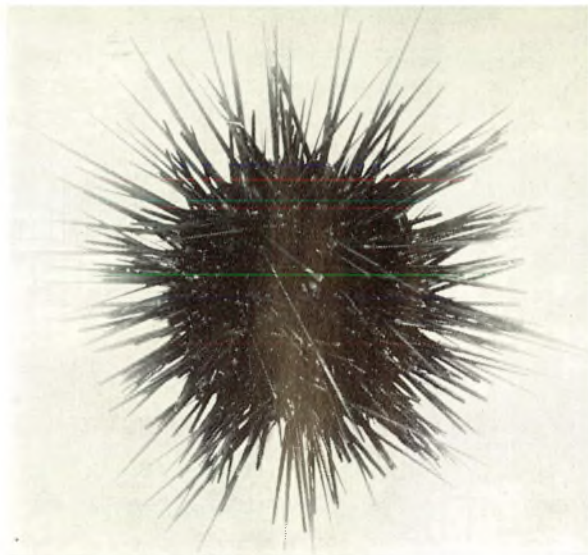


Afb. 1. *Diadema antillarum* Philippi.



G. T. Haneveld

LEVENSGEVAARLIJKE ZEE-EGELS

Enthousiaste koraalduikers of zwemmers in tropische en subtropische wateren kunnen soms op hoogst pijnlijke wijze geconfronteerd worden met het effectieve verdedigingsapparaat van de zee-egels.

Van de thans levende ongeveer achthonderd soorten Echinoiden betekent slechts een beperkt aantal een gevaar voor de mens. In de volgende systematische indeling zijn zij vet gedrukt:

- Klasse : Echinodermata — stekelhuidigen
- Stam : Echinoidea — zee-egels
- Onderklasse : Euechinoidea
- Superorde : Diadematacea: **Echinothuria, Diadema, Asthenosoma**
- Superorde : Echinacea: Echinus, Paracentrotus, Colobocentrotus, **Toxopneustes.**

Bij deze voor de mens gevaarlijke soorten zijn een drietal verdedigingsmechanismen te onderscheiden.

DIADEMA

De meeste zee-egels bezitten een duidelijk stekelig omhulsel. Vandaar trouwens de naam. Bij de tropische soorten *Diadema* kunnen deze stekels wel 25-30 cm lang worden en dun zijn als een injectienaald. In dichte groepen leven zij vaak tussen het koraal, de formidabele stekels zacht bewegend, zoekend bijna, in het water. Zwemmers met een onderwaterbril kunnen gemakkelijk het volgende experiment uitvoeren. Laat een schaduw vallen op ondiep liggende zee-egels. Onmiddellijk bewegen de stekels zich in de richting van het bedreigende „object”. Deze reactie op verschillen in lichtintensiteit geschiedt zeer snel. Eenzelfde effect verkrijgt men ook door het lichaamoppervlak zacht met een dunne naald of staaf aan te raken. Onmiddellijk weer richten de stekels zich dreigend naar de aanrander. Trapt men onverhoopt op zo'n zee-egel dan dringt zo'n naaldvormige stekel zonder moeite dwars door de dikke huid van de voet zool. Ik zag zo naalden dwars door

