méditerranée et de l'océan Atlantique lorsque l'on met le pied sur l'animal. La grande vive ou vive commune (*Trachinus draco*) vit dans les fonds sablo-vaseux entre 5 et 10 m de profondeur en Méditerranée, dans l'Atlantique et en mer du Nord.

2.2.1.4. Les scorpenidés (appelés communément rascasses) comprennent trois genres : le genre *Pterois* dont *Pterois volitans* au geste majestueux), le genre *Scorpaena* (dont *Scorpaenopsis oxycephala* ou poisson scorpion), le genre *Synanceia*, le plus vulnérant dont *Synanceia verrucosa* ou poisson pierre ou stone-fish. Leur appareil venimeux est constitué de 13 épines dorsales. Les scorpions se trouvent sur les côtes, cachés parmi les rochers, les coraux, le sable avec lesquels ils se confondent.

Le poisson-pierre

Il est réputé être le poisson le plus venimeux du monde. Il est à l'origine d'un véritable problème de santé publique dans certaines zones du Pacifique à forte fréquentation touristique balnéaire. Il est présent dans tout l'océan Indo-Pacifique, ainsi qu'en Mer Rouge.

Il mesure entre 20 et 50 cm et vit en eau peu profonde, le plus souvent enfoui dans le sable ou dans la vase à l'affût d'une proie.

Son appareil venimeux est formé de 13 épines dorsales ainsi que d'autres épines situées dans les nageoires ventrales et anales. Ces épines sont creusées d'un canal relié à une glande à venin. Lorsqu'on marche sur le poisson-pierre ou lorsqu'on le manipule sans précaution, les épines pénètrent dans la peau de la victime, les glandes sont comprimées et le venin injecté.

L'envenimation a lieu le plus souvent en posant sur le poisson-pierre un pied nu ou insuffisamment protégé lors d'une marche en eau peu profonde. Le poisson-pierre n'attaque pas l'homme, il ne bouge pas, comme certain de son invulnérabilité.

Chez les poissons osseux piqueurs, l'appareil venimeux est simple, constitué de glandes à venin et d'un système inoculation fait d'épines, les glandes à venin étant situées dans les sillons longitudinaux creusés à la base des épines. Il n'y a pas de véritable canal excréteur.

Le tableau clinique causé par la ou les piqûres est commun à tous les poissons osseux piqueurs. Les signes locaux très importants : douleur intolérable, souvent syncopale, œdème, phlyctènes hémorragiques, nécrose sont associés à des signes généraux : troubles sensitifs, convulsions, paralysies, accidents cardiaques et respiratoires pouvant entraîner la mort, en particulier après piqûre par un poisson-pierre qui donne le tableau clinique le plus intense. Le pronostic est, en cas de survie, assombri par les complications locales (nécrose, surinfections), les septicémies, le tétanos.

Les venins des poissons sont très variables tant au point de vue de leurs propriétés chimiques que toxiques.

Le traitement est symptomatique. Le venin est, comme celui des raies, thermolabile. Il faut mettre en place un choc thermique le plus rapidement possible (sur la plage ou à domicile) : source de chaleur ponctuelle (cigarette allumée, sèche-cheveux, eau chaude, au-dessus de 50°C), suivie par l'application d'une source de froid (glaçons dans un linge, canette glacée), une fois que le venin est neutralisé. La douleur est combattue par sédatifs et analgésiques. Une réanimation respiratoire doit être mise en œuvre en cas d'accident grave. Il faut prévenir les surinfections à pyogènes et le tétanos. Il existe un sérum antivenimeux spécifique (*CAL Stone fish Antivenimeuse*, fabriqué en Australie), efficace, s'il est injecté rapidement. Il y a un risque allergique : c'est un sérum équin à utiliser par voie intramusculaire. Ce sérum, produit en Australie, est peu utilisé par les médecins francophones.

