

有毒海洋生物之認識與中毒後之處理

林君穎

陽明大學藥理研究所博士候選人

一、前言

國人自周休二日實施後，休閒旅遊活動日益風行，假日弄潮戲水是常見活動之一，在海岸潮間帶常可接觸許多海洋生物，而潛水運動的風行更是增加了與海洋生物的接觸，在這些美麗的海洋生物中有許多有毒的生物，因此對他們的認識與受害後的緊急處置便十分重要。

筆者並非專攻海洋生物，為免班門弄斧，故僅將有毒生物之毒害做一簡單區分，其次將敘述一般生理之發炎反應原理，以及基本之神經生理，藥理概念，以期能在毒害發生時能初步判斷及救治。

二、為何生物會有毒性？

想像一棵植物面對動物要吃完時，不能跑只能被動物吃掉。這棵植物該如何做才不會被吃呢？有了！發展出一些有毒的化合物來防止動物吃它，所以植物就有很多奇怪的化合物製造出來。而草食性動物該如何因應呢？很容易啦！把自己的肝變厲害點，變大一點，解毒功能強一點就不怕了！那動物之間又如何呢？一個貝或螺的運動能力不強，跑不快，不論找食物或防止天敵侵害都不容易，怎麼辦呢？有了！我也發展出毒性物質，一口就讓你動彈不得，如此就可以有效攻擊敵人達到覓食或防禦的目的了！

三、地域性差異

有許多學者發現，同一類（種）的貝類在不同國家或區域，它們的殼厚度及開口大小有所差異。研究後發現天敵的多少與殼厚度、開口大小有關。而許多在澳洲很毒的芋螺，在台灣發現毒性並不很強烈，這一點很值得科學家去探討原因，也許是台灣的天敵較少，覓食較容易吧！但是這也許是我們必須小心的，因為我們以為在台灣的不太毒，到了澳洲就掉以輕心，隨意抓來玩很可能就中毒了，甚至有致命的危險！

四、有毒海洋生物之毒害簡介

一般在台灣常見之有毒海洋生物約可分分述幾類（圖一）：

1. 刺細胞毒害：以腔腸動物為主如水螅蟲、水母、珊瑚等生物之觸手，其刺細胞可分泌毒液。
2. 接觸性毒害：常因接觸生物之有毒粘液或因剛毛刺傷而受害，代表生物如海參、海綿、剛毛蟲等。
3. 棘刺毒害：如芋螺之齒舌、章魚之咬傷及有毒刺之魚類（石狗公、獅子魚...）在刺傷人體時亦將毒液注入人體。
4. 誤食有毒生物：如河魴及有毒之貝類。

上述之毒均能造成細胞、組織之受損而危害人體健康。

五、相關生理藥理概念

1. 發炎反應

- (i) 發炎是活組反應傷害的動態過程，其中包血管和結締組織的變化，任何可能造成細胞傷害的因子均可能產生發炎反應例如
 - (1)物理性：外傷、熱或冷、輻射線；
 - (2)感染性：細菌、病毒、寄生蟲；
 - (3)化學性：酸或鹼、有機毒物（如巴拉松）；
 - (4)免疫性、抗原抗體反應、細胞媒介性反應。
- (ii) 急性發炎：其標準症狀為紅、腫、熱、痛及喪失生理功能，當細胞受前述傷害時，細胞可能破裂或釋放出發炎物質如：組織胺(Histamine)、白三烯素(leukotriene)、緩動素(bradykinin)、血清胺(serotonin)、前列腺素(prostaglandin)...等化學物質而使血管擴張血流變快，血管通透性增加，白血球及血漿移出血管進入組織間隙。上述反應使皮膚變紅、熱、腫脹，而發炎物質也會使神經受到刺激而有癢或痛感。發炎物質的作用使血漿滲出，有助於稀釋毒物，此外血漿中之球蛋白、纖維蛋白滲出血管後分別可以和抗原結合，以及限制病原菌之擴散及幫助傷口癒合。白血球則有吞噬外來粒子的功能（圖二）。

總的來說，發炎反應顯示細胞組織受到傷害後，一連串正常的生理反應，其目的是吸引白血球吞噬外來物，稀釋毒素，幫助組織復原...，但對人體則有痛感，

一般常稱為美國仙丹的類固醇(cortisone)則可阻斷前列腺素、白三烯素的製造，故可抗過敏及消炎而減少發炎反應，而組織胺拮抗劑(antihistamine)亦可減少組織胺之作用而減少過敏現象。

過敏現象：當外來之傷害因子刺激肥大細胞 (mast cell ，常見於皮膚腸道、呼吸道)時，肥大細胞會釋出組織胺及白三烯素，引起發炎反應，而產生花粉熱(hay fever)，蕁麻疹、流淚、流鼻水、粘膜腫大 (如一般感冒之鼻塞、流鼻水)，嚴重時氣管平滑肌收縮，而呼吸困難，喉嚨嚴重發炎而腫大，甚或有血管極度擴張，血壓下降而休克之情形出現。