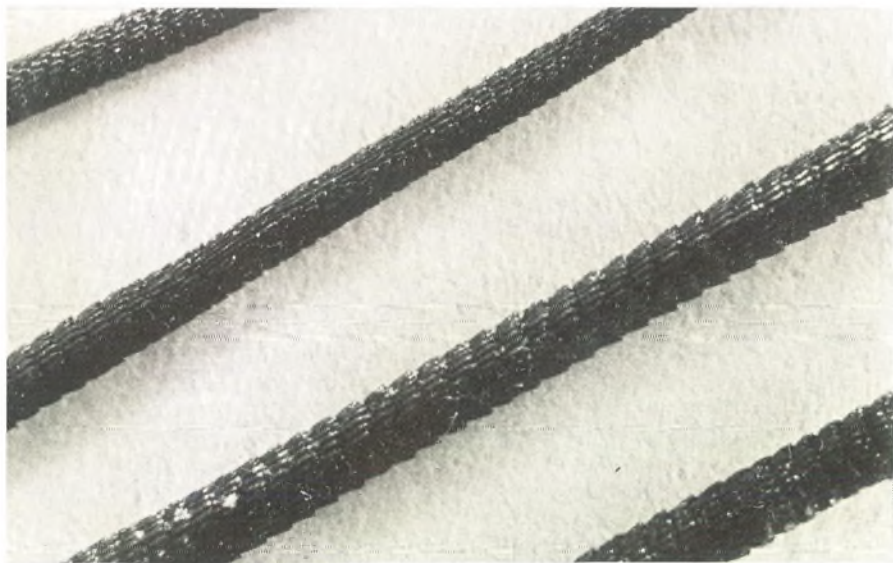
een voet heen steken. De brosse calcietskern van de stekels *) breekt gemakkelijk af waarna men de stekels als kleine, meest zwarte stipjes onder de huid kan onderscheiden. Doordat het oppervlak van de stekel vaak gegroefd is (afb. 2) of zoals bij *Echinothrix* het geval is, voorzien is van weerhaakjes, is terugtrekken vrijwel onmogelijk. Bij elke poging een zee-egelstekel met een pincet te pakken breekt zij direct weer af. De pijn van zo'n steek is vaak onevenredig hevig. Dit is het gevolg van een sterk irriterend secretieproduct dat wordt afgescheiden door het bedekkende epitheel (opperhuidweefsel) van de stekel. Wanneer men een stekel breekt en in het water legt ziet men dit secretieproduct als een rode vloeistof in het water diffunderen. Uit een aantal eigen experimenten met de West-Indische zee-egel *Diadema antillarum* Philippi bleek dat binnengedrongen stekels snel oplossen en na twee, drie dagen reeds geen spoor meer achterlaten in het weefsel. Stekels van de verwante soort *Diadema setosum* (Leske) in het gebied van de stille oceaan bij Nieuw Guinea lieten daarentegen nog wekenlang hun sporen achter.

Het pigment van het bekleedende epitheel blijft soms nog lange tijd blauw doorschemeren in de huid. Eén maal kreeg ik weefsel uit het been ter onderzoek waarin twee jaar tevoren zee-egelstekels waren binnengedrongen. Er bestond nog een ontstekingsreactie.

ASTHENOSOMA

Zou men de stekels van *Diadema* vergelijken met een met gif besmeerde naald, dan kan men de stekels van *Asthenosoma* het best beschrijven als een met gif gevulde injectiespuit. *Asthenosoma*, behorende tot de familie der *Echinothuridae*,

*) Het is misschien minder bekend dat dit calcietskelf van de zee-egelstekel bestaat uit één langgerekt kristal met een reticulair (netvormige) structuur. Breekt zo'n stekel dan ziet men niet één glad breukvlak, maar diverse klievingsvlakken.



Afb. 2. De gegroefde stekels van *Diadema antillarum* Philippi, gezien door een loep.



Afb. 3. *Diadema setosum* (Leske) in groten getale te midden van het koraal in een bijna drooggevalle plas op het Groot Barrièrerif. (Foto ontleend aan de *De Wereld der Dieren*, lagere dieren, uitg. Gaade.)

is gekenmerkt door een groot aantal vrij korte stekels, maar bovendien door het feit dat deze zee-egels wanneer zij uit het water worden gehaald als een lege bal in elkaar zakken. In Japan staan *Asthenosoma varium* Grube of *Asthenosoma ijimai* in een bijzonder kwade reuk bij de parelduikers. Aan de spits van de korte stekels bevindt zich namelijk een blauwig gekleurd gifzakje, omgeven door spier- en bindweefsel. Wanneer de top van de stekel de huid van een rustverstoorder doorboort, wordt de inhoud van het gifreservoir hierin leeggeperst. (afb. 4A).

