

# Els verins de les meduses i altres animals marins perillosos

Josep-Maria Gili <sup>1</sup>, Verónica Fuentes <sup>1</sup>, Dacha Atienza <sup>2</sup> i Santiago Nogué <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Institut Ciències del Mar (CSIC), Barcelona

<sup>2</sup> Museu de Ciències Naturals de Barcelona, Barcelona

<sup>3</sup> Departament de Toxicologia Clínica, Hospital Clínic, Barcelona

*THE POISONS OF JELLYFISH AND OTHER DANGEROUS MARINE ANIMALS. – This article reviews the dangers related to marine animal envenomations. Though the scope of the paper is mainly confined to the Mediterranean Sea, it also discusses animals of other areas often visited during the tourist season. Venomous marine animals exhibit diverse mechanisms of injury and toxicity. Information regarding the morphology, behaviour, and health hazards of these dangerous organisms, both invertebrates and vertebrates, is presented with the aim of helping medical personnel recognize, diagnose, and treat marine envenomations. The main focus is on jellyfish, but other stinging invertebrate animals, including coelenterates (hydroids, corals, and sea anemones), sponges, fireworms, echinoderms (sea urchins, starfish and sea cucumbers), and molluscs (cone shells and octopi), as well as a variety of fishes including stingrays, catfish, scorpionfish, etc., are also addressed. For each group, various first aid recommendations are also provided.*

## Introducció

Les relacions interespecífiques en els sistemes marins estan regides per les relacions depredador-presa i per la competència per l'espai.

Les defenses enfront de la depredació són molt variades: des de les pròpiament estructurals, mimètiques, de comportament grupal, moviment, etc., però molt especialment de caràcter químic (defenses químiques). Aquestes defenses són de fet els mecanismes de supervivència en sistemes marins (Duffy i Hay, 2001). La defensa més estesa entre els organismes marins enfront dels seus depredadors és la síntesi de substàncies tòxiques: els verins.

En general es podrien agrupar les estratègies de defensa en tres models generals:

- espècies que sintetitzen substàncies en els seus teixits i que són repel·lents enfront d'agressions (defensa química) (algues, esponges, ascidis,...)

- espècies que combinen el desenvolupament d'estructures morfològiques defensives com les espines, tentacles, etc., amb la presència de substàncies químiques (eriçons, peixos, mol·luscs...)

- espècies amb la combinació dels dos tipus d'estratègies anteriors que utilitzen les estructures morfològiques per atacar les seves preses (cnidaris, serps, mol·luscs...).

Totes les persones que freqüenten o visiten esporàdicament el litoral marí, estan exposades a la toxicitat produïda per la picada o contacte amb diverses espècies animals que habiten en el mar. Els motius d'aquesta exposició poden ser simplement lúdics o esportius (ba-

nyistes o bussejadors), o professionals, com són els pescadors, peixaters o navegants. Hi ha una àmplia gamma d'espècies que poden causar problemes toxicològics, però tan sols un petit grup d'animals causa la majoria d'accidents. Entre aquests es troben les meduses i altres cnidaris com les anemones de mar, els eriçons i alguns peixos com el peix esgarrapa, l'escòrpora, la ratjada o el torpede.

El risc davant aquestes exposicions s'incrementa moltes vegades per falta d'informació o coneixement, com en el cas dels banyistes, però també per falta de prevenció i d'adquisició d'hàbits de precaució en els professionals (Williamson *et al.*, 1996). Per exemple, en manipular el peix susceptible de causar picades, és molt habitual que els professionals no utilitzin els guants adequats. Per tant, caldria insistir en l'adopció de mesures de prevenció per part dels diferents col·lectius, com pot ser la utilització correcta i continuada de cremes solars en els banyistes, que, a més d'una protecció eficaç enfront de les radiacions solars, és una excel·lent mesura per prevenir les afecions cutànies davant d'organismes urticants o substàncies tòxiques presents a les aigües costaneres (Mateu, 1994).

## Meduses

Les meduses són organismes marins, encara que hi ha algunes espècies en aigües dolces, que viuen en aigües obertes i més ocasionalment en les nostres costes. En determinats períodes de l'any, especialment a la primavera i l'estiu, les meduses són arrossegades cap al litoral. Es tracta d'organismes que naden molt lentament i no poden oferir resistència quan



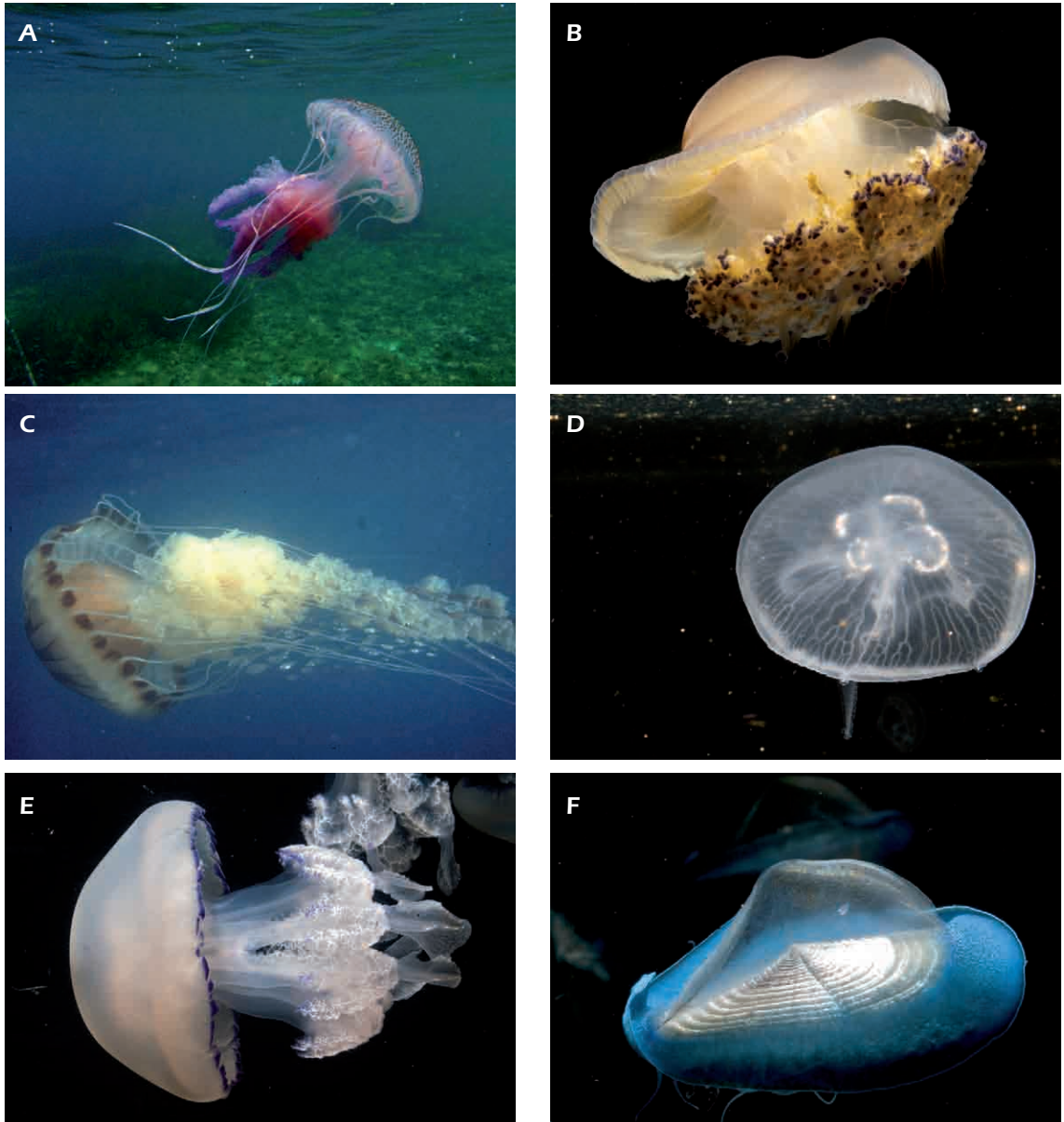


Figura 1. Les espècies de meduses més comunes a les costes catalanes: A, *Pelagia noctiluca*, B, *Cotylorhiza tuberculata*, C, *Chysaora hysoscella*, D, *Aurelia aurita*, E, *Rhizostoma pulmo*, F, *Velella velella* (fotografies: A, B, D-F, Eduardo Obis; C, Josep-Maria Gili).

els corrents les arrossegueu cap a la costa d'on no poden escapar. Hi ha més de 1.000 espècies conegudes, però tan sols unes poques són responsables del 99% de les lesions en humans. A les costes espanyoles, podríem reduir aquest nombre a quatre espècies de meduses i un sifonòfor (organismes que pertanyen al grup dels cnidaris igual que les meduses) (fig. 1).

Una de les principals característiques de les meduses és que posseeixen unes cèl·lules urticants conegudes amb el nom de cnidocists o nematocists –cèl·lules de 2 a 50 µm de diàmetre (fig. 2). Assoleixen la seva màxima concentració en els tentacles on poden arribar a 105-106 cèl·lules per cm<sup>2</sup>. Es disparen

per simple contacte o per canvis de pressió o temperatura (la temperatura corporal normal dels humans és suficient). Els cnidocists estan formats per una càpsula amb un filament al costat que indueix l'obertura de la cèl·lula per simple contacte. La càpsula conté un filament enrotllat equipat, de vegades, amb garfis o dents que es dispara i injecten el verí en tres mil·lisegons ja que a l'interior de la cèl·lula la pressió arriba a les 200 atmosferes. La potència de tret és notable i pot arribar a penetrar fins a 0.9 mm en la pell humana. Els cnidocists no estan controlats per l'animal i es van disparant i regenerant contínuament. Les meduses utilitzen els nematocists tant per defensar-se dels depredadors com per a la captura de pre-



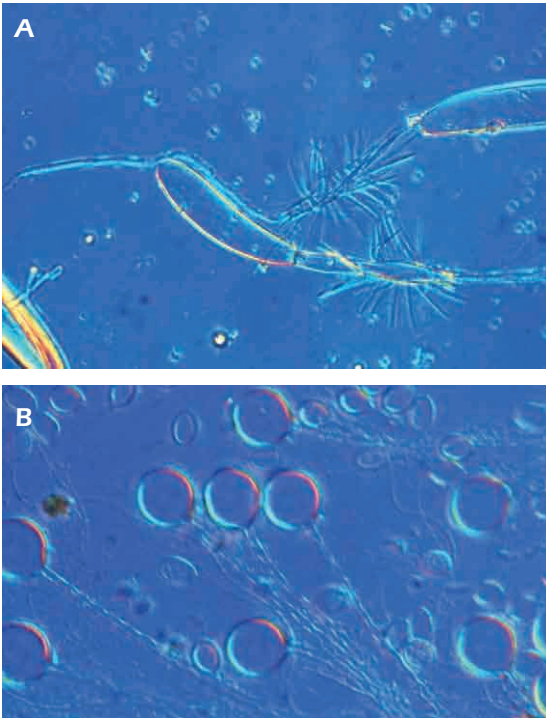


Figura 2. Cèl·lules urticants de l'espècie més comuna i perillosa de les costes catalanes, *Pelagia noctiluca* (fotografies: Claude Carré).

ses. Aquestes últimes interaccionen amb els tentacles de la medusa i són narcotitzades abans de ser transportades a la boca. El fet que els cnidocists es disparin de manera independent a la medusa, fa que es puguin activar fins i tot quan l'animal hagi mort o entrem en contacte amb tentacles o trossos dels mateixos trencats que estiguin surant en l'aigua o, dipositats a la sorra.