2.2.2. Les poissons osseux mordeurs

2.2.2.1. Les murénidés ou murènes vivent cachés dans les anfractuosités des rochers ou des récifs coralliens. Leur bouche est armée de dents en crochet et leurs morsures entraînent de profondes blessures qui permettent le passage du venin contenu dans la salive. Leur toxine est thermostable à action hémolytique. Elle n'entraîne pas de signes généraux d'envenimation, mais des complications immédiates (hémorragies) ou ultérieures (septiques). La murène géante, murène javanaise, (*Gymnothorax javanicus*), la plus commune de l'océan Indopacifique, est particulièrement nocive. La murène léopard ou murène réticulée (*Gymnothorax favagineus*) a une coloration en nid d'abeilles, elle vit de l'Afrique orientale et du golfe Persique jusqu'à l'océan Pacifique.

2.2.2.2. Les serpents marins ou hydrophidés appartiennent à la famille des élapidés. Ils vivent dans l'océan Indo-Pacifique, sur les côtes d'Australie, d'Afrique de l'est et d'Asie du sud-est ainsi que sur celles de la Nouvelle-Calédonie et de la Polynésie. Ils sont hautement venimeux. Ce sont pour la plupart des espèces pacifiques qui évitent l'homme et sont rarement à l'origine d'envenimation. Quelques espèces sont par contre agressives et peuvent attaquer les plongeurs (*Enhydrina schistosa*). Le venin des serpents marins est le plus toxique que l'on connaisse, 20 fois plus que celui des cobras. Le serpent de mer des mangroves (*Enhydrina schistosa*) se rencontre dans le golfe Persique et l'océan Indo-Pacifique. Le cobra de mer (*Laticauda colubrina*) est facilement reconnaissable : corps blanc avec 30 à 50 anneaux noirs, tête jaunâtre, queue aplatie. Les serpents de mer causent un syndrome cobraïque avec neurotoxicité prédominante.

Les signes locaux sont frustrés (lésions punctiformes, débris de crochets). Les signes d'envenimation surviennent 30 à 60 mn après la morsure associant : myalgies, raideur des membres et cervicale, trismus et des signes de curarisation. La paralysie des muscles squelettiques se poursuit de façon ascendante à partir de la zone mordue. Le décès peut survenir par hyperkaliémie, insuffisance rénale et arrêt respiratoire par lyse des muscles respiratoires.

Le traitement sur place consiste en une compression modérée du membre en amont par bande élastique. A l'hôpital, le traitement est symptomatique et étiologique : antivenin si à disposition (*CSL Sea Snake antivenom* réalisé en Australie à partir du venin d'*Enhydrina schistosa*, avec risque de choc anaphylactique).

3. Les mollusques marins venimeux

3.1. Les conidés ou cônes, qui sont considérés par les conchyliologues (ou collectionneurs de coquillages) comme les plus beaux coquillages au monde, sont cause d'une envenimation parfois mortelle, toujours redoutable. Les cônes sont des gastéropodes, prosobranches, toxoglosses (lèvres à venin). On décrit une coquille avec un apex (ou base), une pointe et une ouverture (ou péristome) qui s'étend de la base à la pointe. L'animal sorti de sa coquille présente un ensemble "pied-tête" avec à l'extrémité céphalique un siphon, une trompe et de chaque côté deux tentacules qui portent les yeux. L'appareil venimeux se compose d'une volumineuse glande, la glande de Leiblin, qui n'aurait qu'un rôle mécanique, d'un canal glandulaire siège de l'élaboration du venin, de la radula contenue dans une gaine à deux branches disposées en L avec dans chaque branche des dents mesurant entre 0,5 et 10 mm suivant le cône, et se terminant à leur pointe par un harpon. Lorsque le cône chasse, une dent est engagée dans la trompe. Celle-ci est exsertile et se projette en avant pour implanter dans la proie la dent qu'elle abrite et éjecter le venin. Le venin des cônes est neurotoxique et thermostable. Les cônes sont des animaux piqueurs.