TOXOPNEUSTES

Een geheel ander afweerapparaat bezitten de echinoiden in hun pedicellaria. (Lat. pedicellus = steeltje van een vrucht). Populair zou men pedicellaria kunnen vergelijken met een tangetje waarmee men suikerklontjes vastpakt. In het algemeen bestaat zo'n tangetje uit twee of drie scharnierende en bewegelijke tandjes of mesjes die zich bevinden aan de top van een bewegelijke steel. De tandjes worden bewogen door antagonistische spieren (in tegengestelde richting werkende spieren): kleine, gladde spiertjes die de tangetjes openen en een grote, meestal dwarsgestreepte spier die de tangetjes met kracht en snel doet dichtknijpen. Wanneer de pedicellaria aan de buitenzijde worden aangeraakt, openen zij zich. Worden uiterst fijne sensibele zenuwvezeltjes (gevoelszenuw vezeltjes) aan de binnenzijde aangeraakt dan sluiten zij zich reflectorisch met kracht. Bij Europese zee-egels kan men de werking in deze pedicellaria bestuderen door met een cigarettenvloeitje die bewegelijke steeltjes met hun tangetjes aan de top voorzichtig aan te raken. Het tangetje sluit zich onmiddellijk; het papiertje wordt niet meer losgelaten. Er zijn een viertal verschillende soorten pedicellaria bekend, maar in dit verband moet vooral aandacht worden besteed aan de zogenaamde glandulaire (gifklier bevattende) pedicellaria. Hierbij bezitten de tangetjes bovendien nog tandjes om de prooi te kunnen vasthouden, maar ook gifklieren aan de binnenzijde. Deze gifklieren zijn omgeven door spierweefsel, dat bij samentrekking de inhoud leegperst. De zee-egels met de vervaarlijkste pedicellaria zijn de japanse *Toxopneustes elegans* en *Toxopneustes pileolus* (Lam.), die leeft in het westelijk deel van de Indische Oceaan. Bij *Toxopneustes* zijn er relatief zeer veel pedicellaria, alle met drie tangetjes die in geopende toestand ongeveer 4 millimeter breed zijn. De binnenzijde van de tangetjes is meestal helder paars gekleurd. Voeg daarbij de bladvormige gifklieren en men kan zich voorstellen dat zo'n grote *Toxopneustes* lijkt op een bol toefje bloemen. Wie echter zijn hand uitstrekt naar deze pracht wordt wel een illusie armer. Zodra de pedicellaria worden aangeraakt, sluiten de tangetjes met kracht en het gif wordt uitgestoten. Een japanse bioloog die door slechts zeven pedicellaria in zijn vinger werd gegrepen verhaalde hoe er onmiddellijk een heftige pijn ontstond met duizeligheid, een halfzijdige verlamming van zijn gelaat en ademhalingsmoeilijkheden. Deze verschijnselen bleven urenlang bestaan. Contacten met *Toxopneustes* die een dodelijke afloop hadden bij de mens zijn niet beschreven. Wanneer men echter 40 pedicellaria in 1 mL water kookt en dit brouwsel inspuist bij een konijn, sterft het dier binnen 2 tot 3 minuten. Hieruit volgt dat het pedicellariagif ook bij koken zijn werkzaamheid behoudt en curare achtige eigenschappen bezit. *)

Zelfs de kleine pedicellaria van andere zee-egels die verwant zijn aan *Toxopneustes* kunnen pijnlijke reacties veroorzaken als zij de huid raken, bijvoorbeeld van de binnenzijde van de onderarmen. Het duurt soms maanden voordat de verschijnselen geheel zijn verdwenen. De Europese zee-egels dragen meestal slechts weinig pedicellaria van deze giftige soort zodat voor ons maar weinig gevaar dreigt.