El verí de les meduses és un dels més potents del regne animal i es regenera contínuament. Aquest verí és bastant específic de l'espècie i la majoria és una barreja complexa de polipèptids tòxics i enzims d'alt pes molecular (Gili i Nogué, 2006). Tenen propietats antigèniques, hemolítiques, dermatològiques i de reacció creuada amb altres veríns. Es tracta de proteïnes de 14.500-320.000 daltons (cadena llargues) s'agreguen i separen contínuament (Hessinger *et al.*, 1989). Generen anticossos de manera immediata. Són termolàbils i hidròfobs.

Les meduses són responsables d'un dels enverinaments més comuns en els humans (Vera *et al.*, 1989). El contacte amb els seus tentacles produeix lesions tant a escala cutània com sistèmica. Les reaccions locals poden ser lineals, multilineals o corbades, amb erupcions cutànies persistents (dies o mesos), amb eritema, edema, reaccions urticants fins i tot urticària papular, vesícules i pruíja local amb dolor intens. En l'espècie coneguda com a caravel·la portuguesa (*Physalia physalis*) (fig.

3) les lesions cutànies poden evolucionar tòxicament cap a formacions queloides (Exton *et al.*, 1989). De fet, la primera sensació en el moment de la picada és molt similar al dolor causat per la cremada d'un cigarret.

En una segona fase, les erupcions poden ser recurrents (setmanes o fins i tot mesos) i causar una simptomatologia sistèmica amb enrampades, nàusees o vòmits. L'evolució normal i espontània és cap a la remissió en pocs dies de les afectacions cutànies, encara que en alguns afectats el dolor persisteix durant setmanes.

Entre les meduses més perilloses es troben les cubomeduses (fig. 4) que habiten la major part dels mars tropicals. Poden dividir-se en dos grups, les chirodròpides i les caribdeas. Dins del primer grup trobem a la vespa de mar (*Chironex fleckeri*) o les espècies del gènere *Chiropsalmus*. En aquest grup es troben els animals més verinosos del planeta. Són espècies que solen viure en zones de manglars, on es reproduïxen i alimenten durant l'estiu. Entre les caribdeas es troben totes aquelles que causen la síndrome Irukandji (per exemple la *Carukia barnesi*) (Burnett i Calton, 1987). Gairebé totes les espècies tenen una forma cúbica, amb una secció transversal de la campana gairebé quadrangular. En la vora umbrelar de cada cantonada del quadrat es troba un tentacle o un grup d'ells. A la base de cada tentacle es diferencia una làmina dura denominada pedàlia.

El contacte amb els tentacles de les chirodròpides causa lesions tant en l'àmbit cutani com sistèmic. En la majoria dels casos les lesions es produeixen a la part baixa de les cames i en el tors. El dolor és instantani i intens. Els efectes del verí sobre l'aparell cardiorcirculatori, podrien conduir a un estat de xoc amb aturada cardiorespiratòria. Les picades de les caribdeas són doloroses i deixen pàpules de color vermell intens. La síndrome d'Irukandji no provoca



Figura 3. Exempler sobre la platja de l'espècie de cnidari més perillosa de les costes mediterrànies, el sifonòfor *Physalia physalis* (fotografia Alejandro Olariaga).



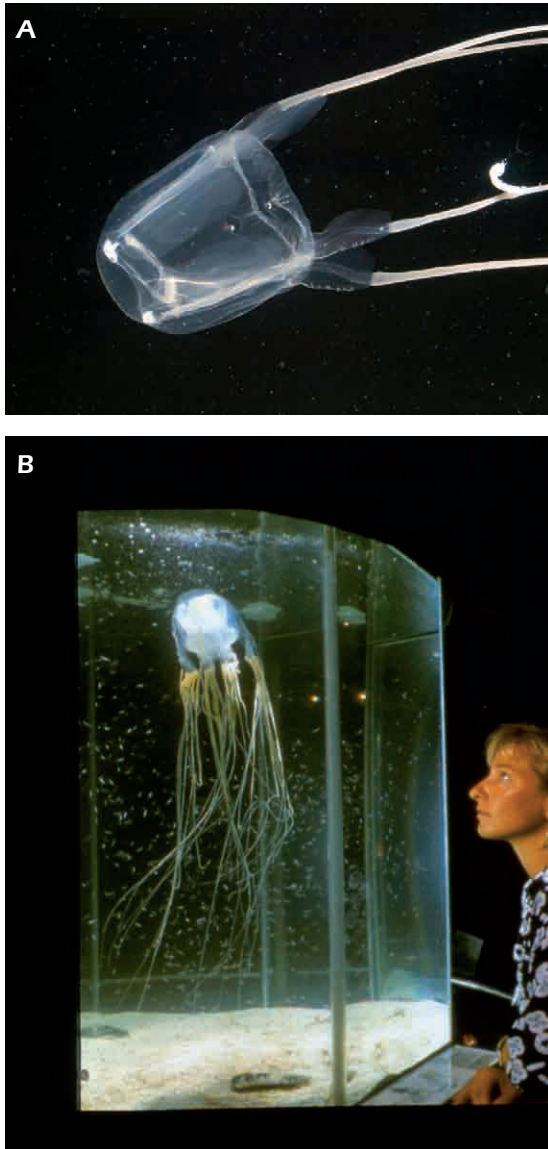


Figura 4. Les cubomeduses *Carybdea marsupialis* (A) i *Chironex fleckeri* (en aquari) (B) que és una cubomedusa freqüent en aigües tropicals i està considerada com un dels organismes marins més verinosos (Fotografies: Eduardo Obis i Alejandro Olariaga).

molt dolor inicialment. Després de 5-45 minuts (30 minuts en mitjana) la persona comença a patir els símptomes: fort dolor a la part baixa de l'esquena, enrampades musculars, vòmits, agitació i ansietat. En alguns casos rars, la víctima pot sofrir un edema pulmonar, hipertensió o fallada cardíaca, la qual cosa pot provocar la mort si no és tractat ràpidament.

La toxicitat del verí de les meduses pot arribar a tenir conseqüències en l'àmbit sistèmic (Burnett, 1992). Quan els nematocists poden penetrar fins a la dermis les toxines s'alliberen en uns 20 segons i s'absorbeix immediatament. La toxina causa alteracions en la permeabilitat de les membranes cel·lulars alterant el transport de ions sodi i calci. Pot

arribar a fraccionar membranes cel·lulars, alliberar mediadors inflamatoris i actuar directament sobre el miocardi, teixit nerviós i excepcionalment sobre l'hepàtic i el renal. Per tant pot arribar a tenir efectes miotòxics sobre el cor, la vascularitat pulmonar i la sistèmica. El verí és hidrofòbic, relativament termolàbil. Els diferents components de les toxines varien en antigenicitat i els més actius generen anticossos en pocs minuts. Les primeres reaccions al verí són més tòxiques que al·lèrgiques ja que el dolor es dona immediatament després de la incidència. Com més ràpid passa el verí al reg sanguini més ràpida és l'aparició dels símptomes sistèmics. Les reaccions tardanes són de tipus immunològic. També es coneix en alguns casos reaccions anafilàctiques que poden generar casos greus i hospitalització. La resposta anafilàctica és més intensa com més propera ha estat la primera picada (en el mateix estiu) però pot generar-se posteriorment dins del mateix any.

La major part dels incidents amb meduses es produeixen entre els banyistes durant els mesos d'estiu. En aquesta situació, les mesures preventives són les més eficaces, especialment entre els grups de més risc. Entre aquests últims s'han de destacar les persones amb antecedents de problemes al·lèrgics, cardiovasculars o asmàtics. Un punt de referència a tenir en compte per a tots els casos és la relació entre la superfície corporal que ha rebut l'impacte dels cnidocists en relació a la superfície total del cos. També, la zona on s'hagi produït l'incident, zones on la pell és més fina o zones més sensibles especialment els ulls. D'aquesta manera, els nens, les dones i finalment els homes adults són en aquest ordre els que tenen de més a menys risc d'intoxicació a una mateixa quantitat de cnidocists a la pell. Tot tipus de barrera natural amb vista a evitar el contacte de la pell amb la medusa serà una de les millors mesures de prevenció. Així, les cremes solars, la vellositat i la superfície coberta pel vestit de bany són mesures preventives excel·lents.

Una vegada s'ha produït la picada, les mesures a prendre són més o menys per aquest ordre. Sortiu de l'aigua i procureu apartar de la pell les restes de tentacles si són visibles, si pot ser amb guants o pinces. Procureu no gratar-vos ni fregeu sobre la zona en la qual es nota el ressentiment o el dolor intens. No us renteu amb aigua dolça ja que el canvi osmòtic farà que es disparin més cnidocists, però sí amb aigua salada. Hi ha alguns remeis naturals com l'àcid acètic (vinagre) al 5% durant uns 15 minuts en el cas que l'incident hagi estat amb una caravel·la portuguesa, però també amb les espècies de meduses. En aquestes, s'ha utilitzat amb gran èxit una dissolució saturada de bicarbonat sòdic. No us eixugueu la pell amb



tovalloles ni utilitzeu la sorra. Apliqueu al més aviat possible compreses fredes durant 5 a 15 minuts. Es poden preparar aquestes compreses amb una bossa de plàstic plena de gel. No apliqueu la peça de gel directament sobre la pell ja que faria el mateix efecte que l'aigua dolça. El xoc de fred afavoreix la desnaturalització de la toxina i evita que passi al reg sanguini. Per la mateixa raó, no apliqueu mai compreses calentes ja que la calor afavoreix l'absorció sistèmica del verí.

Amb les mesures comentades i aplicades amb promptitud, més o menys abans d'una hora després de la incidència es poden solucionar més d'un 90 % de casos de platja (Burnett i Calton, 1987). Si les molèsties continuen i si especialment aquestes generen tremolors, nàusees, marejos o dolor intens seguiu amb antihistamínics sistèmics quan els símptomes vagin acompanyats d'erupcions cutànies persistents amb també urticària. Si el que s'aprecia és urticària papular és aconsellable aplicar corticosteroides sistèmics. Aquests últims són les més eficaços amb vista a evitar respostes inflamatòries. De tota manera, és més adequat començar amb antihistamínics i antiinflamatoris no esteroïdals que són més benèvols i amb menys efectes secundaris. Es poden administrar en el cas que el dolor persisteixi alguns relaxants musculars o calmants. Si les enrampades i els dolors persisteixen s'hauria d'aconsellar l'ingrés en un centre hospitalari ja que pot haver-hi components neurològics o neuropàtics.

Una vegada s'ha paralitzat l'activitat del cnidocist és aconsellable eliminar-los de la pell i així evitar el seu tret posterior per un increment de la sequedat, calor o fregat de la pell a causa de la picor. En algun cas, s'han eliminat amb eficàcia els cnidocists, no visibles a simple vista, amb una cinta adhesiva o un esparadrap. En pacients amb una resposta complexa o complicada s'ha suggerit l'aplicació de profilaxis antitètiques o antibiòtics sistèmics si hi ha signes d'infecció secundària. La immobilització d'aquests pacients ajuda a desaccelerar l'absorció del verí cap al sistema sanguini.

