

感染病毒有手尾 細胞產出攻擊抗體

科學講堂

新冠病毒肆虐，不少人都曾受到感染，這也令不少人好奇，感染這種病毒有沒有後遺症？可惜的是，有關新冠病毒的研究仍在進行中，現在還未有大全面的結論，今次就與各位討論一下另一種疾病——多發性硬化症，與病毒感染的關係。

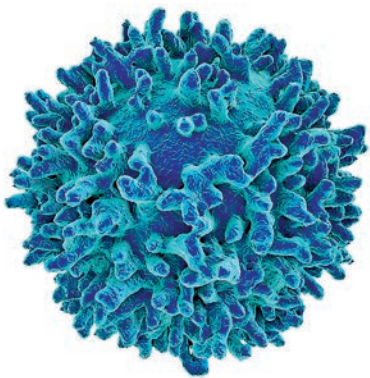
曾受疱疹病毒感染 易患多發性硬化症

多發性硬化症（multiple sclerosis）是一種自體免疫性疾病，估計影響全球大約280萬人。患者的免疫系統會攻擊自身腦袋及脊髓的神經細胞，令它們失去外部的保護表層，病人因而感到疲倦、麻木、痛楚，甚至會失去視覺及抑鬱。病徵會逐漸惡化，現時的藥物只可以減慢這個過程，卻無法阻止症狀出現。

患病風險高32倍

是什麼因素促使多發性硬化症發生的呢？有研究顯示這與缺乏維他命D和日光照射有關。近年亦發現，這個病症跟人類疱疹病毒第四型這種病毒有密切的關係，研究人員發現，曾經受到這種病毒感染的人，患上多發性硬化症的風險會提高32倍！這是一個很強烈的關聯：現在我們普遍認同吸煙跟肺癌的關係，而吸煙的影響，其實也只是把得到肺癌的風險提升15倍至30倍。

人類疱疹病毒第四型（Epstein-Barr virus）



◆ B細胞

網上圖片

簡稱EB病毒，聽起來好像是十分可怕的病毒，但其實極其普遍。統計顯示，高達95%的成年人都曾受過感染，不過大部分人都沒有病徵顯露出來。這種病毒會殘留身體之中，不易完全清除。可幸的是，帶菌者出現多發性硬化症的比率也不高：在英國，這個比率大概是千分之二。



◆ 神經細胞

網上圖片

蛋白質結構太相似 抗體攻擊神經系統

縱然感染EB病毒的患者會有更大風險患上多發性硬化症，但這只明確指出兩者的關聯，當中的因果關係還需慢慢地整理清楚。比方說，病人的免疫系統可能是因為多發性硬化症的出現而變得衰弱，因而讓EB病毒「有機可乘」去感染病人，不一定代表EB病毒導致多發性硬化症的出現。不過這個懷疑也不算完善，假如衰弱了的免疫系統是背後的主因，那麼病人應該會受到各種各樣病毒的感染，不一定只對EB病毒特別脆弱。

亦有研究指出EB病毒與多發性硬化症之間的可能關聯：在感染了EB病毒之

後，免疫系統中的B細胞會對EB病毒中的一種蛋白質作出反應，釋出相對應的抗體。這種病毒中的蛋白質在結構上跟我們中央神經系統的另一種蛋白質相似，因此久而久之B細胞容易變得「迷茫」，生產出也會攻擊中央神經系統的抗體。這可能慢慢導致多發性硬化症的發生。已有研究顯示出支持的證據：這種由B細胞釋放、會傷害自身神經的抗體，在百分之二十至二十五的多發性硬化症病人身體中就會找到。

那我們可以憑着控制EB病毒來減少多發性硬化症的發生嗎？其實幾個機構已在

努力開發對付EB病毒的藥物，但都遇到一定的困難，其中一個原因是EB病毒有其潛伏的時期，而在這個時期中的病毒並不活躍，因此容易避過藥物的作用。亦有科學家在研究如何控制B細胞來壓制EB病毒在身體的散播。不過，一旦腦部受到病症的損害，要進一步處理自然不容易。

這幾年我們一直都跟病毒「打交道」，能夠更好地控制它們對人類的影響真的十分重要。幸而不少研究人員已在這方面作出各種努力，希望在不遠的未來，更多的研究結果能夠進入臨床試驗階段，讓更多的人受惠。

◆ 杜子航 教育工作者

早年學習理工科目，一直致力推動科學教育與科普工作，近年開始關注電腦發展對社會的影響。

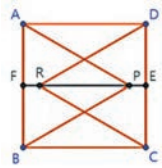
正方形裏的正方形

奧數揭秘

解幾何題的時候，通常都是先畫好圖，然後再找些線和角的關係。這次試着畫少一點，看看效果會怎樣，也談一下看幾何圖形時的視角。

問 題： 正方形ABCD內有四點P、Q、R和S，使得三角形ABP、BCQ、CDR和DAS為等邊三角形。已知AB = 1，求四邊形PQRS的面積[PQRS]。

答 案： 由圖形旋轉對稱的性質，易知PQRS為正方形。之後會用PQRS和ABCD的面積比，來計算PQRS的面積。現在先計算PQRS的對角線PR的長度。由圖裏得知，PF和RE都是題目裏提到的等邊三角形的高，由於一邊長度是1，則這些高都是 $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ，從而 $RP = RF + RE - FE = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 2 - 1 = \sqrt{3} - 1$ 。而正方形ABCD的對角線長度為 $\sqrt{2}$ 。由PQRS和ABCD的對角線比例，得知面積比是對角線比的平方。故此 $[PQRS] = [ABCD] \times \left(\frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{2}}\right)^2 = \frac{4-2\sqrt{3}}{2} = 2 - \sqrt{3}$ 。



