

# 免疫擺烏龍 誤殺自己人

## 科學講堂

上次和各位分享了一些近期學者的研究結果，指出身體中凝固的微小血塊，可能跟長新冠的症狀有關。今次再和大家探討一下相關的課題：一些新冠肺炎病人的病況特別嚴重，這和自體免疫有關嗎？

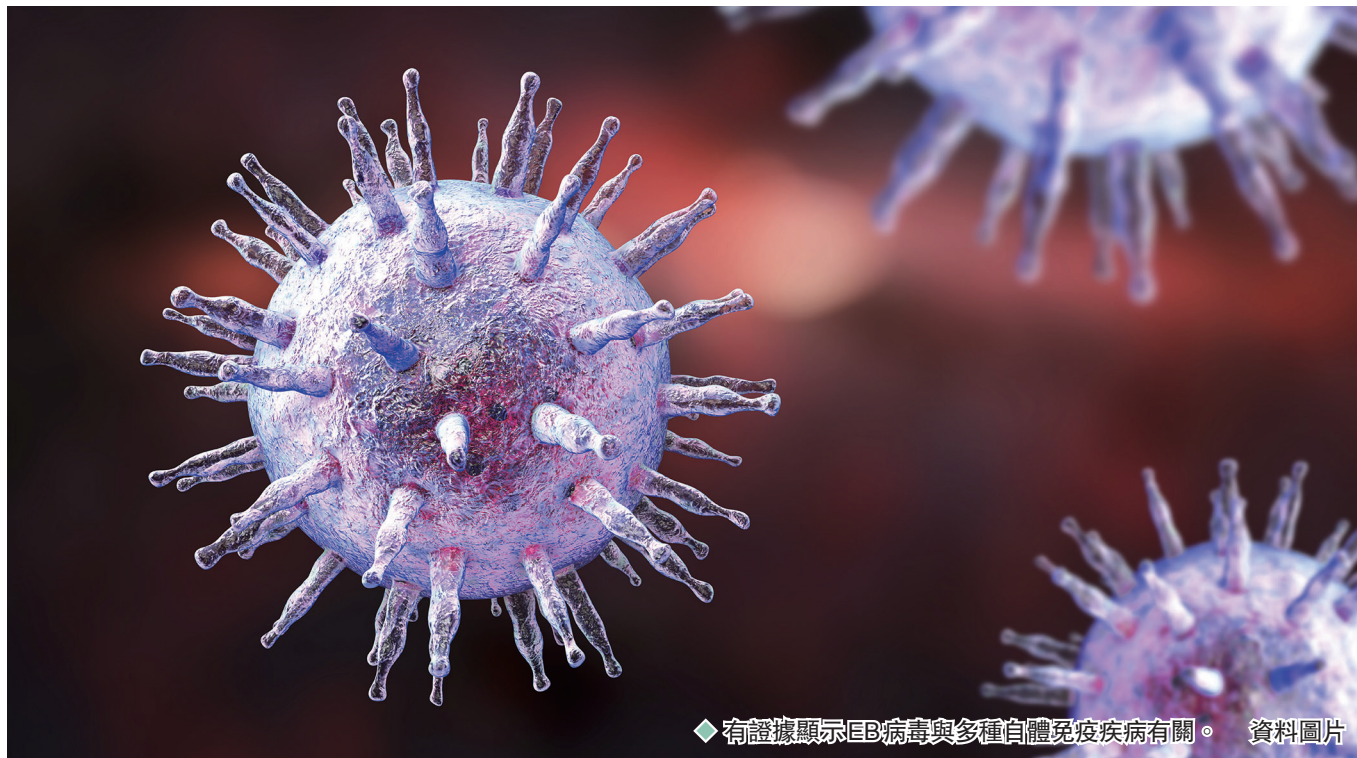
### 抗體攻擊自身磷脂 新冠病況特別嚴重

自體免疫引起的疾病，主要源於病人自身的免疫系統出了誤會，把身體誤以為是外來的病原體，因而對其作出攻擊，類風濕關節炎就是一個自體免疫疾病的例子。亦有報告指出，引發瘧疾的瘧原蟲有可能誘發身體攻擊自己的紅血球，因而引起貧血。也有證據顯示，人類疱疹病毒第四型，又稱EB病毒（Epstein-Barr virus），與多種自體免疫疾病（包括紅斑狼瘡）有關。