Cal recordar que les meduses arriben a les nostres platges a causa de fenòmens oceanogràfics i climatològics naturals i que no es poden evitar. Les meduses mai ataquen les persones i les incidències es produeixen per simple contacte amb els tentacles o els seus trossos. L'ús massiu i més continuat de les platges ha fet que els incidents amb meduses s'hagin incrementat en els últims anys fins al punt de representar més del 50% de totes les incidències de platja segons les dades disponibles de Creu Roja.

La millor manera d'evitar les picades de meduses són les mesures preventives que van des de la utilització de crema solar o cobrir el

cos amb roba lleugera. Evitar les zones de risc com és on trenquen les ones ja que s'acumulen les restes de meduses. Evitar banyar-se si així se suggereix pels serveis a nivell de platja. La identificació mentre sigui possible de l'espècie causant de la picada serà de gran utilitat per continuar el tractament posterior si el quadre traumàtic es complica. La presència d'algunes meduses en una platja és motiu suficient per prendre mesures preventives. No s'ha pres seriosament el fet que qualsevol tros de tentacle, fins i tot en la sorra pot causar el mateix efecte que el contacte directe amb els de la medusa.

No cal menysprear el fet de poder patir el xoc anafilàctic ja que pot generar un quadre clínic com a mínim complicat. També és important no utilitzar amoníac en les meduses o fins i tot urea (orins). La seva aplicació pot incrementar el tret dels cnidocists encara inactius o facilitar l'absorció de verí.

### Altres organismes verinosos

#### *Anemones i hidraris*

Les anemones i actínies són animals marins d'aspecte característic, dotats d'uns tentacles parcialment retràctils i amb cnidocists, que són les mateixes cèl·lules que tenen les meduses i serveixen tant per a la defensa com la captura de preses a més de ser capaces d'inocular un líquid tòxic urticant. Mesuren de 10 a 20 cm i el seu aspecte floral i lleuger les fa d'aparença inofensiva. Solen estar adherides a les roques, i els accidents es produeixen en contactar amb elles durant un bany de mar. El contacte amb els tentacles és gairebé sempre ocasional quan és molt prop de les roques. A més d'aquests organismes hi ha altres cnidaris que també es troben adherits a les roques, els hidrozous, que tenen l'aspecte de petites plomes i que causen el mateix tipus d'efectes urticants que les meduses. Les espècies més comunes són l'anemone comuna (*Anemonia sulcata*) o l'actínia (*Actinia echina*) (fig. 5A). Entre els hidrozous hi ha una gran varietat d'espècies però les que causen més casos de picades són del grup dels plumulàrids (fig. 5C,D).

Les lesions que es presenten en entrar en contacte amb aquests cnidaris solen ser menys importants que les de les meduses. Es caracteritzen per una sensació dolorosa i de cremor, amb eritema, pruíja i reacció urticant. Excepcionalment, pot estar present una simptomatologia sistèmica amb nàusees, vòmits, prostració, etc. S'han descrit casos mortals a causa d'una hepatitis fulminant (Garcia *et al.*, 1994).

Igual que ocorre després del contacte amb meduses, múltiples opcions han estat proposades per alleujar els símptomes, i algunes d'elles són contradictòries. Així, s'ha



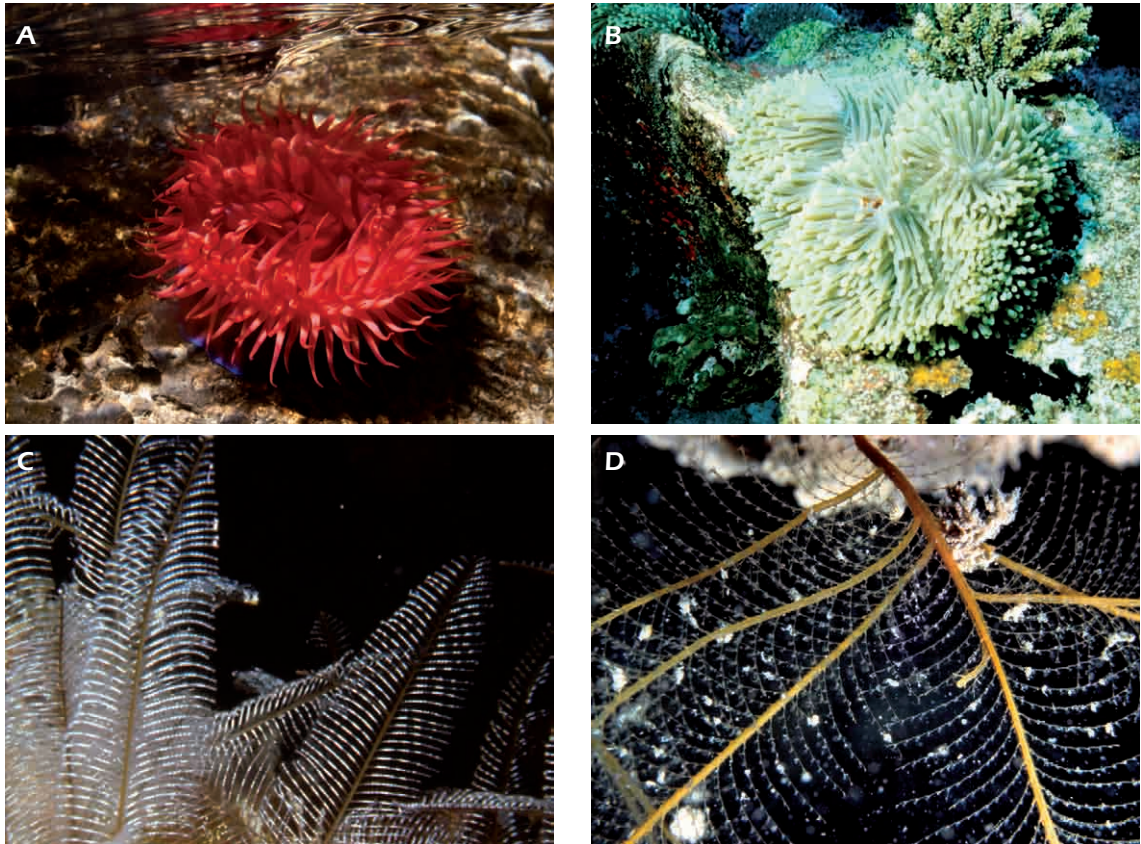


Figura 5. Exemples de cnidaris com el tomàquet de mar (*Actinia equina*) (A) del Mediterrani, una anèmona tropical (B) i dos hidraris (tropical, C, i mediterrani, D) (Fotografies: A, Eduardo Obis; B-D, Josep-Maria Gili).

recomanat mullar la zona afectada amb vinagre, alcohol o amoníac amb l'objecte d'inactivar els nematocists i, a continuació, desenganxar els tentacles o filaments mitjançant un raspat acurat amb la vora d'una targeta de crèdit o objecte similar o preferentment unes pinces. La zona pot rentar-se suaument amb aigua de mar, evitant l'aigua dolça que podria provocar la descàrrega dels nematocists com en el cas de les meduses. El mateix tractament de xoc de fred proposat per a les meduses es pot aplicar a les picades d'aquestes espècies a l'igual de seguir el tractament de la ferida per evitar infeccions de pell posteriors. Simptomàticament poden utilitzar-se antihistamínics i analgèsics (Nogué *et al.*, 2001).

#### Corals de foc

El coral de foc (fig. 6A) és un animal celenterat que pertany a l'ordre dels mil·lepòrids. El teixit del coral de foc està replet de nematocists. Entre els diferents mil·lepòrids destaquen *Millepora alciornis*, que es troba en el mar Roig i en les aigües tropicals del Pacífic, la *M. tenera* i *M. platyphylla* que es troben a Tailàndia i en el Nord-est d'Austràlia i la *M. dichotoma* que es detecta en el mar Roig, en

el golf d'Aden i en aigües tropicals de l'Indopacífic. Els mil·lepòrids són hidrocorals pertanyents a la classe dels hidrozoous que conformen colònies calcàries sobretot en aigües tropicals. Es troben a molt poca profunditat, generalment en el límit de la barrera coral·lina costanera i de vegades queden emergits durant la marea baixa. Conformen colònies resistents a l'onatge, però si es trenquen es regeneren ràpidament. En estar molt aprop de la superfície i prop de la platja, el seu hàbitat coincideix amb les zones més visitades tant pels banyistes com per les embarcacions que porten els turistes on es pot observar més fauna marina sense gran esforç. L'agradable temperatura de l'aigua i el fet de ser aigües succintes comporta que rarament es prenguin mesures de precaució i una simple rascada sobre la superfície dels corals ja causa una picada important. La primera precaució que cal prendre és evitar el bany en aigües superficials en les quals els corals de tot tipus s'aproximen molt a la superfície.

El contacte amb els mil·lepòrids produeix una sensació immediata de dolor, coïssor i erupció cutània urticat amb intensa pruija (Nogué *et al.*, 2004). Posteriorment, apareix eritema i edema a la zona de contacte. Unes sis hores més tard poden formar-se butllofes que



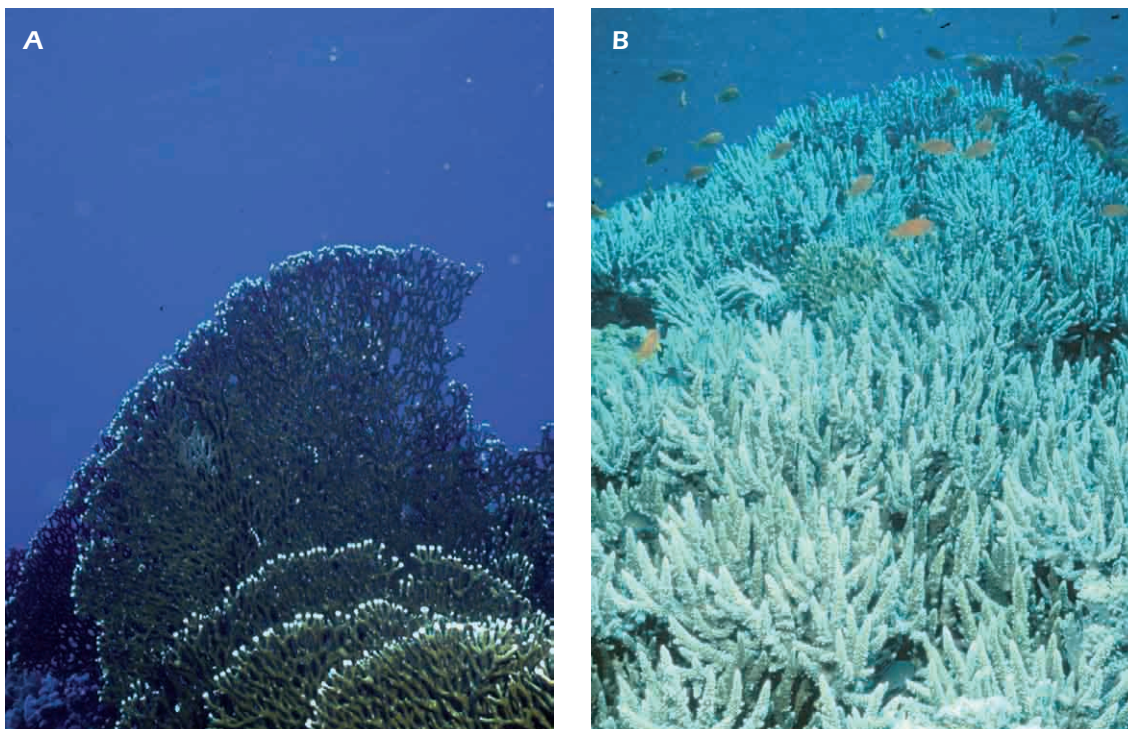


Figura 6. Dos exemples de coralls tropicals, A, el coral de fog i B, coralls del gènere *Acropora* molt freqüents en aigües superficials (Fotografies: Josep-Maria Gili).

es resolen en forma de pàpules i plaques de color violeta en forma d'estries. Posteriorment poden aparèixer lesions de tipus liquinoide. Cal recordar també que en raspar els coralls amb la pell, poden quedar incorporats sota l'epidermis petits trossos del carbonat càlcic que conforma l'esquelet del coral i associat als mateixos poden quedar restes de teixits vius que contenen nematocists que poden descarregar el seu verí en aquest mateix moment, o bé hores o dies més tard (Radwan, 2002).

