

幹細胞醫療隊修復身體破損

動物界「死侍」 渦蟲海星識再生

電影《死侍2》已上映一段時間，由於被評為III級電影，未成年學生未能入場見識主角死侍（Deadpool）如何「寸嘴」及打不死。死侍與《變種特攻》系列中的金剛狼一樣擁有自我療癒能力，身體傷口可自行回復原狀。原來這樣的能力並不完全是天方夜譚；今天筆者跟大家介紹擁有這種能耐的生物：渦蟲（Planarian）。

擁有神奇再生能力

渦蟲是一種有點像蛞蝓（鼻涕蟲）、但結構較為簡單的生物。牠們生活於池塘、河流，或陸上潮濕的地方，擁有一雙能感受光線的「眼睛」，利用身上的纖毛協助移動。牠們的再生能力早已享負盛名：將一條渦蟲切為幾部分，每一部分都可以各自長回一條渦蟲，完整地擁有各種器官。

「新胚芽」幹細胞助修復

具「萬能細胞」之稱的幹細胞，可謂「多才多藝」，能聽從身體指令，發展成為不同類型的細胞，具有修補取代生病或年老細胞的功能，讓身體保持健康，猶如體內醫護團隊。早在2011年，科學家已發現成年渦蟲身體各處有很多名為「新胚芽」（Neoblast）的活

Tetraspanin與細胞增生關係密切

世界各地許多科研機構，均有專門研究渦蟲這種再生功能，以求未來應用於醫療之中，美國史杜華斯醫學研究所（Stowers Institute for Medical Research）是其中一間。在2014年，該研究所發現某種化學物，能使部分渦蟲的咽喉脫落（對不起，渦蟲們！不過這樣科學家們才能有系統地研究你們特定部位的再生過程），然後再利用一種名為RNA干擾（RNA interference）的技術，抑制不同基因的活動。他們發現蛋白質FoxA對渦蟲咽喉重生起着重要作用。FoxA活動被抑制的渦蟲身上，幹

細胞雖然仍舊在渦蟲的傷口附近活躍地複製，但最終不能長回一個完整的咽喉。然而抑制FoxA卻並不影響渦蟲其他身體部位的重生。

今年我們又有新進展：Tetraspanin是一種存在於細胞膜上的蛋白質。科學家發現，沒有了這種蛋白質，幹細胞也不能幫助渦蟲重生。

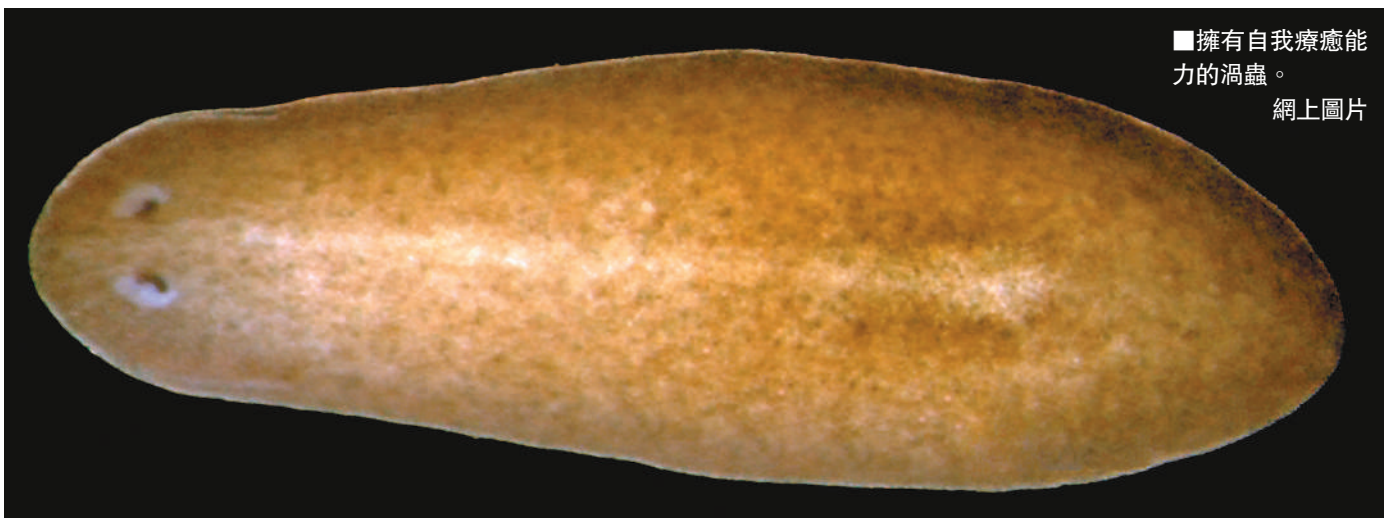
這種蛋白質對身體再生的作用尚有待發現，不過我們已知道Tetraspanin也會幫助癌細胞在人體擴散，因此看來這種蛋白質跟細胞增生有很密切的關係。

