

多招防瘧疾 輻射照瘧蚊

科學講堂

上次和大家介紹了瘧疾的病原體—瘧原蟲—的生活周期，並討論了RTS,S這種瘧疾疫苗。RTS,S這種瘧疾疫苗集中對付瘧原蟲還未變得「完全」的狀態，在牠們從瘧蚊身上入侵人體以後，抓緊「黃金30分鐘」將牠們收拾。這樣的疫苗自然只集中於瘧原蟲生命周期的其中一部分；我們當然也應該嘗試其他方法去攻擊牠們。今天就和各位討論一下其他製作瘧疾疫苗的努力。

激發自身免疫系統 消除受感染肝細胞

RTS,S有效消滅瘧原蟲的30分鐘，聽上來可能太緊湊了；這個疫苗追擊瘧原蟲的時間可以增長嗎？其實瘧原蟲在進入人體後會「進佔」肝臟，並在其中逗留至少5天，在瘧原蟲變成「成熟的狀態」離開肝臟以前，受感染的人是不會展現瘧疾病徵的。

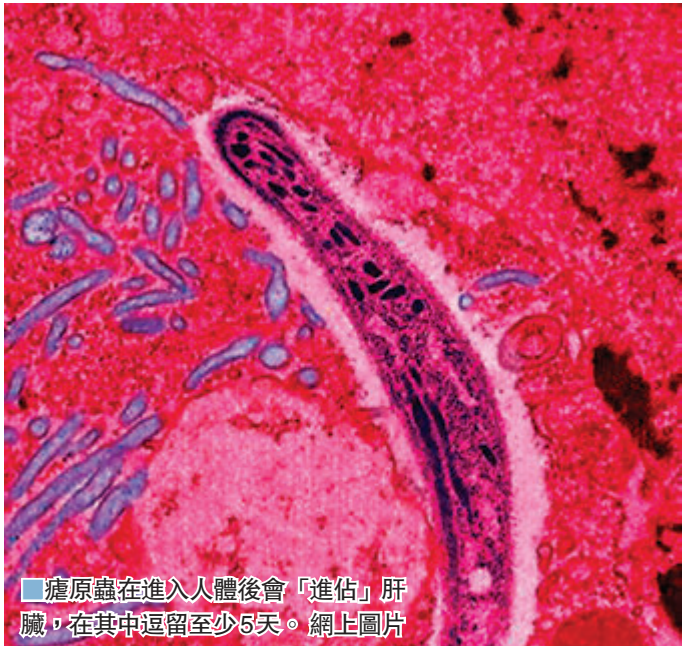
因此，我們真的可以嘗試激發身體的免疫系統，在這5天內將受感染的肝臟細胞

消除，阻止瘧原蟲成長，而我們身體中的T細胞，正正就可以負責這個任務。

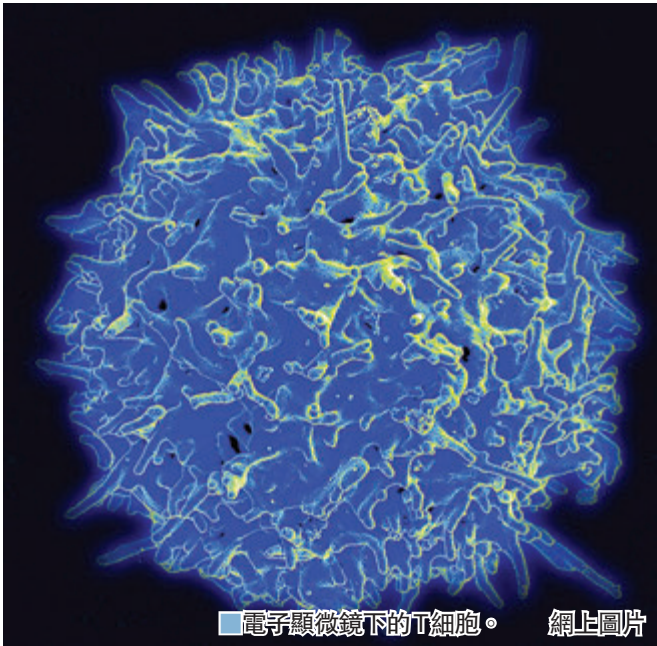
假如我們能夠訓練T細胞認清受感染的肝細胞表面上特有的蛋白質，牠們就可以做好這個工作了。澳洲的疫苗科學家Denise Doolan一直在有系統地研究瘧原蟲的蛋白質，並已經找出3種可以用來刺激T細胞的蛋白質了，希望可以盡快在臨床實驗中試驗。