Com en la majoria dels cnidaris, per exemple les meduses, el tractament immediat ha de considerar la no aplicació d'aigua dolça ni refregar la zona afectada amb teixits o tovalloles. És aconsellable aplicar una solució d'àcid acètic al 5% (vinagre), i evitar els alcohols (incloses colònies). Sobre les picades de corals de foc es pot aplicar una dilució d'hidròxid d'amoni 10% (amoníac) o de bicarbonat sòdic. També en zones tropicals la llet d'algunes fruites com la papaia s'apliquen eficaçment com a calmants cutanis. El tractament consisteix en l'aplicació tòpica de corticoides i d'antihistamínics per via oral, però les lesions poden persistir durant diversos mesos depenent de l'extensió (nombre de nematocists descarregats) i de la sensibilitat de l'afectat. La recuperació completa és la norma habitual, però durant diversos mesos poden persistir màcules hiperpigmentades de tipus residual. Excepcionalment, les lesions ocasionades pel coral de foc es poden infectar i, en casos extrems, podrien ocasionar necrosis de la zona

afectada. Alguns antecedents en les persones afectades amb al·lèrgies a altres invertebrats marins com al marisc poden accentuar els símptomes causats per les picades del coral de foc. Un tractament amb antihistamínics redueix els símptomes i les molèsties en pocs dies (Bismuth *et al.*, 2000).

#### *Corals tropicals*

Els corals (fig. 6B) també pertanyen al grup dels cnidaris i contenen en les seus teixits cnidocists. Es coneixen unes 4.000 espècies de corals i tenen una àmplia varietat de formes i colors. Tots tenen un esquelet dur format per carbonat càlcic. Viuen en aigües tropicals i subtropicals i prop de la superfície on formen esculls, fins a uns 1.000 metres de profunditat. Els esquelets dels corals per la seva duresa i per la forma dels pòlips són com arestes tallants. El contacte amb les colònies de coral es produeix de diferents maneres: nedant en superfície, durant el busseig i especialment a les zones no cobertes amb vestit de neoprè, caminant pels esculls o manipulant colònies de coral. L'aparent caràcter inofensiu dels corals fa que no es valori adequadament el risc de les ferides produïdes pel seu contacte.

El contacte amb les colònies de coral produeix ferides com a talls o raspadures amb sagnat i introducció en la pell de petits grans de l'esquelet del coral amb el seu teixit. Moltes vegades un simple contacte ja és suficient per produir una ferida. El dolor és intens, semblant





Figura 7. Un exemple d'esponja mediterrània amb toxines, *Petrosia ficiformis* (Fotografia: Josep-Maria Gili).

a una cremada i la ferida triga a cicatritzar. Es produeix inflamació localment fet que incrementa el dolor, també inflor, infeccions cutànies i reaccions al·lèrgiques al verí dels cnidocists. La curació d'aquestes ferides i els seus efectes és molt lenta si l'actuació immediata no és l'adequada (Kizer, 1983).

La primera actuació ha de ser netejar amb aigua de mar la ferida escrupolosament i al més aviat possible. Si la zona afectada és gran per comparació a la superfície del cos cal acudir a un metge perquè potser hagi d'aplicar anestèsia. Eliminar immediatament tots els trossos (com a grans de sorra) de coral que hi ha a la pell amb aigua de mar. Aplicar un antisèptic, a les zones afectades per evitar infeccions. Cobrir la zona afectada amb una bena que quedi ferma però no gaire atapeïda. Si no s'està al corrent de la vacuna antitetànica es recomana posar-la. Si no hi ha ferida oberta però sí que hi ha hagut picada dels corals, es produeix un enrogiment de la pell que deriva en inflor i butllofes amb sensació de cremada i pruríja. En alguns casos el dolor redueix la mobilitat de les extremitats i genera enrampades. El procés a seguir és el mateix que en les meduses amb una aplicació inicial de vinagre per eliminar les cèl·lules que no s'han disparat, una aplicació de fred (gel en una bossa de plàstic) i després una pomada amb cortisona. Posteriorment a l'incident de picada no es recomana prendre el sol i procurar no fer esforços.

### Esgonges

Les esgonges són animals sèsils, molt freqüents als fons marins litorals (fig. 7). Desenvolupen esquelets mitjançant fibres de esgongina, d'espícules calcàries i espícules silícees segons els grups. A més, és molt freqüent que sintetitzin substàncies químiques tòxiques per a la seva defensa i així, evitar la depredació. Aquestes substàncies conegudes com bioactives, tenen propietats citotòxiques, antibiòtiques, amb efectes sobre els sistemes muscular i nerviós entre altres propietats que inclouen també les antitumorals.

Les esgonges amb espícules en el seu esquelet tenen propietats abrasives i causen irritació a la pell i dermatitis amb el seu contacte, però moltes espècies no causen cap efecte en tocar-les. La situació pot complicar-se o agreujar-se si l'esponja ha excretat substàncies mucoses que contenen tòxics que es poden detectar per la seva viscositat i olor sobre la pell. Aquestes substàncies poden causar sensació de ressentiment i picor al cap de diversos dies després del contacte. En casos extrems la situació deriva en la formació d'eritemes, pàpulas, butllofes o fins i tot seguit de descamació de la pell (Burnett *et al.*, 1987).

Per solucionar els problemes del contacte amb esgonges que hagin produït ferida per les espícules o irritacions o altres símptomes per les toxines és important eliminar aquestes





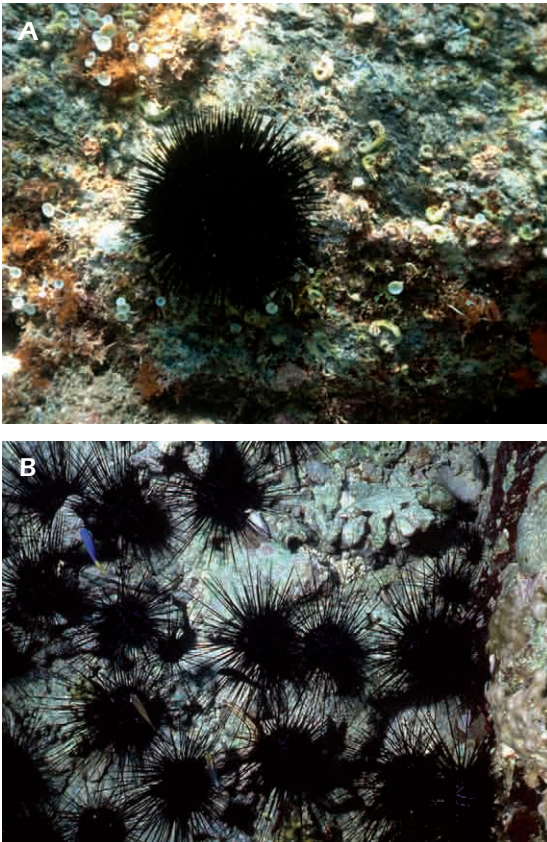


Figura 8. Dos exemples d'erçons un de mediterrani *Arbacia lixula* (A) i un de tropical del gènere *Diadema* (B) (Fotografies: Josep-Maria Gili).

espícules amb pinces, netejar les zones afectades amb aigua dolça i sabó, també l'aplicació de paquets freds sobre la pell redueix els efectes de la picor i de les toxines. L'aplicació de cremes amb esteroides potents ajuda el no desenvolupament d'altres símptomes però no cal aplicar-les si s'ha produït ferida. També s'aconsella la utilització d'analgèsics orals i si els símptomes persisteixen cal acudir a l'hospital.

#### Cucs de foc (poliquets)

Es tracta de cucs segmentats de colors generalment molt vius i freqüents en els esculls de coral i altres zones costaneres en àrees tropicals àdhuc hi ha alguna espècie mediterrània que pot causar efectes irritants similars als tropicals però de menor intensitat. En cada segment, hi ha unes prolongacions laterals carnosas anomenades parapodis, aquests parapodis porten una gran quantitat de sedes o quetes, que són com a agulles de constitució quitinosa, que tenen la forma d'un tub microscòpic, semblant als tubs capil·lars, però plens de verí. Les espècies més conegudes són *Hermodice carunculata* molt comuna entre els corals de l'escull, *Pareuritho spirocirrata* freqüent a la zona intermareal

sota pedres, i unes altres de les famílies de poliquets Amphinomidae, Hesionidae i Polyoidae.

Les incidències amb aquests organismes es donen per contacte accidental durant el busseig en tocar els corals o les pedres o a les zones intermareals durant les activitats de recollecció o marisqueig. El contacte amb les sedes injecta el verí i causa irritacions en la pell amb enrogiment i dolor a la zona afectada que pot persistir durant hores. Cal evitar el contacte amb els cucs, fins i tot quan s'usen guants fins, perquè les sedes els poden perforar. Els efectes generalment són de caràcter cutani, però poden persistir els dolors i llavors cal acudir a un metge. Immediatament després de la picada cal extreure les sedes mitjançant pinces o cintes adhesives. Cal procurar no gratar-se per evitar el trencament de les sedes i rentar la zona afectada amb alcohol de 70-80%. S'han d'evitar ferides posteriors, es pot aplicar un embenat a la zona afectada i utilitzar algun antisèptic local (Nellis, 1997).

#### Eriçons de mar

Els eriçons de mar pertanyen al filum dels equinoderms, a què pertanyen també les estrelles de mar. Són de forma esfèrica i d'uns 5-20 cm de diàmetre. Tenen gairebé tota la seva superfície coberta per pues a excepció de la basal per la qual s'adhereixen a les roques. Provoquen accidents en trepitjar-los passejant per platges rocoses, o en agafar-los amb les mans. En els eriçons cal distingir dues formacions superficials: les espines, que són els elements més característics i els pedicilis o els peus ambulacrals que són uns de petites glàndules fixats a la closca, entre les espines, i que poden posseir una substància verinosa (Geistdoerfer i Goyffon, 1991). En el Mediterrani i en mars temperats es coneixen més de 20 espècies diferents d'erçons, però tan sols tres són les principals espècies d'erçons de mar de les nostres costes: l'erçó negre (*Arbacia lixula*) (fig. 8A), l'erçó marró o vermellós (*Paracentrotus lividus*) i l'erçó violeta (*Sphaerechinus granularis*).

Les ferides punxants produïdes pels eriçons són molt doloroses, amb la particularitat que les pues o espines solen trencar-se i quedar fragmentades a l'interior dels teixits cutanis, on es comportaran com un cos estrany i poden donar lloc a la formació de granulomes, quists i abscessos. No obstant això, se'ls considera que posseeixen escassa toxicitat.