我們的身體並不是到處都有這種萬能細胞，難怪我們沒有相同的療癒能力了。然而縱然擁有這些幹細胞，身體又是怎樣對這些「新胚芽」發號施令呢？

細胞雖然仍舊在渦蟲的傷口附近活躍地複製，但最終不能長回一個完整的咽喉。然而抑制FoxA卻並不影響渦蟲其他身體部位的重生。

今年我們又有新進展：Tetraspanin是一種存在於細胞膜上的蛋白質。科學家發現，沒有了這種蛋白質，幹細胞也不能幫助渦蟲重生。

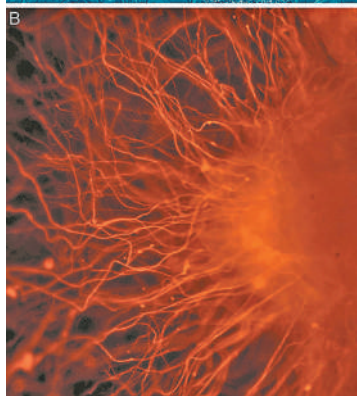
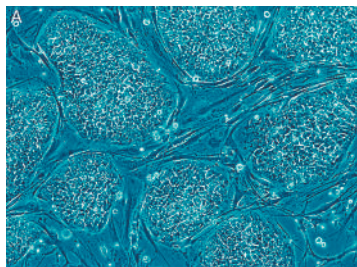
這種蛋白質對身體再生的作用尚有待發現，不過我們已知道Tetraspanin也會幫助癌細胞在人體擴散，因此看來這種蛋白質跟細胞增生有很密切的關係。



■擁有自我療癒能力的渦蟲。
網上圖片



▲海星也有自行修復的能力。



► A為人體胚胎幹細胞可以發展為不同的細胞，
B為由幹細胞變成的神經細胞。
網上圖片

小結

人體重生跟我們可能還有一點距離，不過值得讚歎的是，現今科技的水平已經容許我們對大自然作很深入的探索。今天我們作的基礎研究可能看似並不實用，然而日後卻可以用來幫助開發新的技術，為我們開啟更多的可能性。

作者簡介：張文彥 香港大學土木及結構工程學士。短暫任職見習土木工程師後，決定追隨對科學的興趣，在加拿大多倫多大學取得理學士及哲學博士學位，修讀理論粒子物理。現任香港大學理學院講師，教授基礎科學及通識課程，不時參與科學普及與知識交流活動。

奧數揭秘

逢星期三見報

角平分線定理

三角形經常出現在幾何題目中，而內角的角平分線，也是經常會添加的線段，有時會用作輔助線。關於角平分線，有一道相關定理，稱為角平分線定理，這在課程

內沒有特別提及，即使出現，多數也只是其中一道習題。不過用起來挺好用，值得談談。

在介紹定理前，先分享一道相關題目。

問題

在△ABC中，D是BC上的一點，使得AD平分∠BAC。若AC=2、BD=2而DC=1，求cos∠ABC。

(圖一)

答案

設∠BAD=∠CAD=x，∠ADB=y，則∠ADC=180°-y。

對△ABD考慮正弦定理，得 $\frac{AB}{\sin y} = \frac{BD}{\sin x}$ ，因此 $\frac{AB}{BD} = \frac{\sin y}{\sin x}$ 。

再對△ACD考慮正弦定理，同理得 $\frac{AC}{CD} = \frac{\sin(180^\circ-y)}{\sin x}$ 。

由於 $\sin y = \sin(180^\circ-y)$ ，因此 $\frac{AB}{BD} = \frac{AC}{CD}$ 。

從而 $AB = \frac{2}{1} \times 2 = 4$ 。再對△ABC考慮餘弦定理，得 $\cos \angle ABC = \frac{4^2 + 3^2 - 2^2}{2 \times 4 \times 3} = \frac{7}{8}$ 。

以上的答案中，一開始時沒有考慮長度問題，只應用了角平分線的條件。事實上，若BC上有D點，使得AD平分∠BAC，則 $\frac{AB}{BD} = \frac{AC}{CD}$ ，這便是角平分線定理了。在答案中，這個等式之前的部分，就是定理的證明。之後求題目要求的角度，也只是一些定理的簡單應用。

這條定理雖簡單，但突然在奧數書看到相關題目，也是有點困惑。因為香港數學課程沒有特別教授這定理，學生解題時難免覺得疑惑。

角平分線定理，看來條件極少，三角形是任意的，就只是一條內角平分線，就已經有相關的線段比例關係。這是一條能廣泛應用的定理，值得學習。

剛才分享的題目，是否很簡單呢？其實它是2008年國際數學奧林匹克香港區選拔賽的一條題目，這道題算是其中較為簡單的一題。這個層次的競賽，對中學生來說，已經很困難。當然更上一層就是解題時，要詳細

■張志基

簡介：香港首間提供奧數培訓之教育機構，每年舉辦奧數比賽，並積極開辦不同類型的奧數培訓課程。學員有機會獲選拔成為香港代表隊，參加海內外重要大賽。詳情可瀏覽：www.hkmos.org。