Les tests de toxicité chez l'animal ont montré que beaucoup de cônes étaient venimeux, même si tous ne sont pas dangereux pour l'homme, compte tenu d'un appareil inoculateur trop petit ne pouvant injecter qu'une dose trop faible de venin.

Les cônes sont classés en trois groupes selon leur régime alimentaire :

- les piscivores se nourrissent de poissons : ce sont les plus dangereux (ex : *Conus geographus*),
- les malacophages s'attaquent aux mollusques : les gros spécimens sont dangereux (ex : *C. textile*)
- les vermivores consomment des vers, leur venin n'est pas toxique pour les mammifères.

Le cône le plus redoutable est *Conus geographus*, mais la difficulté que l'on rencontre à différencier les cônes dans leur milieu naturel oblige à les considérer tous comme suspects. Les toxines sont de petits peptides, appelées conotoxines, qui agissent au niveau des canaux ioniques et des récepteurs présents dans le système neuromusculaire. Le sujet présente après quelques minutes une douleur excruciante au point de piqûre, avec un œdème souvent volumineux, puis des paralysies des muscles squelettiques et des muscles respiratoires qui sont responsables du décès. En pratique, l'évolution est variable, mais l'apparition des paralysies doit faire prévoir une assistance respiratoire. Le traitement est symptomatique : traitement des signes neurologiques et respiratoires (intubation, ventilation). Il n'y a pas de sérum.

Une conotoxine, l' ω -conotoxine a été isolée en 1979 d'un cône piscivore de la Province indo-pacifique, *Conus magus*, et synthétisée sous le nom de ziconotide. Elle a des propriétés antalgiques très supérieures à celles de la morphine sans les effets secondaires.

D'autres substances extraites d'animaux marins sont potentiellement utilisables en médecine. Il en est ainsi de la squalamine, extraite du foie d'un petit requin *Squalus acanthias* et de la lamproie de mer *Petromyzon marinus*, qui est active sur un large éventail de virus humains (in vitro : dengue, hépatites B et D; in vivo chez le hamster : fièvre jaune, encéphalite équine, herpès-virus).

3.2. Les octopodidés sont des mollusques céphalopodes du genre *Octopus* (pieuvre) dépourvu de coquille dont l'appareil venimeux est composé de glandes salivaires entourant l'orifice buccal et de mandibules ou bec, la bouche étant située au centre de huit tentacules ou bras. L'envenimation se fait par **morsures**, lorsque la pieuvre est manipulée. Dix à 15 mn après la morsure apparaît une atteinte systémique (paresthésies). Le traitement consiste en une désinfection, un bandage modérément serré, une réanimation respiratoire. Il n'y a pas de sérum. *Hapalochlaeria maculosa*, petite pieuvre de 10 à 15 cm, peut tuer en quelques minutes. Il y a risque d'envenimation dans l'océan indo-Pacifique, surtout en Australie.

3.3. Les nudibranches sont des mollusques gastéropodes marins dépourvus de coquille. *Glaucus atlanticus* tire son pouvoir urticant des physalies dont il se nourrit. On le trouve dans toutes les eaux chaudes tropicales et tempérées.

4. Les cnidaires, autrefois appelés coelentérés, redoutables par la présence de cellules urticantes, les nématocystes, dans leur ectoderme, comprennent les anémones de mer, les millepores ou coraux de feu et les méduses. Ils se présentent soit sous forme de polypes ou formes fixes (anémones de mer, coraux de feu), soit sous forme de méduses ou formes libres ou pélagiques.

4.1. Les anémones de mer sont des polypes qui vivent isolés fixés sur les rochers. Elles ressemblent à des fleurs, d'où leur nom. Les accidents surviennent en marchant dessus. *Actinia radianthuris* en Nouvelle Calédonie entraîne une douleur locale, une rougeur avec des lésions ulcéro-nécrotiques en bouquet, suivies dans l'heure de collapsus, de douleurs abdominales, de crampes musculaires dans la région de la blessure.