◆類風濕關節炎就是一個自體免疫疾病的例子。資料圖片

那我們為什麼會懷疑新冠肺炎跟自體免疫有關？2020年11月發表的一個研究分析了172位新冠肺炎病人的血清，發現其中52%的樣本，含有一些會攻擊自身磷脂（phospholipid）的抗體。磷脂是組成細胞膜的重要成分，更在血液凝結中擔當重要的角色，因此這些抗體的存在，可能是一些新冠肺炎病人病況特別嚴重的原因。美國學者Jean-Laurent Casanova便研究了987位新冠肺炎的嚴重患者，在超過十分之一的這些病人身上，發現會攻擊自身免疫系統的抗體。Casanova更發現，這種抗體在男病人身上比較常見，這可能有助解釋，為什麼新冠肺炎對男性的影響好像嚴重些。



◆有證據顯示EB病毒與多種自體免疫疾病有關。資料圖片

### 現自我攻擊抗體 解釋後遺症成因

這個「自體免疫」的理論也有其他吸引之處。如果真的是新冠病毒入侵而誘發自我攻擊抗體的出現，就有可能幫助解釋為什麼會有長新冠，即由身體對新冠病毒作出反應，到這些自我攻擊的抗體累積到一定程度，為身體帶來不良的影響，往往需要幾個月。這可能就是為什麼當新冠病毒毒應該早已從病人身體中清除了，但幾個月後病人還是會有長新冠的症狀。

為什麼新冠病毒會引發自體免疫的問題？其中一個理論，是新冠病毒的一些蛋白質，與人體細胞的基因排序有相似之處，因此容易引起身體的誤會，將自身的細胞跟新冠病毒混淆起來。之前提過的化膿性鏈球菌，就被發現含有一些蛋白質，與

人類心臟的蛋白質相類。

另一個可能性，就是某些病人的身體特別容易被激發自體免疫的反應，例如編號為HLA-DRB1的蛋白質，就被懷疑跟自體免疫有關。

如果病人的基因排序中有製造這種蛋白質的DNA，就有可能在病毒感染後產生自體免疫的反應。

新冠肺炎與自體免疫的關係，現時還處於探索的階段。究竟是新冠肺炎引發自體免疫的反應，還是有自體免疫傾向的病人更容易受新冠病毒影響？這可能需要更詳細地監察病人染疫之前及之後的身體狀況，才能較確切地找到答案。

◆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。

## 三角形裏的面積比

### 奧數揭秘

這次的題目，講到把一個三角形切成幾部分，怎樣求出其中一份未知面積的問題，需要的數學知識基礎很少，初中課內的數學就可以了。為了表達方便，把△ABC的面積記為[ABC]。

問題：在△ABC中，D和E分別在AB與AC之上，CD與BE相交於F。若[BFD] = 15，[BFC] = 20及[CFE] = 10，求[ADFE]。

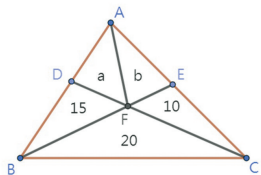
答案：連結AF，並設[AFD] = a及[AFE] = b，如圖一。

考慮AD：DB，對應的面積比，有 $\frac{a}{15} = \frac{b+10}{20}$ 。

再考慮AE：EC，對應的面積比，有 $\frac{b}{10} = \frac{a+15}{20}$ ，化a為主項，得

$a = 2b - 15$ ，代入上式，交叉相乘得 $20(2b - 15) = 15(b + 10)$ ，易解得 $b = 18$ ，從而 $a = 2 \times 18 - 15 = 21$ 。

因此[ADFE] = a + b = 21 + 18 = 39。



圖一

解題過程中，用上了面積比的技巧，然後找到兩道算式，能求出兩個未知數，最後就找到了答案。這當中的曲折，一方面在於未必懂得把ADFE如圖中所述的方式切分，另一方面則是未必懂得靈活運用面積比，找到兩道等式，解出未知數來。

題目裏問的面積部分，ADFE是一個四邊形，並非平行四邊形之類的特殊四邊形，於是很容易就想到要把它切開成兩個三角形。至於兩條對角線之中，選取哪一條會比較有幫助，這個也可以試試的，不過要是對面積比的技巧比較熟悉，大概就會跟題解的選法一樣。

在面積比的技巧中，如圖一那樣，△AFB被FD分成AFD與BFD兩部分，分別以AD與DB為底時，由於兩三角形高度相等，有AD：BD = [AFD]：[BFD]。同理，△ABC也被CD分成△ACD與△BCD兩部分，也有AD：BD = [ACD]：[BCD]。這當中還有一個沒那麼明顯的，就是AD：BD = [AFC]：[BFC]，等號右方的兩部分，是上兩式對應部分的相差，比如[AFC] = [ACD] - [AFD]。這個比例的技巧，簡言之，若 $\frac{u}{v} = \frac{x}{y} = t$ ，