En cas de ferida, les espines han de ser retirades, però això és molt difícil per la seva fragilitat, i s'ha proposat per a tal fi l'ús tòpic d'essència de trementina amb una petita quantitat de lanolina. L'extracció ha de fer-se amb una agulla i sobretot amb la pell mullada amb aigua salada, mai aigua dolça. Per faciliti-



tar l'extracció de les pues i la seva dissolució caldria xopar la ferida amb compreses de vinagre. En alguns casos se suggereix la profilaxi antitetànica. La cura tòpica pot fer-se amb crema amb corticoides. El dolor es combat amb analgèsics.

#### *Eriçons de mar (mars tropicals)*

A les zones d'esculls de coral les espècies més àmpliament distribuïdes són *Diadema setosum* i *Diadema savigny* (fig. 8B) de forma gairebé esfèrica, de color negre intens i amb nombroses espines llargues i fines per les quals injecten el verí igual que les espècies del gènere *Echinothrix*. Les espècies del gènere *Centrostephalus* tenen llargues espines, però el verí l'injecten des dels peus ambulacrals. Altres espècies com *Phormosoma bursarium*, té unes espines amb butllofes amb verí. Unes altres espècies com *Toxopneute spileolus* freqüent en aigües australianes tenen un verí molt tòxic en els peus ambulacrals que pot causar la mort en alguns casos. Altres espècies que injecten verí tan sols de les espines tot i que aquestes són molt curtes, són les que pertanyen als gèneres *Araeosoma* i *Astherosoma* de forma aplatada i d'aigües superficials.

Les ferides produïdes pels eriçons són molt doloroses, en penetrar les espines, especialment en *Diadema*, s'injecta un líquid fosc o de color violeta que conté verí. El dolor persisteix durant diverses hores, però els dolors o molèsties perduren durant 2 a 4 dies mentre es mantenen restes d'espina a la pell (Halstead, 1988).

El primer tractament eficaç en espècies tropicals és aplicar aigua molt calenta (la màxima temperatura a la qual es pot suportar) sobre la zona afectada. L'efecte de l'aigua calenta inactiva el verí, redueix la seva concentració i al mateix temps incrementa el reg sanguini a la zona afectada. En cas de ferida, les espines han de ser retirades, però això és molt difícil per la seva fragilitat, s'ha proposat per a aquesta finalitat l'ús tòpic d'essència de trementina amb una petita quantitat de lanolina. Aquest tipus de ferides pot causar infeccions cutànies unes poques hores després de la picada. En alguns casos l'efecte sistèmic genera nàusees, dolor muscular i pèrdua del ritme respiratori. En alguns casos se suggereix la profilaxi antitetànica. La cura tòpica pot fer-se amb crema amb corticoides. El dolor es combat amb analgèsics.

#### *Estrelles de mar (mars tropicals)*

Les estrelles de mar pertanyen al filum dels equinoderms com els eriçons. Són de forma estrellada com el seu nom indica i es troben en tots els oceans. Gairebé totes les espècies no causen problemes en tocar-les o moure-les

amb les mans. Tan sols una espècie mereix atenció per la seva perillositat. Es tracta de la coneguda com a corona d'espines, *Acanthaster planci*, comuna en totes les zones d'esculls del Pacífic i de l'Índic i més es pot trobar també a Amèrica Central i algunes altres zones de l'Atlàntic tropical. Té un cos central en forma de disc envoltat d'uns 14 a 18 braços no gaire llargs. Aconsegueix de mitjana els 25-35 cm de diàmetre. El seu cos està cobert d'espines robustes, tant en la part superior com en la inferior al voltant de la boca, que són tòxiques per als humans. S'alimenta de corals i per això és freqüent veure-la entre les colònies de corals en els esculls. Aquesta espècie té un tipus de verí conegut com saponines que tenen també algunes altres estrelles de mar però no els eriçons i que els protegeixen dels seus depredadors.

No es coneixen injeccions actives de verí des de les espines de l'*A. planci* a persones que les toquin, però sí alliberament de saponines a les zones on les pues o fins i tot els corals hagin causat ferida en la pell. No s'injecten solament substàncies tòxiques, hi ha un altre tipus de verí menys concentrat que també transmeten amb les substàncies mucoses del teixit de l'estrella (Krebs, 1986). Els símptomes són d'intens dolor en les ferides i hemorràgies constants ja que les substàncies tòxiques tenen efectes anticoagulants. Aquesta situació alerta d'infeccions cutànies en les pròpies ferides. Es produeix també un eritema a la zona afectada i sensació de coïssor intensa.

La primera actuació ha de ser eliminar els trossos de pues o teixits de l'estel en les ferides i parar l'hemorràgia mitjançant pressió i embenat compressiu a la zona ferida tan sols en els casos que persisteixi la pèrdua de sang. No apliqueu mai torniquets. La immersió de la part afectada en aigua calenta –no bullint– ajuda a calmar el dolor i desnaturalitzar el verí. En alguns casos se suggereix la profilaxi antitetànica. La cura tòpica pot fer-se amb crema amb corticoides. El dolor es combat amb analgèsics. És important evitar les infeccions amb la profilaxi adequada.

#### *Mol·luscs (mars tropicals)*

Els mol·luscs gasteròpodes són molt buscats per col·leccionistes, per les seves closques ornamentades amb dibuixos. Són freqüents en costes rocoses i esculls de coral. Algunes espècies tenen a la boca unes dents fines amb els quals injecten un verí molt perillós. Aquestes petxines no han de manipular-se amb les mans nues ni posar-les a les butxaques ja que les dents poden travessar la roba. Davant el dubte de si una espècie és verinosa o no, cal abstenir-se de recollir-la o manipular-la en el mar. És necessari assegurar-se abans que l'individu estigui mort i no hi hagi el cara-





Figura 9. Dos exemples de mol·luscs verinosos, els del gènere *Conus* (A) d'aigües tropicals i un pop del Mediterrani (B) (Fotografies: Josep-Maria Gili).

gol en el seu interior. L'espècie més perillosa és *Conus geographus* (fig. 9A), però totes les espècies de la família Conidae tenen verí. Cal incloure en aquest grup també algunes espècies de la família Terebridae encara que el seu verí és menys perillós per als humans.

La injecció de verí es produeix en manipular la petxina de l'animal. A la part apical de l'obertura de la closca sorgeix ràpidament la probòscide a l'extrem de la qual es troben les petites dents amb les glàndules que contenen el verí. Inicialment es pot no sentir dolor o sentir-ne molt poc, però progressivament s'aprecia una relaxació o cansament que dona lloc a una fallada respiratòria o a una alteració de la respiració. L'acció tòxica és de tipus neuromuscular, però no afecta directament el cor (Halstead, 1982).

La primera actuació ha de ser aplicar un embenatge compressiu sobre la ferida en l'extremitat afectada i immobilitzar-la amb tauletes de fusta o metall. Observar acuradament el ritme respiratori del pacient i estar preparat per a una reanimació mitjançant massatge cardíac o especialment mitjançant el boca a

boca. No hi ha de moment un antídoto específic. Acudir a un metge al més aviat possible i estar preparats per a una infecció de la ferida.

#### *Mol·luscs (pops) (mars tropical)*

Encara que les picades dels pops (fig. 9B) poden ser habituals en manipular-los, en tots els oceans la perillositat per injecció de verí es produeix tan sols en algunes espècies tropicals, especialment les del gènere *Hapalochlana*. Es tracta de pops de mida petita (uns 20 cm), de colors vistosos amb taques arrodonides i de colors fosforescents. Són comuns en zones de l'Indopacífic en aigües superficials i associades a zones rocoses prop de platges de sorra.

La injecció de verí es produeix mitjançant una mossegada que ocorre en manipular els exemplars tant en el mar com mentre segueixen vius en terra o en les embarcacions. La toxicitat i el perill depèn de la dosi de verí. Moltes mossegades produeixen tan sols petites ferides, però una dosi alta de verí pot ser molt perillosa. El verí s'emmagatzema en unes glàndules salivals connectades a la boca i al bec. La mossegada causa un dolor puntual molt intens i una taca de sang en la pell. El verí pot causar una paràlisi respiratòria però no afecta al cor (Sutherland i Lane, 1969).

Igual que en altres mol·luscs la primera actuació ha de ser aplicar un embenatge compressiu sobre la ferida en l'extremitat afectada i immobilitzar-la amb tauleta de fusta o metall. Observar acuradament el ritme respiratori del pacient i estar preparat per a una reanimació cardiopulmonar. No hi ha de moment un antídoto específic. Acudir a un metge al més aviat possible i estar preparats per a una infecció de la ferida.

#### *Peixos aranya*

Les aranyes de mar són peixos de cos allargat i comprimit lateralment, amb una boca gran i obliqua dotada d'afilades dents, i amb un opercle que cobreix les ganyes i on hi ha una espina central característica. La primera aleta dorsal és curta i està composta d'espines, connectades a glàndules secretores d'un líquid net i blavós que és molt verinós. La majoria d'espècies d'aranyes mesuren entre 15 i 45 cm. Totes les espècies tenen els mateixos hàbits de vida, es troben molt a prop del fons sobre diversos substrats com de sorra, fang o grava i preferentment a la zona litoral. S'enternen en el fons i deixen al descobert els ulls i l'extrem de l'aleta dorsal.

El verí és una barreja de proteïnes amb capacitat antigènica, mucopolisacàrids i enzims (fosfatases, lipases, proteases) que produeix una intensa irritació local que pot arribar a provocar necrosi. Els casos mortals són ex-