■瘧疾在西非的比奧科島上比較常見。
網上圖片



■瘧原蟲在進入人體後會「進佔」肝臟，在其中逗留至少5天。網上圖片



■電子顯微鏡下的T細胞。網上圖片

瘧原蟲不止一種 疫苗效用有局限

疫苗專家們還在嘗試是否需要只專注於局部瘧原蟲的蛋白質。早在1970年代，我們就發現受輻射照射過的瘧蚊在叮人後，那些被叮的人反而會變得對瘧疾免疫。其後的一些研究因此將被輻射減弱過但還是活的瘧原蟲放進疫苗中。這些瘧原蟲被注射進志願者的身體後，也一樣會「進駐」他們的肝臟，不過幾天後就會停止繁殖，而且不會離開那些受感染的肝臟細胞，所以也不會在志願者身上引起病徵。

PiSPZ就是一種這樣的疫苗；發展它的公司表示，在美國的試驗之中，所

有的參加者都受到PiSPZ的保護。不過可能還有另一個問題：能夠令人發病的瘧原蟲其實不止一種，而PiSPZ只專注當中比較常見的一種。在瘧疾較為普遍的地區，人們可能從其他品種的瘧原蟲之身上染上瘧疾，而PiSPZ不一定完全有效。PiSPZ將會在印尼、非洲的馬里、比奧科島這些瘧疾比較常見的地方試驗，好讓我們知道它的功效。

價錢也是PiSPZ另一個要解決的問題，因為它的製作過程一點兒也不簡單：首先要讓蚊子染上瘧原蟲，再培育牠們幾個星期；其後要用人手將蚊子的唾液腺取下來，好讓我們從中抽

出合用的瘧原蟲加以淨化。不單如此，運輸PiSPZ的時候還需要用到乾冰。由此種種，可以想像現時生產PiSPZ的成本不會太低。當然也有科學家抱持正面的態度：只要證明PiSPZ真正有效，更多的資源就會投放下來，以求發展更便宜的生產方法。

如前所述，近年全球瘧疾的病例數目好像在下降，顯示我們對抗瘧疾的努力；可是部分地區的病例數量，卻又不跌反升，警告我們暫時還不可以鬆懈。希望這兩次為各位介紹的瘧疾疫苗能夠更快地再進一步，為全球人類的健康提供更多的保障。

■張文彥 香港大學理學院講師

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。

續方程中的變化

奧數揭秘

解方程是學數學的重要一環，一元二次方程是高中的重要課題，若變化複雜一點，通常已經是進階的內容，大概會在中五「續方程」那一課才出現。不過，初中的奧數也會出現類似的內容，而變化又會再大一點。以下分享的題目，就是其中一題。

問題：解方程 $(6x + 7)^2(3x + 4)(x + 1) = 6$ 。

答案：留意到 $3x + 4 = \frac{6x + 8}{2}$ 及 $x + 1 = \frac{6x + 6}{6}$ ，兩者分子都與 $6x + 7$ 類似，因此設 $y = 6x + 7$ ，則原式變成：

$$y^2 \left(\frac{y+1}{2} \right) \left(\frac{y-1}{6} \right) = 6$$
$$y^4 - y^2 - 72 = 0$$
$$(y^2 - 9)(y^2 + 8) = 0$$
$$y = \pm 3$$

解得 $x = -\frac{2}{3}$ 或 $-\frac{5}{3}$ 。

初看題目的時候，可以想像得到，若果直接展開會相當複雜，足有四次方，試過用計算機展開看看，展項移項後原來是 $108x^4 + 504x^3 + 879x^2 + 679x + 190 = 0$ 。若是學生望着這道算式，大概已經打消了能解決的念頭。

解題的關鍵，就在於觀察到等式左邊三個括號內的算式其實有關係，不過相距一個倍數。這個是有點困難的，始終單看系數的數字，未必就能聯想得到。若想得到有關係，那些 $6x + 6$ 、 $6x + 7$ 和 $6x + 8$ 之間，較常見的想法都是把中間的當成是另一個未知數，那樣 $y - 1$ 、 y 和 $y + 1$ 之間，往往有不錯的化簡方式。

就算展開了，也要看得懂 $y^4 - y^2 - 72 = 0$ 是關於 y^2 的一元二次方程，才會知道計算得到。單是這部分，通常出現在中五「續方程」那一課的練習之中，不算是較難的那些，但附加了之前的部分，題目對一般中五生來說就過難了。這個解出來也只是考慮實數解，至於複數解，若要考慮也容易，無需特別說明。

解了 y 出來之後，當然別忘了原本的未知數是 x ，也要解出來，學生不時在做了關鍵步驟之後，就漏了解答題目原本的問題，數學上是解答未完整，考

試上是失了分。

一些中五的排列與組合的題目，若是一般難度的，可能跟小五小六奧數裡的組合問題差不多難度。若果學生到了高中才接觸奧數，心理上的落差可能很大。課內即使讀到考試八九十分，但別說高中奧數，往往對初中奧數或者小學奧數都感到相當困難，心理上可能要一段時間才承受得了。