則 $\frac{u-x}{v-y} = \frac{u-y}{v-y} = t = \frac{u}{v}$ 。於是同樣的AD：BD，有三種面積比的看法。這樣看面積比，分割ADFE時，就會偏向於連結對角線AF，而不是DE。若是後者，面積比應用起來，能連結的資訊也少一點。

這點面積比的技巧，作用大得很，始終三角形和周邊線段的關係，在幾何圖形裏是經常出現的，像上述圖一那樣，簡單作幾條線的切分，已經有許多關係能找出來。課程內的數學來說，到了高中文憑試的問題，還是會不時出現這些面積比的部分。奧數來說，高小的題目，也早就牽涉面積比的部分。

上述講到用一對底邊的比就看到三種面積比的看法，是挺管用的。這樣看着三角形裏兩條邊的比，就聯想到三樣資訊來。做幾何題時，一些常見的情景中，能夠有些常見的聯想，然後知道可以作為解題的方向，是很有用的。解幾何題的過程中，許多定理都是把幾個量的關係陳述出來，令人可以一組一組地聯想，從而找到解題的方向。

就這次的問題來說，在這類面積比的問題裏，還算是較難的，因為當中涉及圖形分割與解二元一次方程組。若能做到這題的話，大概會感到課內相關的問題相對容易。

◆張志基

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。



## 膠樽回收作花樽 綠化校園種植物

### 綠得開心@校園

東華三院群芳啟智學校為一所中度智障學校，為了培養學生盡世界公民的責任，在環保教育方面，本校透過日常生活、社會時事和世界議題等，引導學生思考環保的重要性，繼而學習如何保護我們的環境，實踐綠色生活，讓學生學習盡世界公民的責任。

在新冠疫情的陰霾下，全球多國皆呼籲民眾盡可能留在家中，減少不必要的社交活動。當全球人員流動停滯及航空交通停頓，一方面減少了污染物質從工廠及各種交通工具排放，但另一方面，外賣飲食模式反映即棄餐具和膠樽的使用，亦成為了破壞環境的原兇。

### 收集物料製成有用物品

有見及此，本校積極推行環保教育，我們以現今社會及世界環保動作向議題，並按照學生的學習能力作出引導思考和討論，最後按照學生的學習需要延伸至環保實踐活動。學生自己收集物料，並將它們製成有用物品，從而學習環保生活。

本校為推行環保教育，於規劃各學科的單元時，均考量學習單元與環境教育的推廣，並加入具環保元素的教學活動。在常識科課堂中，學生學習如何回收、重用及美化舊膠樽，從而學習「物盡其用」(reuse)，「循環再用」(recycle)等環保概念。我們又會引導學生如何把舊膠樽化為環保花樽，用作種植水種植物，如紅掌、黃金葛等，藉以綠化校園。

### 減少垃圾創作樂器

在通識科課堂中，學生透過認識各種污染問題，從而學習「減少使用」(reduce)和替代使用(replace)等環保概念，學習身體力行，減少製造垃圾。在音樂科課堂中，學生利用花生油的膠架，以廢物創作環保樂器：馬鈴。

在視藝科課堂中，學生利用廢棄的紙箱，在紙箱面貼上花布裝飾，再把多個紙箱拼砌在一起，配合光影、力學元素，成為創新的藝術品。在多元智能環保小組中，透過盆栽種植活動，學生除了可認識



◆學生在視藝課堂學習利用廢棄紙箱創作藝術品。作者供圖

植物的不同部分，如葉、莖、根、花、果實外，又可美化校園。

此外，安排種植不同類型的植物，例如怕羞草、辣椒、番茄等，為學生提供視覺、聽覺、味覺、觸覺、嗅覺等感官刺激的園藝治療活動。

環保教育滲透於本校各學科的單元，透過情境化的教學活動，學生認識到環保的概念及其重要性；通過體驗學習活動，讓學生身體力行，從生活中實踐「綠得開心」的生活模式，盡其世界公民的責任。

◆東華三院群芳啟智學校(港燈「綠得開心計劃」「綠得開心學校」之一，2021/22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。有關詳情，歡迎致電3143 3727或登入www.hkelectric.com/happygreencampaign。