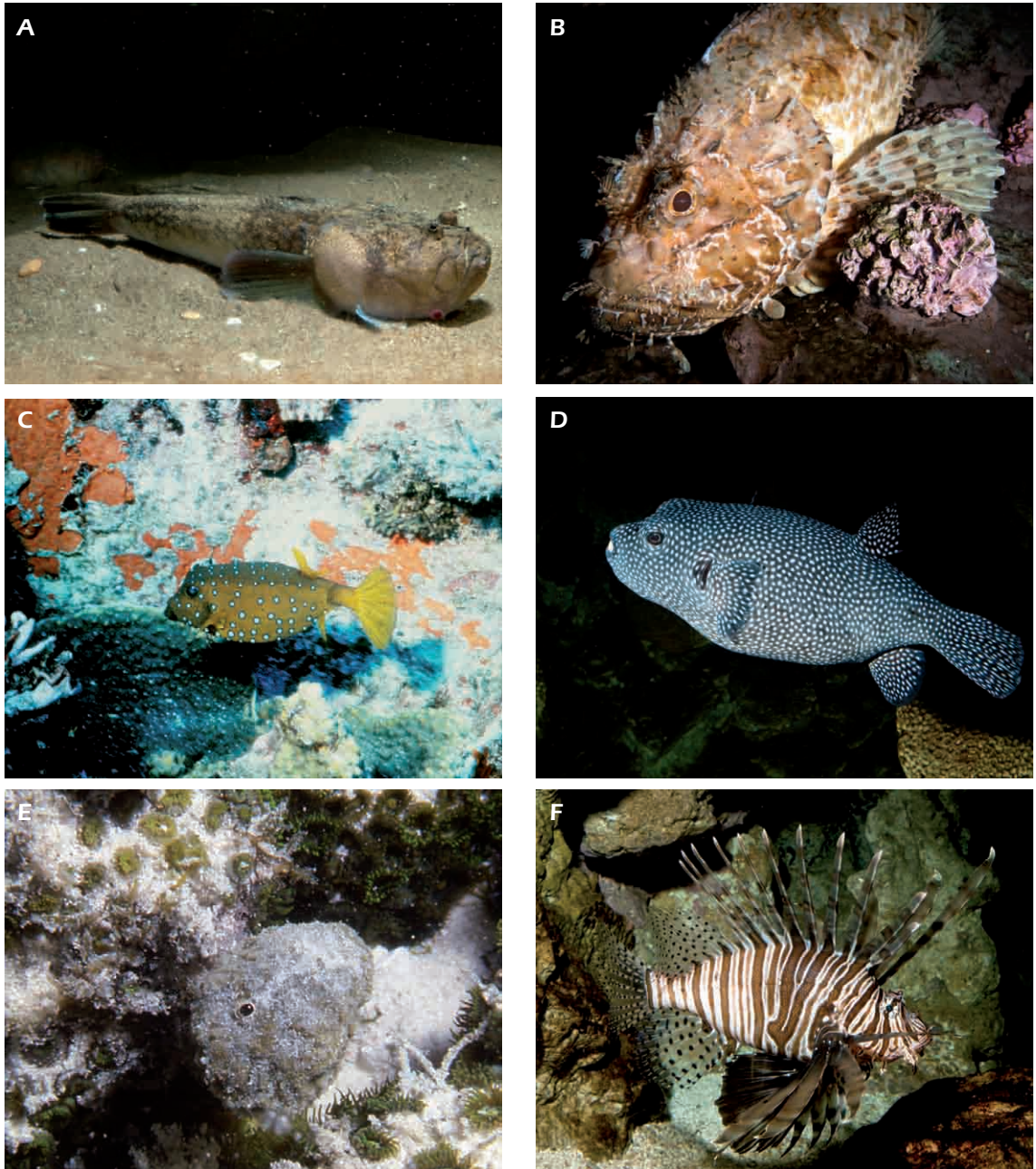


Figura 10. Diferents espècies de peixos verinosos: A, peix aranya del Mediterrani, B, escòrpora del Mediterrani, C, peix cofre de l'oceà Índic, D, peix globus de l'Indopacífic, E, peix pedra de l'oceà Índic, F, peix escorpi de l'Indopacífic (Fotografies: A, B, D, F, Eduardo Obis; C, E, Josep-Maria Gili i Antoni Garcia).

cepcionals i alguns s'han produït a Espanya. Les aranyes de mar que viuen en les nostres costes pertanyen a dos gèneres: *Trachinus* (*T. araneus*, *T. draco* i *T. radiatus*) caracteritzats per dues petites espines damunt dels ulls) i *Echiichthys* (*E. vipera*).

Aquests peixos són bastant sedentaris i no solen atacar tret que se sentin molestats o quan es llancen a la caça de les seves preses. La majoria de picades es produeixen en trepitjar-los distretament amb el peu quan estan semisoterrats a la sorra de la platja, o en desenganxar-los amb la mà de l'ham o de la

xarxa amb els quals han estat pescats sense que s'hagi reconegut l'espècie. La toxina pot romandre activa durant hores en el peix ja mort, per la qual cosa cal ser sempre molt acurat en manipular-los, fins i tot en aquestes circumstàncies. La picada causa dolor local instantani, molt intens i que es va incrementant durant els següents 60 min. El dolor arriba a irradiar-se a tota l'extremitat i pot anar acompanyat de manifestacions vegetatives (nàusees, vòmits, boca seca, sensació de mareig) i elevació tèrmica. Localment, es produeix una tumefacció i pot arribar a produir-se



una necrosi. Alguns malalts poden agitar-se i, excepcionalment, presentar convulsions. La ferida pot infectar-se, i les molèsties locals poden persistir durant mesos. Les picades reiterades, com els ocorre als pescadors professionals, no immunitzen d'aquests desagradables efectes (Linares del Río *et al.*, 1989). S'han descrit reaccions anafilàctiques mortals immediatament després de la picada d'una aranya de mar (Borondo *et al.* 2001)

El millor remei contra la picada consisteix a aproximar durant diversos minuts la punta d'un cigarret encès al punt d'inoculació o submergir la zona afectada en aigua molt calenta, ja que les toxines són termolàbils (50-60°C). El bany amb aigua calenta ha de durar almenys una mitja hora. El dolor és tan intens que pot requerir anestèsia local i/o analgèsia general. La ferida ha de netejar-se i desinfectar-se fins que cicatritzi, i cal assegurar-se que no han quedat restes fracturades de l'espina. No s'aplicaran torniquets. No cal tractament amb antibiòtics encara que pot aconsellar-se en casos d'infecció de la ferida. En alguns casos s'aconsella l'aplicació de cremes amb corticoïdes quan l'afecció cutània és molt persistent. És important aprofitar per revisar l'estat d'immunitat antitetànica.

#### Peixos escòrpora

Els escorpènids són una família de peixos àmpliament distribuïda per tots els oceans amb un gran nombre d'espècies. En les costes espanyoles es troben una dotzena d'espècies de les quals cinc són les més abundants: *Helicole musdactylopterus*, *Scorpaena maderensis*, *S. porcus*, *S. notata* i *S. scrofa* (fig. 10B). Tenen generalment un cos ovalat i un cap voluminós i parcialment cuirassat. Són peixos de caràcter solitari i sedentari, que solen viure en fons rocosos o en fons de sorra entre algues o fanerògames, amb una coloració aposemàtica (es confon amb el substrat), però de predomini de color vermellós, que els fa passar desapercebuts quan descansen immòbils. Poden a més, canviar de color segons la coloració del fons. Els adults poden arribar a mesurar de 10 a 40 cm. La majoria d'espècies posseeixen glàndules verinoses connectades als radis espinosos de les aletes. Les toxines són termolàbils, per la qual cosa poden desnaturalitzar-se a temperatures de 50-60°C.

El contacte amb les espines produeix ferides molt doloroses. Aquestes picades es produeixen tant per distracció en tocar-les amb les mans o els peus o en manipular els exemplars després de capturar-les amb hams o amb altres arts de pesca. El dolor, generalment molt intens, comença a la zona d'inoculació i als 15 minuts afecta ja tota l'extremitat. L'edema local és constant, però no sol progressar, i pot trigar diversos dies a desaparèixer. La picada



Figura 11. Les escurçanes (gènere *Dasyatis*) com la de la fotografia tenen una forta espina a la cua amb la que poden produir ferides molt doloroses (Fotografia: Antoni Garcia).

de les espines pot provocar moderats signes generals (agitació, nàusees, vòmits, lipotímies, etc.) (Dehaan *et al.*, 1991).

De la mateixa manera que amb l'aranya de mar, el millor remei contra les picades dels escorpènids consisteix a aproximar durant diversos minuts la punta d'un cigarret encès al lloc d'inoculació, o bé a submergir la zona afectada en aigua molt calenta (45°C). El dolor és tan intens que pot necessitar anestèsia local i/o analgèsics opiacis. La ferida ha de netejar-se i desinfectar-se, i assegurar-se que no han quedat restes fracturades de l'espina. No s'aplicaran torniquets ni teràpia amb antibiòtics, encara que ha de controlar-se l'evolució de la ferida en els dies següents per la possible infecció bacteriana. Ha d'aprofitar-se també per revisar l'estat d'immunitat antitetànica (Kizer *et al.*, 1985).

#### Peixos ratjada (mars tropicals)

Les ratjades són peixos aplanats, amb una cua en forma de fuet i amb les aletes laterals àmplies i ondulades. Són molt comuns i les espècies que es poden veure millor són les de les platges tropicals tot i que habiten en tot tipus d'hàbitats. Hi ha moltes espècies conegudes amb una gran varietat de colors i mides. Viuen en fons de sorra litorals prop de zones rocoses. Algunes vegades els colors clars del cos es confonen amb el fons i es fan difícils de veure. En detectar la presència humana escapen i mai ataquen.

El contacte involuntari amb les ratjades en trepitjar-les o contactar amb el seu cos genera una picada puntual amb la consegüent ferida. Algunes espècies poden inocular verí com *Dasyatis sephen* de les aigües australianes. La majoria de ferides es produeixen en les extremitats inferiors. La picada respon a una autodefensa per part de la ratjada produïda per una o dues espines en l'extrem de la cua que penetren amb força en la pell de la víctima i pot penetrar la roba o els vestits de



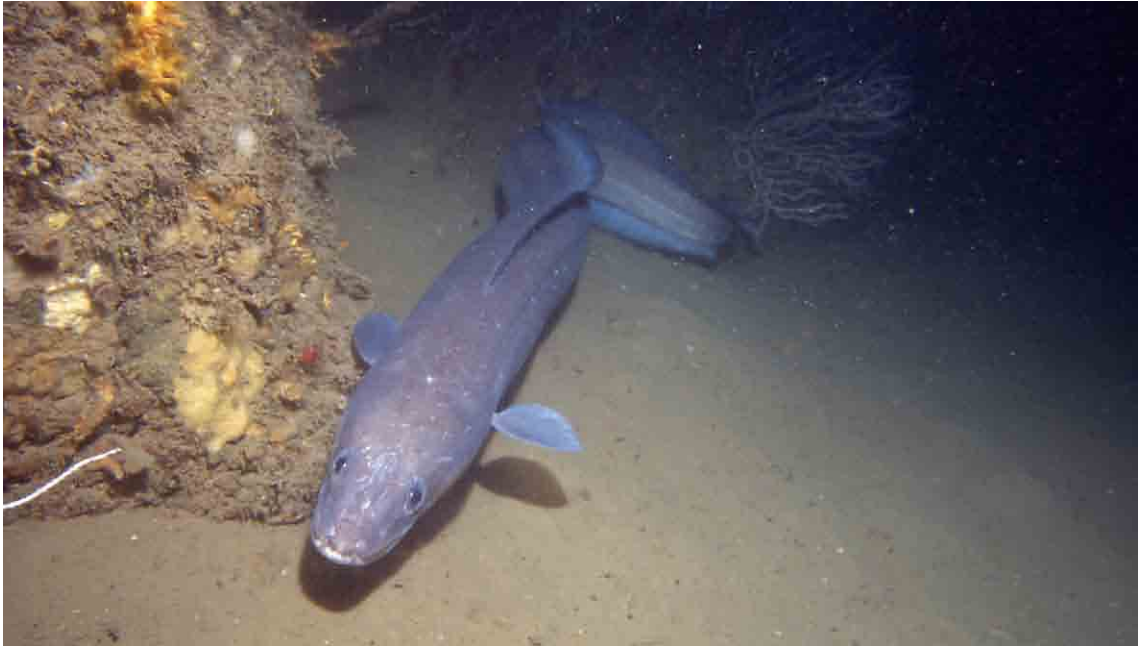


Figura 12. El congre (*Conger conger*) és un peix perillós per la seva agressivitat i les lesions que produeixen les seves mossegades (Fotografia: Josep-Maria Gili).

neoprè, fins i tot les sabates. Les restes de les espines en la pell poden causar complicacions o fins i tot infeccions. Dues de cada tres espècies injecten verí que causa un dolor local i intens, necrosi i malestar general. En alguns casos pot causar alteracions nervioses o del ritme cardíac.