4.2. Les millepores ou coraux de feu ont un squelette calcaire qui contribue à la construction des récifs coralliens tropicaux. Le corail de feu ramifié (*Millepora dichotoma*) est responsable de brûlures et de la formation de papules prurigineuses.

4.3. Les méduses sont des animaux marins nageurs translucides, qui ont toutes le même appareil venimeux : des tentacules constituées de filaments sur lesquels sont apposées des cellules appelées nématocystes, contenant un « harpon » prolongé d'un filament barbelé. La blessure permet l'injection d'une dose de venin différent selon l'espèce en cause. Le contact avec les méduses entraîne une décharge électrique, puis une douleur lancinante (brûlure), un érythème, puis des phlyctènes et une nécrose suivie d'une cicatrisation de mauvaise qualité (lésions pigmentées définitives).

Les méduses regroupent :

- les **cuboméduses** (ou guêpes de mer) : ce sont les méduses les plus dangereuses, avec la redoutable *Chironex fleckeri* (Australie) et dans une moindre mesure *Chiropsalmus quadrigatus* (Philippines), *Chiropsalmus quadramanus* (Golfe du Mexique) responsables d'envenimation systémique avec dépression respiratoire et/ou collapsus cardio-vasculaire. *Carnukia barnesi*, petite méduse de 1,5 à 2,5 cm de diamètre, est responsable du syndrome Irukandji décrit en Australie et caractérisé par des signes cliniques systémiques, pouvant être cause de décès par œdème aigu du poumon ou hémorragie cérébrale. Le syndrome Irukandji a également été rapporté en Floride et à la Guadeloupe.
- les **méduses « vraies »** : *Pelagia noctiluca*, la méduse mauve de la Méditerranée et de l'océan Atlantique, méduse pélagique cosmopolite, occasionne chaque année de douloureuses brûlures aux nageurs et aux plongeurs
- les **physalies** ou galiotes portugaises, ne sont pas des méduses malgré leur apparence, mais des colonies de polypes, vivant dans les mers chaudes et tempérées, remarquables par leur volumineuse poche d'air, rose et bleue, qui sert de flotteur d'où pend une longue chevelure de tentacules filamenteux et venimeux, dites filaments-pêcheurs. *Physalia physalis* vit dans l'océan Atlantique.

Les **cnidaires** sont tous des animaux venimeux par contact, entraînant localement une dermatite prurigineuse faite de maculo-papules érythémateuses avec prurit intense, provoquée par les « bourgeons » des méduses, des coraux, des anémones.

Le traitement des envenimations par les cnidaires est local (application de vinaigre ou de jus de citron, de gels anesthésiques, enlèvement des tentacules par un raclage doux) et général (adrénaline et réhydratation). L'immersion dans de l'eau à 45°C pendant 20 minutes serait active après contact avec des physalies. Il existe un sérum antivenimeux anti-cuboméduse fabriqué en Australie avec le venin de *Chironex fleckeri*.

5. Les échinodermes comprennent les étoiles de mer, les oursins et les holothuries

5.1. Les étoiles de mer ou astérides sont des animaux en forme d'étoiles avec généralement cinq bras ou branches autour d'un disque ventral. Elles entraînent en marchant dessus une blessure profonde (de plusieurs cm), très douloureuse, pendant 1 à 2 heures. La persistance des fragments d'épines dans la plaie est cause de surinfections, de granulomes inflammatoires. Une seule est venimeuse : *Acanthaster planci*, grosse étoile de mer pouvant atteindre 60 cm de diamètre

5.2. Les oursins, au test rigide et globuleux, sont hérissés de piquants, parfois de longs piquants très fins comme *Diadema setosum*. La pénétration des piquants entraîne une douleur intense pendant environ 15 mn. Les complications locales sont dues à la persistance des fragments d'épines dans une plaie, cause des granulomes inflammatoires douloureux pouvant être responsables d'ostéolyse et d'infections. Certains oursins, comme l'oursin toxique (*Toxopneustes pileolus*), laissent leurs piquants implantés dans la peau de la victime après contact, et si ces piquants ne sont pas en eux-mêmes venimeux, les pédicellaires, petits appendices terminés par trois mors, organes de préhension des échinodermes, sans cesse en mouvement pour protéger l'oursin contre les prédateurs et pour nettoyer le test, possèdent des glandes à venin. Mors et piquants entraînent des envenimations multiples.