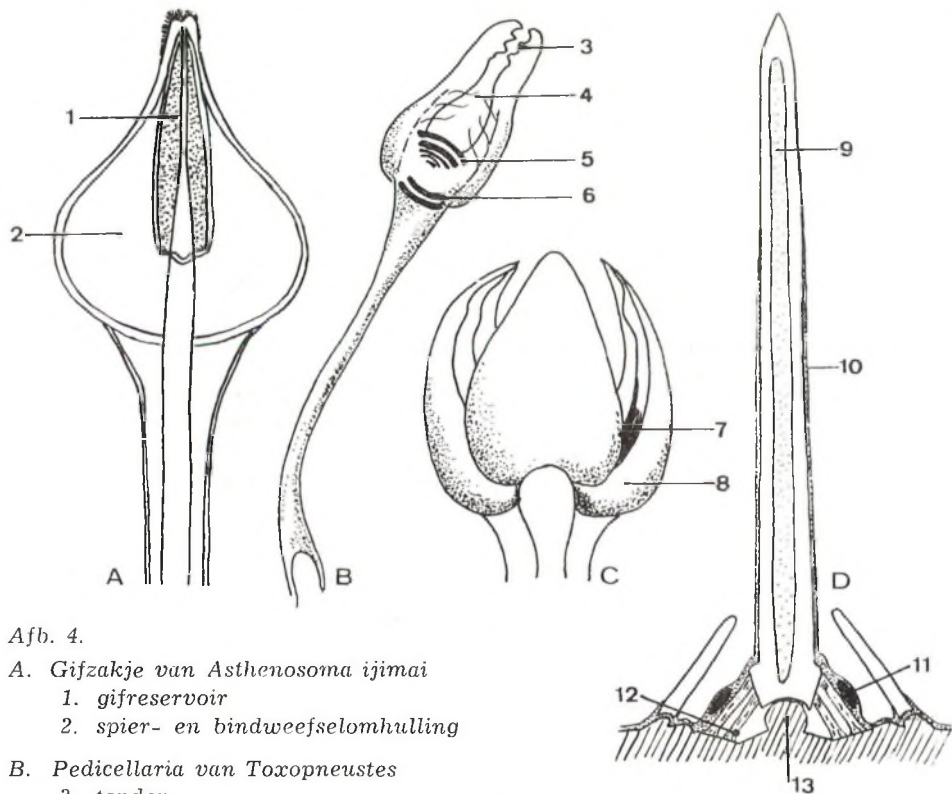
Hoe effectief dit gifapparaat ook is ten opzichte van andere zee-bewoners, voor andere Echinodermata is het onschadelijk. Dank zij deze natuurlijke immuniteit is het dus mogelijk dat een zee-ster een zee-egel aanvalt zonder een prooi te worden van het verlamme gif.

*) Curare is een strychnine bevattend pijlgif, gebruikt door de Indianen.

Pedicellaria kunnen bij onze kleine zee-appel, *Psammechinus miliaris* (Gmelin) met een loep, die 10 x vergroot, worden bestudeerd, wanneer zij langs de voorruit van het aquarium kruipen. (afbeelding 5)

BEHANDELING VAN VERWONDINGEN

Zoals reeds werd gemeld is het praktisch onmogelijk binnengedrongen stekels mechanisch weer te verwijderen. Uittrekken met een pincet doet de brosse stekels beslist afbreken. Van huismiddeltjes als vloeibare collodium op de stekels gieten of gesmolten kaarsvet opdruppelen, bedekken met een wollen lap en als de massa gestold is de collodium of het kaarsvet mét de stekels verwijderen, is niet veel heil te verwachten. Beter is de huid waarin de stekel is binnen gedrongen te ontsmetten met sterilointinctuur (verwekt minder neven reacties dan jodiumtinctuur) en



Afb. 4.

A. Gifzakje van *Asthenosoma ijimai*

- 1. gifreservoir
- 2. spier- en bindweefselomhulling

B. Pedicellaria van *Toxopneustes*

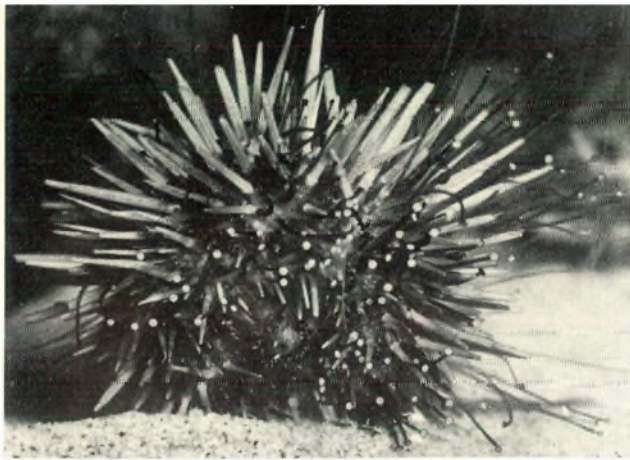
- 3. tanden
- 4. zenuwvezeltjes
- 5. adductorspier (sluitspier)
- 6. abductorspier (openingsspier)