2.神經生理、藥理概說：

(i) 基礎神經生理

人體之周邊神經可粗分為：(1)體感覺神經；(2)體運動神經；(3)自主神經(即交感、副交感神經)。任何神經細胞皆可分為下列幾個部份：(1)樹突：其上多半有神經傳遞物質(neurotransmitter)之接受器，通常為接受訊息的部位；(2)細胞本體：為神經細胞核之所在，其軸丘(axonhillock)為與軸突(axon)相接之部位，可將外來訊息所產生之電位變化整合後而產生動作電位(action potential)；(3)軸突：為一傳出之纖維，其上之鈉離子通道(Na^+ channel)可產生動作電位並沿著軸突傳導到末稍(terminal)而刺激神經傳遞物質之釋放，並因此而刺激下一個神經(圖三)。

當神經軸突上之動作電位傳到末稍時(圖四)，可刺激鈣離子通道打開，而細胞外之鈣離子即因而流入末稍，流入之鈣離子愈多，則末稍所釋出之傳導物質便愈多。神經傳導物質釋出後藉擴散作用而到達下一個神經(或肌肉、腺體)通常神經傳導物質會與其接受器(receptor)結合，結合後可能產生電位變化(可藉此刺激肌肉收縮)或引起細胞內次級傳遞物(secondary messenger)濃度增加而產生生理效應(如使心跳增快或減慢)。

以自然界存在的天然生物毒素為例，其毒性的產生常源自阻斷了上述之神經傳導過程。肉毒桿菌素(botulinum toxin)可抑制 Acetylcholine 之釋放而使肌肉鬆弛；河魴毒素(Tetraodontoxin)可抑制鈉離子通道，原生動物之 saxitoxin 亦可抑制鈉離子導通道，此二者均因此可抑制神經及肌肉，芋螺之 conotoxin 則對鈣離子通有阻斷作用，故有心臟之抑制作用。古柯鹼(cocaine)亦可抑制鈉離子通道，故

被用來阻神經傳導而有局部麻醉作用。鎂離子(Mg^{++})則可阻斷鈣離子通道，故亦可能阻斷神經的傳導。

(ii) 自主神經生理、藥理概說

自主神經系統分為交感及副交感神經，共同協調支配內臟以維持生命（圖五）。一般而言，交感神經負責打或跑，意即緊急狀態之動員，當交感神經興奮時，血壓會上升，心跳加快，氣管擴張，消化道蠕動減慢、瞳孔放大，血糖濃度上升以應付危急狀態。而副交感神經則負責吃、喝、拉、睡等基本生命狀態，例如心跳減慢、氣管收縮、消化道蠕動加快，外分泌（唾液、胃液、氣管之分泌液）增多、瞳孔縮小...等反應。

交感神經末稍分泌 norepinephrine (NE)支配器官，而副交感神經則分泌 acetylcholine (ACh)與器官上之蕁毒鹼接受器(Muscarinic Receptor)結合而產生作用（圖六），在手術前為防止氣管收縮及其分泌液增加而阻塞呼吸道，故常給病人副交感神經阻斷劑 Atropine（抑制 Muscarinic 接受器）。當 Atropine 過量時常可見到副交感神經過度阻斷的症狀，如瞳孔放大、視力模糊、口乾、便秘、尿滯留、心跳加快、排汗減少、體溫上升等現象。

人類的血管上有許多 Muscarinic 接受器，一旦有 ACh 與之結合，則可產生血管放鬆，血壓下降之作用，但奇妙的是除少數血管上有分泌 ACh 之神經之外，大多數血管只受交感神經支配，故血管壁上之 Muscarinic 接受器一般而言不會對生理產生影響。但若血中含有 ACh 或類似 ACh 之物質（如有毒之菇類）則可能產嚴重之降血壓作用，此時給予 Atropine 則有升壓之作用。

人體除副交感神經可分泌 ACh 外，運動神經末稍亦分泌 ACh 與骨骼肌之尼古丁型(Nicotinic)接受器結合則可產生電位變化而促進肌肉收縮。動物界有許多毒素均可阻斷肌肉上之尼古丁型受器，如雨傘節蛇毒(-Bungarotoxin)、箭毒素(curare)均能造成肌肉鬆弛，而若利用阻斷分解 ACh 之酵素（膽鹼酯酶 Acetylcholinesterase）的藥物 Neostigmine 則可抑制 ACh 之分解，使 ACh 增加進而恢復肌肉之功能。

四、有毒生物之緊急處理

以下處理方式以症狀相似者為代表加以說明。

1.刺細胞毒害

以腔腸動物門為代表，如水母之觸手含刺細胞，一般會有刺痛灼熱感，局部會有典型發炎反應甚至水泡，毒性強烈時會腹痛嘔吐、發燒，某些種類如箱形水母(chironex fleckeri)對紅血球有毒性會產生溶血現象，而髮水母(cyanea)則有心臟毒性，故處理原則是：