5.3. Les holothuries ou concombres de mer ou bêches de mer, ont des filaments projetés par la bouche et l'anus, contenant une toxine thermostable et hydrosoluble, entraînant des lésions locales (irritation, érythème et œdème) et des atteintes oculaires (cécité). Le traitement est local : corticoïdes, antihistaminiques. L'espèce commune, l'holothurie rose (*Holothuria edulis*) est recherchée par les asiatiques à des fins culinaires.

6. Les spongiaires ou éponges n'ont pas d'appareil venimeux proprement dit, mais peuvent entraîner des envenimations lors de leurs manipulations par l'intermédiaire de spicules calcaires présents à leur surface. Celles-ci entraînent une plaie qui permet la mise en contact du venin avec la future victime. L'éponge de feu (*Tedania ignis*) vit dans les Caraïbes et l'océan Indo-Pacifique. Ces animaux marins immobiles secrètent pour se défendre des agents biochimiques, à partir desquels des médicaments antiviraux et anti tumoraux ont été synthétisés sur le modèle de la spongothymidine isolée à partir d'une éponge *Cryptotethya crypta* (vidarabine, cytarabine, aracycline).

7. Les annélides, vers marins au corps recouvert de poils (polychètes), dont *Hermodice carunculata*, sont porteurs de longues soies, qui entraînent œdème et engourdissement pendant plusieurs jours. Ils doivent être maniés avec précaution en cas de rencontre.

Les envenimations par les animaux marins sont rarement dues à des comportements agressifs de ceux-ci. L'homme est agressé parce qu'il dérange ou parce qu'il ne connaît pas, faute d'être averti, le comportement naturel d'un animal marin armé non pour attaquer mais pour se défendre

Précautions à prendre pour éviter les envenimations par animaux marins

Il y a donc lieu de prendre beaucoup de précautions pour éviter des accidents toujours redoutables, parfois mortels dus au venin, en particulier des poissons (poisson-pierre) et des cônes :

- le «touriste» qui se promène à pied sur la plage et au niveau des récifs doit être muni de chaussures adaptées qui le protégeront contre les piqûres de poissons souvent invisibles, car enfoncés dans le fond marin, et aussi des coupures causées par les coraux et les pointes rocheuses.
- le « conchyliologue » risque un accident en enlevant les animaux vivants à leur milieu, soit qu'il les conserve dans la main ou les place par commodité dans son maillot de bain, s'il a omis de se munir de récipients rigides (se méfier des sacs de plastique) pour garder temporairement les coquilles.
- le «pêcheur» évitera les blessures lorsqu'il détachera le poisson du filet ou le déposera au fond du bateau ou sur le sable; l'aiguillon des raies armées devant être immédiatement cassé.
- le «plongeur sous-marin», qui risque toujours la noyade, évitera de chasser les murènes voraces et agressives et fuira les serpents marins.

Principes généraux de prise en charge d'une envenimation marine (d'après Rual)

Mesures immédiates :

- Eviter le sur accident (éloigner la victime, avertir du danger)
- Conserver ou photographier l'animal
- Oter les débris d'appareil venimeux s'ils sont mobilisables
- Alerter les secours, ne pas laisser le blessé seul

Apprécier les facteurs de gravité :

- Terrain : âge, poids, état général, antécédents allergiques
- Type d'inoculation
- Localisation des blessures
- Quantité du vaccin inoculé : laver la plaie à grande eau

Lutter contre la toxicité du venin :

- Soit par sérum spécifique ou polyvalent (serpent, poisson-pierre, cubo-méduse)
- Soit par immersion dans l'eau la plus chaude possible et le plus longtemps possible

Eviter un pic de concentration plasmatique trop élevé :

- Allonger le sujet en position demi assise et lui éviter tout effort,
- Immobiliser le membre et effectuer un bandage de contention (garrot, incision et succion sont à proscrire).