解難的期望也會有落差，平常遇到的課內問題，普遍只需要十幾分鐘，就解得了八八九九，但遇着奧數題，就算只是中三程度左右，平均可能已經需要半小時至45分鐘，還要適應由大量成功變成大部分難以完成的心理關口。

當然，始終各人對於心理上的適應力有分別，能很快適應的也大有人在，不過謹慎一點看，還是從年少時開始適應和成長，發展起來會比較順利。

到了高中才發展，那可能發展得較好時已經畢業了，能力要到大學時才表現出來，當然，這也比未發展為好。

個人認為，早些發展，早些看到自己的能力和專長，在中學生涯裡會比較快樂，始終人都喜歡有能力而自信的自己，而不是想到了高中時才感到挫敗，沮喪和迷惘。

■張志基

變身環保KOL 長者推減碳知識

綠得開心@校園

我多年前已參加由港燈和香港社會服務聯會（社聯）合辦的「香港第三齡學苑」（U3A），此項計劃鼓勵我們這些退休人士，以「自發、自學、自教、自管」的模式，實踐終身學習、追求身心健康、繼續服務社會。我以往曾參與不少U3A自務學習中心舉辦的課程，去年更參加了U3A首次舉辦的「智借用電樂齡大使」訓練計劃，全方位認識環保生活。

整個訓練計劃涵蓋多個環保主題，以課堂、工作坊和參觀等讓一眾大使認識地球暖化、綠色發電和節能生活等，使我增長不少知識。其中更難能可貴的，是課程完結後讓我改變了一些生活習慣，更令身邊朋友齊齊為減碳出一分力。

經過不斷努力學習及認真面對課程的所有要求（包括準時遞交功課、通過考試及積極在自己社區推動環保節能），我更成功獲選為十大傑出大使。現時的我，不但電費保持在每月數十元內，更減少了不必要的購物。

有幸成為「智借用電樂齡大使」，感覺使命更大，不單需身體力行，例如減少浪費及節約能源，選擇一級能源標籤的家居電器等，將所學應用到日常生活，致力減少碳排放，更需發揮U3A



■陳瑞芹（中）與另一位十大傑出大使葉鵬威合作，在U3A中心主動舉辦講座，向四十多位長者介紹家居智借用電小貼士。作者供圖

的自務學習精神，發揮創意，將所知與他人分享。

例如，我組織了幾位U3A學長，一同製作了一套推廣樓宇能源效益的宣傳短片，訪問鰻魚涌益發大廈業主立案法團，介紹申請港燈「智借用電基金」的詳情及更換公用照明的成效。

我亦將在訓練計劃中學到的環保知識帶回所屬的U3A自務學習中心，得到葉鵬威學長協助講解，中心主任陳嘉琪姑娘及李振明先生幫忙安排講座，向參與長者分享學到的環保知識及課程中的所見所聞。

除此以外，我更積極向鄰居推廣環保減碳知識。香港有很多獨居長者，他們對環保和減碳認識不多，例如電器的能源標籤究竟是什麼？如何使用電器較節能環

保？更莫說利用風扇製造對流，以達至節省空調的作用等常識。我經常不厭其煩地向長者講解，更教他們認識電費單的資料，學習在生活上節能。在交流的過程當中，不單有助他們節省電費，還增長鄰舍互助的精神。

透過參與「智借用電樂齡大使」訓練計劃，我不單止認識到地球暖化的問題，更明白保護地球，人人有責，減碳環保，綠化並非遙不可及。若果大家都明白及把減碳視為理所當然的責任，在日常生活中身體力行及推廣，這樣地球便有救了，而我們這一代亦可理直氣壯地對下一代說：「我們已經做了我們應該做的，給你們一個美好的地球環境，好好地一代一代守護下去吧！」

■陳瑞芹 港燈2018-2019十大傑出「智借用電樂齡大使」之一
香港聖公會主理堂長者鄰舍中心U3A自務學習中心學員
港燈除透過「綠得開心計劃」向年輕一代及公眾人士推廣良好的用電習慣，亦於2018年舉辦「智借用電樂齡大使」訓練計劃，培訓退休人士化身環保特工，在社區推動節能。如欲了解計劃詳情，歡迎致電3143 3727或登入www.hkelectric.com。

簡介：奧校於1995年成立，為香港首間提供奧數培訓之註冊慈善機構(編號：91/4924)，每年均舉辦「香港小學數學奧林匹克比賽」，旨在發掘在數學方面有潛質的學生。學員有機會選拔成為香港代表隊，獲免費培訓並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