La primera actuació ha de ser introduir la zona afectada, normalment extremitats, en aigua molt calenta, mai bullint. Aquesta acció redueix en gran manera l'aparició de necrosi. La temperatura de l'aigua l'ha de provar una segona persona mai la persona afectada. Aplicar un embenatge compressiu a la zona afectada especialment si la ferida sagna (Halstead, 1988). No hi ha antiverí conegut. Cuidar les infeccions posteriors mitjançant l'aplicació de substàncies antisèptiques. Si no s'està al dia de la vacuna antitetànica, és convenient aplicar-la. Normalment aquest tipus de picades requereix atenció mèdica urgent.

#### Peixos torpede

Els torpedes són una família de peixos semblant a les ratjades, que mesuren de 30 a 60 cm i que es caracteritzen perquè sobre el dors existeix un parell d'òrgans que produeixen descàrregues elèctriques per contacte. Les descàrregues es produeixen quan l'animal se sent assetjat o quan es captura. La tensió elèctrica pot variar de 45 a 210 volts. Les espècies de torpedes del litoral espanyol són; *Torpedo marmorata*, *T. torpedo* i *T. nobiliana*. També es podria incloure en aquest grup i de forma molt ocasional els polps que causen una mossegada d'evolució tòrpida quan se'ls captura.

La majoria de les lesions es produeixen quan el nedador trepitja el torpede o quan se'ls agafa de les xarxes; llavors es produeix la descàrrega elèctrica que no és perillosa per a la vida de l'ésser humà, però deixa l'individu perplex davant de tal sensació.

El contacte amb aquests peixos no arriba a produir ferides ni reaccions urticants. Els pacients només solen requerir psicoteràpia que els alleugi la sensació de dolor experimentada. No hi ha verins coneguts en la picada d'aquests peixos encara que la seva picada produeix efectes que són similars a la injecció de verins (Sobel *et al.*, 1978).

#### Altres peixos perillosos

Es tracta d'espècies que no causen picades ni descàrregues elèctriques però que són perilloses per la seva agressivitat. Entre aquestes es troben les morenes (*Muraena hellena*), el congre (*Conger conger*) (fig. 12), els esquals especialment el peix gat (*Scyliorhinus stellaris*, *S. canícula*). Totes aquestes espècies produeixen lesions per mossegada quan se les captura o se les molesta. En el cas de la morena les ferides es produeixen per quatre dents llargues, en forma de ganxo, mòbils i amb material verinós que penetra després de la mossegada. Les circumstàncies en les quals pot produir-se l'accident es deu al fet que és un peix nocturn, poc actiu durant el dia i que roman en el seu forat rocós, amb el cap fora; la mossegada es produeix sota l'aigua després de la seva captura o una vegada a bord del vaixell. El congre té la característica que ataca i mossega, si se'l molesta al seu re-



fugi i es regira furiosament en ser atacat o ferit. Els esquals produeixen mossegades quan es regiren en ser arponejats i intentant aconseguir a qui els ha ferit.

La morena produeix una mossegada dolorosa, i provoca esgarrifances, polipnea i espasmes musculars. Fora de l'aigua l'evolució mortal és rara i dins de l'aigua, hi ha perill d'ofegament. Les lesions que produeix el congri són més greus que les de la morena a causa de la gran deterioració dels teixits que produeixen, ja que en mossegar efectua moviments convulsius del cap. En l'atac dels esquals s'han descrit amputacions digitals (Cameron i Edean, 1972).

En totes aquestes espècies els tractaments són simptomàtics. Es tracta de guarir la ferida perquè no s'infecti i es detingui l'hemorràgia. En alguns casos s'han descrit que ocasiona secundari al sagnat signes d'hipovolèmia, portant a la víctima a una situació de xoc hipovolèmic. En casos de gravetat si es produeix una mossegada i s'està proveït del vestit de goma (busseig), es mantindrà fins que es rebi assistència adequada, ja que aquest realitza les funcions d'un torniquet.

### Peixos de mars tropicals

Es coneixen unes 200 espècies conegudes que tenen verins, però si incloem tots els oceans fins a les màximes profunditats aquestes poden superar les 1.200 espècies. A les zones costaneres tropicals hi ha moltes espècies que si bé no ataquen els humans pel simple fet de molestar-les, trepitjar-les o tocar-les ens poden produir picades o fins i tot la injecció de verí per mossegades (McKay, 1987).

Els peixos escorpió o peixos lleó (com el *Pterois volitans* i unes altres de la família dels escorpènids) (fig. 10F) són molt comuns en esculls de coral. Són molt cridaners per les seves llargues espines de les quals les dorsals poden injectar un verí molt poderós. Aquestes espines estan recobertes de moc que també és tòxic. En aquest grup de peixos s'inclouen altres noms comuns com a peixos drac, peixos picadors, peixos foc. En moltes espècies les espines es troben també en els opercles i són més pronunciades en el cap. Hi ha altres espècies relacionades amb el nom genèric d'aquest grup com és el bullrout (*Notesthes robusta*) d'aigües de l'Indopacífic (Harris i Penarn, 1987).

Els peixos globus amb un gran nombre d'espècies (de l'ordre dels tetradontiformes) a més de tenir l'habilitat d'inflar-se té el cos cobert d'espines que segreguen una substància verinosa molt potent coneguda com tetrogodina. Però quan és realment molt tòxic és quan es cou per al consum d'una manera especial coneguda com a fugu ja que una cocció incorrecta causa la mort. En aquest grup es

troba també el peix lluna (*Mola mola*) però és menys tòxic que els tropicals.

Els peixos coneguts com a astrònoms pel fet que tenen els seus ulls localitzats a la part dorsal del cap, abunden en zones sorrenques. S'enterren gairebé per complet en la sorra de la qual surt a penes la zona dels ulls que en algunes espècies té una prolongació en forma de cuc com a reclam per a les seves preses. Tenen unes llargues espines en l'opercle (cap) i en l'aleta pectoral que injecten verí quan s'hi contacta. El seu comportament és semblant al dels peixos esgarrapa de zones temperades.

Els peixos gripau (generalment de la família dels batrachoidiformes) tenen la forma, com el seu nom indica, de gripau sense escates, cossos tous i ulls a la cara dorsal del cap. Tenen unes espines en l'aleta dorsal i en els opercles que injecten verí. A diferència d'altres peixos de zones sorrenques no s'enterren i passen desapercebuts per la seva coloració mimètica.

Els peixos pedra són el més verinosos i poden ser mortals per als humans. Hi ha unes cinc espècies del gènere *Synanceia*. Es caracteritzen per una forma corporal de color fosc que es camufla perfectament amb el substrat rocós. Són freqüents en zones costaneres i entre les colònies de coral. Les espines que injecten el verí se situen en l'aleta dorsal que estén quan detecta perill (Cameron, 1988).

Els peixos conill (sobretot del gènere *Siganus* com el *Siganus nebulosus* conegut com el Happy Moment fish) són peixos de diferents mides, de colors vius i amb la prolongació de la boca en forma de morro de conill. Tenen unes espines en les aletes dorsals per les quals s'injecta verí. Viuen a les zones superficials de l'Indopacífic i en el Mediterrani oriental. Se'ls coneix també amb el nom de quimera.

Moltes de les picades són casuals, sense adonar-se de la presència del peix com el cas de peix pedra. Quan es claven les espines moltes vegades aquestes no queden a la pell però el verí està dipositat a l'interior de la ferida. Els símptomes de moltes de les espècies després de les picades és d'un dolor extrem localitzat que després dóna lloc a reaccions com a dolors de cap intensos, enrampada, vòmits i dificultats respiratòries. En alguns casos es produeix insuficiència cardíaca que perdura unes hores després de la picada. A la zona de picada es produeix un enrogiment i s'inflama produint un dolor intens com de cremada.

El tractament més recomanat és l'ús de calor per immobilitzar el verí i al mateix temps alleujar el dolor. La immersió en aigua calenta (uns 50°C) durant més o menys hora i mitja és el més efectiu ja que el verí és termolàbil. S'utilitzen a posteriori una sèrie d'analgèsics com petidina i penadol o la lidocaïna o novocaïna però sempre sota control mèdic. És important identificar l'animal que ha causat la ferida o



la picada ja que en alguns casos de gravetat com el peix pedra hi ha un antídoto específic per al verí. En tots els casos és recomanat la vacuna antitetànica i la precaució de possibles infeccions posteriors.

### Serps (mars tropicals)

Es coneixen unes 50 espècies de serps marines i totes viuen en aigües dels oceans Pacífic i Índic. Tan sols algunes espècies són agressives, però són especialment perilloses en el moment de la muda de pell i en el període reproductor. Són excel·lents nedadores i es poden trobar més freqüentment en zones rocoses i en esculls de corals. En condicions normals rarament ataquen. La seva morfologia és molt similar a les espècies terrestres i aconsegueixen com a màxim dos metres de longitud sent les més freqüents d'un metre de llarg.

Les mossegades de les serps marines i la injecció de verí és com en les espècies terrestres. Els vestits de neoprè ofereixen una bona protecció enfront de les mossegades de serps però no de manera absoluta. La mossegada és dolorosa i el dolor moderat és la primera sensació que es nota després d'una mossegada. Els primers símptomes són d'adormiscament i marejos amb vòmits, sensació de debilitat en les extremitats, en les parpelles i en la faringe, visió borrosa i anomalies respiratòries amb pèrdua de ritme a causa del caràcter neurotòxic del verí. Al cap d'un temps se sent un dolor muscular intens i es detecta unes deposicions urinàries fosques i vermelloses. Al cap de 24 hores el verí s'ha absorbit per complet i ha arribat a diferents òrgans. A partir de dues hores després de la picada els símptomes s'acrecen i es pot produir la mort per una fallada respiratòria, renal o tots dos acompanyats per hipertensió (Fulde i Smith, 1984).

La primera actuació ha de ser aplicar un fort embenatge sobre la zona afectada. Si no és possible aplicar l'embenatge, estreneu la zona ferida durant períodes de diversos minuts per reduir la capacitat del verí a penetrar en el cos humà. Cal fixar les extremitats amb tauletes de fusta o metàl·liques i embenatges. No s'ha de deixar el pacient mai sol i s'han de seguir en tot moment les pulsacions i la tensió arterial i estar preparats per a una intervenció mitjançant respiració artificial o massatge cardíac per ressuscitació. És convenient desplaçar la persona afectada a un hospital al més aviat possible sense canviar l'embenatge compressiu inicial. No s'ha d'aplicar ni torniquet ni incisions a la zona de la mossegada. En molts casos hi ha un antídoto específic que s'ha de subministrar amb supervisió mèdica (Theakston i Warrell, 1991).

### Ciguatera (ingestió de peixos tropicals)

La ciguatera és una malaltia causada per enverinament a causa de la ingestió de peixos tropicals. La malaltia és causada per toxines produïdes per dinoflagel·lades que viuen en les aigües i fons marins de sistemes d'esculls tropicals. Aquests organismes unicel·lulars s'acumulen al llarg de la cadena alimentària marina i es fan més tòxiques en els peixos més grans per bioacumulació. Aquestes substàncies no afecten els peixos que les tenen però sí a altres organismes que els consumeixen com a mamífers, amfibis, rèptils o fins i tot insectes. Les brollis més importants s'han detectat després de grans tempestes tropicals, però la toxicitat dels dinoflagel·lats roman durant anys. Els vectors actuals per a la malaltia són els peixos pelàgics que habiten en els esculls de coral. Entre ells es troben els peixos agulla, peixos vés-la, barracudes, peixos daurats, morenes i molts altres. Molts d'ells són herbívors amb el que consumeixen les macro algues on es troben els dinoflagel·lats, però també els peixos carnívors que els consumeixen a ells. Els exemplars més grans, de més de 2 kg, són els més perillosos per al seu consum. Les toxines dels dinoflagel·lats són estables a la calor i no tenen ni color ni olor.