- (1) 儘量除去體表的有毒觸手，以免刺細胞繼續毒害組織。儘量利用 3-10% 之醋酸(acetic acid)，一般食用醋(約為 4-5% acetic acid)或 3-20% 硫酸鋁水溶液洗去觸手，因這些溶液已證實可以使刺細胞失去活性；而尿液、酒精、清水甚至海水都有可能再進一步使未觸發之刺細胞傷害身體，若無上述溶液可用乾燥的沙子(勿用濕沙)或乾性粉末，或是用油洗去觸手，儘量避免刺激受傷部位，儘量加以遮蓋。
- (2) 局部冰敷，利用碎冰冷敷至少 30 分鐘，但要防止冰塊過度刺激皮膚。
- (3) 可給予局部麻醉劑軟膏止痛，或給予類固醇軟膏抗發炎。
- (4) 可給予抗組織胺藥物(如暈車藥)來對抗過敏現象。
- (5) 菲律賓人曾利用青木瓜汁塗在傷口上，因為青木瓜中含有木瓜酵素(papain)可分解刺細胞分泌之毒液，所以亦可用木瓜酵素溶液在患處塗抹。

2.接觸性毒害

- (1) 海參：其細管狀居維氏器官含有海參毒素(有溶血作用)，其體表粘液亦有毒，這些毒素成分為皂素(saponin)，對熱穩定不易分解，接觸部位會痛、發紅、腫脹，由藥理學上的實驗顯示給予抗膽鹼酯酶藥物可拮抗其作用(肌肉麻痺)但臨床上並無實際使用報告，故儘量不要用手直接碰觸，或食用未經加工處理之海參。若有接觸應用水沖洗粘液，患處可加以冰敷，給予局部麻醉劑軟膏或類固醇以減輕痛苦，若誤食應先催吐後送醫。
- (2) 海綿：海綿含有多種毒素，不論活的或死的海綿都可能因接觸而產生發炎反應，其矽質骨針亦會傷害皮膚、眼睛，而乾燥之海綿破裂之粉屑若吸入亦會造成嚴重的呼吸道過敏，患處應先除去骨針、若有細小不易看見者，可用膠帶粘貼後拔出，冰敷可減輕疼痛，局部可給類固醇軟膏，口服抗組織胺則可止癢，若吸入造成呼吸困難應儘速就醫。
- (3) 剛毛蟲：處理方式同上，其剛毛應先拔除。

(4) 海兔：亦會分泌有毒粘液，處理方式同海參。

3. 棘刺毒害：

(1) 芋螺

芋螺之齒舌刺入人體時，亦將毒液注入人體，故處理方式類似毒蛇咬傷，應先利用繃帶（止血帶或任何帶子）綁住傷口上方，以阻止毒液流向心臟，但不可綁太緊而阻礙血液循環，然後再吸出毒液，芋螺之毒蛋白有多種，分別對神經、肌肉及心臟均有毒性，故應儘速就醫，但目前並無抗毒血清。在移動患者時應避免過度運動以免加速血液循環。應儘量與患者說話，保持其清醒，若有呼吸衰竭，心跳停止時，應進行人工呼吸及心臟按摩以維持生命，切記不可離開患者，若有嘔吐現象，應讓患者俯臥，身體略向一側，兩腳微屈，頭轉向同側，此即昏迷姿態(coma position)可防患者嘔吐時不慎阻塞氣管。其呼吸麻痺可用 Neostigmine 救治。

(2) 藍紋章魚

在咬傷人體時亦將其毒液注入體內，故其處理方式與芋螺相似，亦有文獻建議將傷口浸泡在熱水中，約 30-90 分鐘，溫度愈熱愈好，熱水可將毒蛋白去活性化(denature)，熱水中可加入硫黃幫助傷口消毒，傷口亦須消毒塗抹抗生素軟膏（如 Neomycin）以防二次感染。

(3) 石狗公、粗皮鯛、臭都魚、獅子魚、海膽、魷、鰻鯪

這些魚類的棘刺均有毒蛋白，故處理方式亦與章魚一般，可利用熱水將毒蛋白去活性，再將傷口消毒防止二次感染，此外傷口可利用 4% MgSO₄ 清洗除去異物，MgSO₄ 亦有消毒作用，在處理鰻鯪時不可用高錳酸鉀清洗傷口，以免使患處惡化。

1. 誤食有毒生物

以河豚做為代表，河豚的內臟含有劇毒：河豚毒(tetrodotoxin)，可使神經及肌肉麻痺而致死，此外有些食用貝類因體內含有毒藻類而引發意外。如果有誤食而產生麻痺，呼吸困難等症狀時，應加以催吐防止毒性物質進一步吸收，並立刻送醫治療。少數魚類所含之毒物可被高溫破壞，所以應盡量熟食。