解題過程中，第一步是見到PQRS是正方形，然後用對角線的比來計算出面積比，但這方法未必能直接地看出來。有時解幾何題時就想畫整個圖出來，但越畫越麻煩，又沒跟比例，看來就線條又多又複雜，也未必可以由旋轉對稱或者軸對稱的關係之中，明白到PQRS是正方形，或者對角線RP會平行於AD之類。

又或者想找線段比，而沒有意識到對角線的比會比較容易找到，要是去試邊長的比，像那些PQ和QR之類的線段，即使找到了，過程還是會複雜一大截。

旋轉對稱這些視角，有時也挺有用的，比如看着右圖，問起AP和BQ是否互相垂直，固然圖看來挺像，但真要計算那些角度，也可能要幾個步驟才可以做到，難是不難，只是有點煩。若用旋轉視角，想想三角形ABP，沿着正方形ABCD的中心，逆時針旋轉至BCQ，那樣AB固然是轉了個直角去BC，而AP也是轉了個直角去BQ，這樣看來AP和BQ互相垂直就是很自然的事。進一步還有BQ垂直CR之類。這樣也比較容易說清楚，為什麼PQRS很容易就知道是正方形了。比如ABCD的中心叫做O，那樣OP旋轉了個直角，就去了OQ，再轉個直角，就去了OR，再轉個直角，就去了OS，這樣PQRS當然就是個正方形。

題解中一開始就說PQRS是正方形，講到好似很易知道似的，其實是用旋轉視角時就很容易看到。只是有時看着題解，某些步驟看似理所當然，但讀者未必一定有那些視角，於是讀數學書時就會有些作者覺得很簡單的東西，讀者看一小時也不明白。

事實上，平常跟別人溝通，都有這些問題的，就是有些人思想上，剛好有些視角比較常用，有些事理對他來說很明顯，說出來時以為別人也很易懂，沒加以說明，然後別人想半天也不明白。

久不久在學數學之餘，反省一下平常思想習慣用什麼角度，知道什麼方面可能多加說明，改善溝通能力，也挺有益。



◆張志基



◆ 學校配合職業訓練科的發展，推行有機耕作，使用有機肥料，如枯葉和雞蛋殼堆肥。

作者供圖

推廣有機耕作 提供實習機會

綠得開心@校園

道慈佛社楊日霖紀念學校是一所輕度智障兒童學校，在推行環保綠化教育的工作上，我們鼓勵學生以更多的探究和實作方式進行。從傳統的泥土耕作，到現時STEAM熱潮非常流行的魚菜共生，綠化校園和環保政策在本校已實施多時，而具體的施行方式每年均有所不同。

環保主題一直納入本校的常規課程，學生以環保、綠化和STEAM主題進行專題研習。校園內設置了小型溫室裝置，配合視像監察系統，學生能夠透過縮時錄影，定期檢視自己的種植成果。教師亦鼓勵學生運用科學知識，實踐環保的理念，例如建構STEAM智能系統，提醒同學定時灌溉。

另外在較早時，本校曾開墾了一幅名為「香草園」的土地，配合本校職業訓練科的發展，推行有機耕作，使用有機肥料，如枯葉和雞蛋殼堆肥，亦為高中學生提供

工作實習的機會。

同時，吸取了過往在課室設置魚菜共生裝置的經驗，學生由替魚菜共生工具箱進行美化工作開始，到培育魚苗、做花盆、裝水泵、投入菜種，都是一手一腳、親力親為。其間亦多次舉辦環保主題的工作坊，教導學生利用廢料製作花盆、使用環保染料製作環保袋等，豐富學生的環保意識。

推廣環保信息方面，本校自上年度開始培育一群有活力及對環境議題有較深認識的環保風紀，讓他們作為領袖，提升朋輩的環保意識，並協助學校改善環保表現。與此同時，學校亦定期舉辦一些環保活動和講座，例如地球一小時、回收活動和環保教育劇等，期望將環保資訊帶給所有學生，甚至是家長。

在學校行政的層面上，本校一直履行環保約章，並把環保政策的指引納入學校行政程序手冊，提示全校師生在校園內遵守環保協議，並張貼環保節能的標語。同時，學校十分重視減廢回收的工作，在校園多個位置均設有回收箱。教師亦會定期檢視環境保育的資訊及參與與環保相關的交流及分享。

◆道慈佛社楊日霖紀念學校

（港燈「綠得開心計劃」「綠得開心學校」之一，2020/21年獲選為「最傑出綠得開心學校—卓越獎」。）

港燈綠得開心計劃，致力透過多元化活動，協助年輕一代及公眾人士培養良好的用電習慣、多認識可再生能源和實踐低碳生活，目前已超過五百間全港中小學校加入「綠得開心」學校網絡。如欲加入一同學習和推動環保，歡迎致電3143 3727或登入www.hkelectric.com/happygreencampaign。