香港數學奧林匹克學校
Hong Kong Mathematical Olympiad School

創科學園

隔星期三見報

課程發展議會於2015年11月公佈的《推動STEM教育—發揮創意潛能》文件，為香港的中、小學提供了有關推動STEM教育的建議和策略。文件指出，香港學生雖在科學、科技及數學的國際賽成績表現良好，惟學科課程偏重學習知識及概念，較少參與「動手做」（maker）的學習活動。

STEM的出現，期望能讓學生就着日常生活問題，設計和擬定具體及有創意的解決方案，從而增強他們在綜合和應用跨學科知識與技能的能力。如此，STEM的教育本質，與2000年香港課程改革所提倡的教學策略不謀而合。

倡全方位學習

STEM教育提倡掌握跨學科能力，程度如下：一，學科自身整合（Disciplinary），即學生從不同科目學習知識和技能，但甚少能在另一學科中展示和運用。二，多學科整合（Multidisciplinary），即學生能在同一主題學習到不同學科的知識和技能。

三，科際整合（Interdisciplinary），即讓學生能透過同一主題，綜合不同學習領域所得的知識，讓學生深化所學的知識和技能。四，超學科整合（Transdisciplinary），即讓學生透過綜合不同學習領域所得的知識，嘗試解決一個真實情境（authentic）的問題或困難，從而獲得學習經歷，並培養不同的共通能力。這個超學科整合的層次，亦與STEM教育的發展目標相近。

教師需走向跨科同儕合作

要有效推行STEM教育，需考慮教師的工作模式及文化。現行一般學校課程運作多傾向學術取向、科目為本；STEM課程則需要教師從學術科目轉向主題知識的取向。

STEM教育需要教師從個人化的工作，走向跨科的同儕合作，但有些學校



■STEM教育主張教師走向跨科同儕合作。
網上圖片

鮮見團隊協作的合作教學。

STEM課程希望打破科目間的界限，讓教師能從個別專長教學策略，走向多元化的教學方式，並從以教師為中心的教學取向，轉為以學生為中心。

■張錦華 香港常識科教育學會理事、Google Certified Educator、Apple Teacher (Swift Playgrounds)

氣象萬千

隔星期三見報

有人認為夏天溫度30多度落雹，有如6月飛霜，是天降異象！天文台解釋，不必要天冷才落雹，只要天氣條件配合，夏天落雹是正常天氣現象。

冰雹太重便落雹

所謂落雹是從強烈積雨雲中，降落到地面的堅硬冰粒。當大氣處於不穩定狀態，很容易形成積雨雲。

發展成熟的積雨雲，上升氣流會很強烈，積雨雲中形成的小冰粒，被大氣上層的氣流拋出，但又再度被強烈上升氣流帶到高空，同時亦吸附周圍的小水點。

如是者，反覆數次後，冰雹的體積愈來愈大，當上升氣流再不能夠承托冰雹的重量向上升時，便會跌下來，即是我們所說的落雹。

如在雷達圖見到有雨帶圖示的顏色屬深紅，甚至紫色，即是代表該處對流強烈，有機會落雹。

3月份某天，天文台錄得21度，雖然不冷，但是當晚有強烈對流活動，天文台一小時內錄得數千次閃電，所以雷暴和冰雹，均是強對流的產物，是天氣現象，非天降異象。

「石湖風」勁過八號風球

炎夏落雹非天降異象

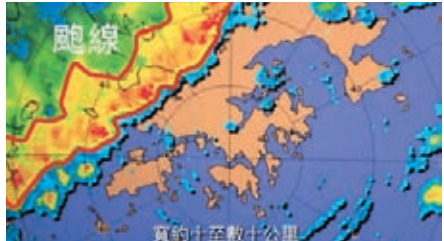
唐詩《咸陽城東樓》中的「山雨欲來風滿樓」，頗有科學根據。強烈雷暴帶來暴雨及狂風，例如非常有破壞力的「石湖風」，陣風每小時達百多公里，比八號風球更強勁，能吹起百年大樹，甚至貨櫃。

雷暴發生時，伴隨着大雨的下擊暴流，當到達地面時產生大風，向四方八面擴散，假如雷暴雲不是單獨存在，而是由多個雷暴區組成強烈雨帶，寬約十至數十公里，長度更可以達數百公里，亦即是氣象學所說的「飢線」，威力相當驚人。華南一帶的人稱之為「石湖風」，所到之處，往往會在幾分鐘之內，出現風向突變，風速急增現象，造成突如其來的大破壞。

所以每當天文台發出雷暴警告時，不要以為只是「行雷咁簡單」。



■只要天氣條件配合，夏天落雹是正常現象。
天文台截圖



天文台截圖

簡介：本欄以天文台的網上氣象節目《氣象冷知識》向讀者簡介有趣的天氣現象。詳情可瀏覽天文台YouTube專頁：https://www.youtube.com/user/hkweather。

香港天文台
HONG KONG OBSERVATORY