Després de la ingesta de peix i fins a les 12 a 24 hores apareixen les manifestacions de la intoxicació. Primer es produeixen alteracions gastrointestinals com a dolor abdominal, diarrees, nàusees o vòmits. També s'observen alteracions neurològiques com a enrampades, formigueig, dolors musculars, fatiga, marejos i alteracions del gust. Posteriorment s'observa un quadre de caràcter cardiovascular amb alteracions del ritme cardíac i hipertensió. Els símptomes més específics d'aquesta intoxicació és la inversió tèrmica en el tacte com és la sensació de fred en tocar objectes calents i a l'inrevés. També és molt característic el formigueig en els llavis i la boca.

L'actuació immediata després de sentir els primers símptomes és molt important per al tractament. S'ha mostrat molt efectiu prendre carbó activat (1 gram per kg de pes) ja que absorbeix ràpidament les toxines que encara queden en el sistema digestiu. Cal rehidratar el pacient amb sèrum salí i vigilar la ventilació respiratòria i el ritme cardíac. Estar preparats per una ressuscitació si és el cas. S'han aplicat còctels de vitamines o l'aplicació de anticolinesteràsics o gliconat de calci donen resultats positius igual que l'administració de manitol sempre sota prescripció o seguiment mèdic. No està recomanat l'administració d'esteroides, opiacis o barbitúrics (Ruff i Lewis, 1994).

Després d'ingerir peix amb toxines és de vital importància la prevenció. Si ha succeït una intoxicació, àdhuc que sigui lleu, cal evi-





Taula 1. Grau de perillositat dels diferents grups d'animals marins perillosos i amb verins. Grau de més (xxx) a menys (x) en els diferents mars i oceans.

		Mediterrani	Atlàntic	Carib	Indic	Pacífic
Cnidaris	Hidrozoous	x	x	x	x	x
	Meduses	xx	xx	xx	xx	xx
	Cubomeduses	x	x	xx	xxx	xxx
	Anemones	x	x	x	x	x
	Sifonòfors (caravel·la portuguesa)	xx	xx	xx	xxx	xxx
	Corals		x	xx	xx	xx
	Corals de fog			xx	xx	xx
Esponges		x	x	xx	xx	xx
Poliquets	Cucs de fog			x	x	x
Mol·luscs	Gasteròpodes	x	x	xx	xx	xx
	Pops	x	x	xx	xx	xx
Equinoderms	Eriçons	x	x	xx	xx	xx
	Estrelles de mar			x	xx	xx
Peixos	Peixos aranya	xx	xx	xx	xx	xx
	Escòrpores	xx	xx	xx	xx	xx
	Ratjades	x	x	xx	xx	xx
	Peixos pedra			xx	xxx	xxx
	Peixos torpede	x	x	xx	xx	xx
	Morenes	x	x	x	x	x
	Congres	x	x	x	x	x
	Pintarreges	x	x	x	x	x
	Peixos escorpi			xx	xx	xx
	Rèptils	Serps			xx	xxx
Peixos i algues	Ciguatera			xx	xxx	xxx

tar menjar peix durant els propers dos mesos com a mínim ni alcohol. Abans de menjar peix en zones tropicals cal evitar els peixos de gran grandària i mai ingerir els òrgans interns com el fetge. Evitar els grans depredadors com el verat i no ingerir el mateix tipus de peix en dies consecutius.

### Resum i conclusions

Els verins són sistemes de defensa que permeten els animals que els posseeixen protecció davant als depredadors i també en molts casos els verins permeten anestesiar o fins i tot matar les preses. Els animals marins tenen una àmplia gamma de mecanismes i estratègies de defensa, com el moviment (escapen), les estructures dures o amb elements esquelètics punxants o perillosos per als atacants, comportaments mimètics o agressius, etc. Els verins són el sistema més sofisticat de defensa i al mateix temps el més efectiu entre els animals marins. És el més costós des del punt de vista energètic, però el que ha donat millors resultats al llarg de l'evolució com ho demostren els cnidaris que en tenen des de l'inici de la vida animal en el Planeta fa uns 500 milions d'anys.

Normalment els verins animals no van dirigits als humans a menys que els ataquin. Però en molts casos el contacte involuntari i circumstancial amb l'animal verinós pot causar problemes importants en els humans (taula 1). Com una mena de resum de consells generals front a aquests animals podem suggerir:

– Quan es visita una zona, informar-se abans de quin tipus de fauna ens trobarem, la

seva possible toxicitat i els serveis d'assistència propers.

- Utilitzar sempre calçat adequat.
- Utilitzar vestimenta adequada i en zones aïllades banyar-se amb samarretes o algun tipus de protecció.
- Utilitzar regularment cremes solars en les platges i zones aquàtiques.
- Identificar l'organisme que ha causat una picada o enverinament.
- Si tenim una incidència actuar immediatament no esperar al retorn, hi ha antídots que tan sols es troben a la zona d'origen.
- A la tornada a casa després d'un viatge, informar el metge de capçalera ja que es poden produir alteracions posteriors i amb un període de temps llarg.

### Bibliografia

- Bismuth, C., Baud, F., Conso, F., Dally, S., Fréjaville, J.P., Garnier, R. i Jaeger, A. (2000). *Toxicologie clinique*. Flammarion, Paris.
- Borondo J.C., Sanz P., Nogué S., Poncela J.L., Garrido P. i Valverde J.L. 2001. Fatal weeverfish sting. *Human & Experimental Toxicology*, 20: 118-119.
- Burnett, J. (1992). Human injuries following jellyfish stings. *Maryland Medical Journal*, 41: 509-513.
- Burnett, J.W. i Calton, G.C. (1987). Venomous pelagic coelenterates: chemistry, toxicology, immunology and treatment of their stings. *Toxicon*, 25: 581-602.
- Burnett, J.W., Calton, G.C. i Morgan, R.J. (1987). Dermatitis due to stinging sponges. *Cutis*, 38: 476-477.



- Cameron, A.M. (1988). Stonefishes. In: J. Pearn, J. Covacevich (eds.), *Venoms and Victims*, pp. 43-48. Queensland Museum, Brisbane.
- Cameron, A.M. i Edean, R. (1972). Refutation of the venomous reputations of three teleost fishes. *Toxicon*, 10: 335-339.
- Dehaan, A., Ben-Meir, P. i Sagi, A. (1991). A "scorpion fish" (*Trachinus vipera*) sting: fishermen's hazard. *British Journal of Industrial Medicine*, 48: 718-720.
- Duffy, J.E. i Hay, M.E. (2001). The ecology and evolution of marine consumer-prey interactions. In: M.D. Bertness, S.D. Gaines, M.E. Hay, (eds.), *Marine Community Ecology*, pp. 131-157, Sianauer Associates, Inc. Sunderland.
- Exton, D., Fenner, P. i Williamson, J. (1989). Coldpacks: effective topical analgesia in the treatment of painful stings by *Physalia* and other jellyfish. *Medical Journal of Australia*, 151: 625-626.
- Fulde, G.W.O. i Smith, F. (1984). Sea snake envenomation at Bondi. *Medical Journal of Australia*, 141: 44-45.
- Garcia, P.J., Schein, R.M.H. i Burnett, J.W. (1994). Fulminant hepatic failure from a sea anemone sting. *Annals of Internal Medicine*, 120: 665-666.
- Geistdoerfer, P. i Goyffon, M. (1991). *Animaux aquatiques dangereux*. Editions Techniques-Encycl Méd Chir, Paris.
- Gilli, J.M. i Nogué, S. (2006). Toxicidad por picadura de medusas. *JANO*, 1816: 45-46.
- Halstead, B.W. (1982). *Paralytic Shellfish Poisoning Guide*. WHO Publication, Geneva
- Halstead, B.W. (1988). *Poissons and Venomous Marine Animals of the World* (2nd revised Edition), Princeton, NJ. Darwin Press.
- Harris, J. i Pearn, J. (1987). Bullroostings. In: *Toxic Plants and Animals: A Guide for Australia*, pp. 155-159, Queensland Museum, Brisbane.
- Hessinger, D.A. (1989). Nematocyst venoms and toxins. In: D.A. Hessinger i H.M. Lenhoff (eds.), *The Biology of Nematocysts*, pp. 333-368. Academic Press, Inc. San Diego.
- Kizer, K.W. (1983). Marine envenomations. *Clinical Toxicology*, 21: 527-557.
- Kizer, K.W., McKinney, H.E. i Auerbach, P.S. (1985). Scorpaenidae envenomation. A five-year poison center experience. *JAMA: the Journal of the American Medical Association*, 253: 807-810.
- Krebs, H.C. (1986). Recent development in the field of marine natural products with emphasis on biologically active compounds. *Progress in the Chemistry of Organic Natural Products*, 49: 151-363.
- Linares del Río, F., García Pumarino, M. i Herruzo Pérez, A. (1989). Aplicación terapéutica de los bloqueos anestésicos en las picaduras por araña de mar. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, 36: 57-59
- Mateu, J. (1994). *Toxicología médica*. Doyma, Barcelona.
- McKay, R.J. (1987). A guide of common venomous fishes. In: J. Covacevich, P. Davie i J. Pearn (eds), *Toxic Plants and Animals: A Guide for Australia*, pp. 147-153. Queensland Museum, Brisbane.
- Nellis, D.W. (1997). *Poisonous plants and animals of Florida and the Caribbean*. Pineapple Press, Inc., Sarasota.
- Nogué, S., Sanz-Gallén, P., Garrido, M. i Gili, J.-M. (2001). Lesiones por picadura o contacto con los animales de nuestro litoral marítimo. *Medicina Integral*, 38: 140-148.
- Nogué, S., Sanz-Gallén, P., Gili, J.M. i Pagès, F. 2004. Picadura por coral de fuego: un riesgo asociado al turismo en aguas tropicales. *Medicina Clinica (Barcelona)*, 123(7): 277-278.
- Radwan, F.Y. (2002). Comparative toxinological and immunological studies on the nematocyst venoms of the Red Sea fire corals *Millepora dichotoma* and *M. platyphylla*. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology*, 131: 232-334.
- Ruff, T.A. i Lewis, R.J. (1994). Clinical aspects of ciguatera: an overview. *Memoires of the Queensland Museum*, 34: 609-619.
- Sobel, A., Heidmann, T., Hofler, J. i Changeux, J.P. (1978). Distinct protein components from *Torpedo marmorata* membranes carry the acetylcholine receptor site and the binding site for local anesthetics and histronicotoxin. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 75: 510-514.
- Sutherland, S.K., Lane, W.R. (1969). Toxins and mode of envenomation of the common ringed or blue banded octopus. *Medical Journal of Australia*, 1: 893-898.
- Theaston, R.D.G. i Warrell, D.A. (1991). Antivenoms: a list of Hyperimmune sera currently available for treatment of envenoming by bites and stings. *Toxicon*, 29: 1419-1470.
- Vera, C., Kolbach, M., Zegpi, M.S., Vera, F. i Lonza, J.P. (2004). Picaduras de medusas: actualización. *Revista Médica de Chile*, 132: 233-241.
- Williamson, J.A., Fenner, P., Burnett, J.W. i Rifkin, J. (1996). *Venomous and poisonous marine animals*. University of New South Wales Press, Sydney.