C. Pedicellaria van *Toxopneustes* geopend

- 7. spier
- 8. gifklier

D. Stekel van *Asthenosoma ijima*

- 9. calcieterkern
- 10. epitheel
- 11. zenuwvezels
- 12. spierweefsel
- 13. tuberculum, waarop de stekel beweegt.



Afb. 5. Een kletne zee-appel, *Psammechinus miliaris* (Gmelin), kruipend langs de voorruit van het aquarium.

(Foto Bob Entrop)

vervolgens te wachten tot de calciestekel vanzelf oplost. Dit duurt enkele dagen tot weken. Het advies dat een Panamese visser mij gaf, de stekels met een steen te verpletteren waardoor het resorptieproces versneld zou worden, verdient geen navolging. Er bestaat grote kans hierdoor het weefsel nog meer te beschadigen. Het feit dat de omgeving van de wond geruime tijd nog een paarsige verkleuring kan tonen hoeft niet te verontrusten. Dit zijn de resten van het pigment dat in de stekels aanwezig was. Een plaatselijk verdovende zalf of crème (bijvoorbeeld Xylocaine zalf) geeft soms wat verlichting van de acute heftige pijn.

De gevaarlijke *Toxopneustes*-soorten zal men alleen in de wateren rond Japan kunnen ontmoeten. Een antidotum (tegengif) tegen de giftige *pedicellaria* is helaas onbekend. Maar ook omdat Europese zee-egels met korte stekels wel eens pijnlijke reacties kunnen teweeg brengen, is het goed te memoreren dat de *pedicellaria* nog urenlang, nadat zij van het zee-egellichaam zijn losgetrokken, actief kunnen blijven. Zij moeten dus zo snel mogelijk verwijderd worden, desnoods van de huid worden gekrabd met een veiligheidsscheermesje. Bij contact met de gevaarlijke *Toxopneustes* moet men steeds bedacht zijn op het gevaar van shock, dus: het slachtoffer plat laten liggen, warm toedekken, letten op de ademhaling.

PREVENTIE

In principe moet men zee-egels met hun lange stekels nimmer aanraken met blote handen. Dit geldt natuurlijk evenzeer voor de tropische soorten met korte stekels zoals *Toxopneustes* of *Asthenosoma*. Zelfs met dikke leren handschoenen kan men toch nog steken oplopen. Denk dus ook niet dat duikkleding, tennisschoenen of rubber zwemvinnen bescherming kunnen bieden tegen de vlijmscherpe stekels van *Diadema* en *Echinothrix*. Aan zwemmers tussen tropisch en subtropisch koraal kan ik slechts één raad geven — een raad verkregen na honderden steken in het eigen lijf en wellicht duizenden steken gezien in de huid van vele patiënten —: Blijf op een veilige afstand van de zee-egels; de stekels zijn bedoeld voor hun lichaam en niet voor het uwe!

LITERATUUR

- CHERBONNIER, G. (1954) Les échinodermes. Rennes.
CLARK, A. M. (1962) Starfishes and their relations. British Museum, London.
HALSTEAD, B. W. (1959) Dangerous marine animals. Cornell Maritime Press, Maryland.
LEE, O. (1967) The complete illustrated guide to snorkel and deep diving. Doubleday & Co. New York.
MORTENSEN, T. (1928—1951) A monograph of the Echinoidea. Copenhagen, 5 vol.
NICHOLS, D. (1962) Echinoderms. Hutchinson University Library, London.

Illustraties van de schrijver, tenzij anders vermeld.