Instaurer un traitement symptomatique :

Contre la douleur : antalgiques, anesthésie locorégionale, anesthésiques généraux (piqûre de raie, de poisson-pierre...)

Contre l'inflammation : corticoïdes, antihistaminiques

Contre l'infection : antibiotiques, sérum antitétanique

Réduire les délais de prise en charge (Evacuation Samu)

En milieu hospitalier

Réanimation cardio-respiratoire, épuration extra-rénale

Repérage radiographique des débris radio opaques

Extraction chirurgicale des débris

Références

- Aubry P. Envenimation par les animaux marins. *Med. Trop.*, 1998, 58, 131-134.
- Quinot J.F. Envenimations graves par les animaux marins. In : Les envenimations graves. G. Moin et M. Goyffon, Arnette édit., 2000, pp. 123-130.
- Rual F. Les envenimations marines : l'exemple de la Nouvelle-Calédonie. *Med. Trop.*, 1999, 59, 287-297.
- Berney J.Y. Les envenimations marines. *Médecine et Hygiène*, 2004, 62, 1028-1037.
- Berger L., Caumes E. Accidents cutanés provoqués par la faune et la flore sous-marines. *Ann. Dermato. Vénérol*, 2004, 131, 397-404.
- Morand J.J., Lightburn E. Dermatite prurigineuse après baignade dans la mer des Caraïbes. *Med. Trop.*, 2005, 65, 304.
- Pommier P., Coulange M., De Haro L. Envenimation systémique par méduse en Guadeloupe : l'irunkandji-like syndrome ? *Med. Trop.*, 2005, 65, 367-369.
- Loten C., Stokes B., Worsley D. at coll. A randomised controlled trial of hot water (45°C) immersion versus ice packs for pain relief in bluebottle stings. *MJA*, 2006, 184, 329-332.
- Chippaux J.F., Goyffon M. Envenimations et intoxications par les animaux venimeux ou vénéneux. Généralités. *Med. Trop.*, 2006, 66, 215-220.
- Bédry R., de Haro L. Envenimations ou intoxications par animaux venimeux. IV. Vertébrés aquatiques venimeux. *Med. Trop.*, 2007, 67, 111-116.
- Bédry R., de Haro L. Envenimations ou intoxications par les animaux venimeux ou vénéneux. V. Invertébrés marins venimeux. *Med. Trop.*, 2007, 67, 223-231.
- Aubry P., Gaüzère B-A. Les conotoxines peuvent être bénéfiques pour la santé humaine, alors que l'envenimation par les cônes est toujours redoutable. *Méd. Trop.*, 2008, 68, 390.
- Mikulski M, Cazorla C., Lacassin F. Envenimation par les serpents marins en Nouvelle-Calédonie. *Med. Trop.*, 2008, 68, 413.
- Haddad V., Lupi O., Lonza J.P. Tying S.K. Tropical dermatology: marine and aquatic dermatology. *J. Am. Acad. Dermatol.*, 2009, 733-750.
- Guillet G. Pathologie marine cutanée. Vives, méduses, oursins. *Rev. Prat.*, 2010, 24, 502-503.
- Aubry P., Gaüzère B-A. illustrations A. Bouldouyre. Splendeurs et dangers de la faune marine. Envenimations, intoxications, blessures, traitements. Médecine : Edition Xavier Montauban, Paris 2010, 159 p.
- Zasloff M., Paige Adams A., Beckerman B. et al. Squalamine as a broad-spectrum systemic antiviral agent with therapeutic potential. *Proc. Nati. Acad. Sci.*, 2011, 108, 15978-15983.