

轉移腸臟微生物 喚醒身體抗癌症



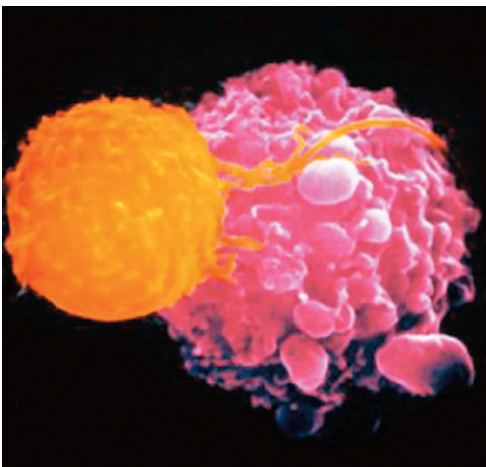
科學講堂

到了今天，癌症還是令病人受苦甚至喪命的一大病症。隨着醫藥技術的持續發展，現時我們已有多種對付癌症的方法，例如電療、化療、標靶治療和免疫治療。不過，醫藥人員依然在推陳出新，開發更多治療癌症的方法。今次就想和各位分享一個新的療法：利用人體腸臟中的微生物來增強免疫治療的效能。

免疫治療抗癌 僅四成人有效

先來說一說免疫治療。有別於其他較傳統、直接攻擊細胞的治療法，免疫治療利用不同的方法來改變病人的免疫系統，以求令身體更有效地對付癌細胞。比如說anti-CTLA4這種抗體，會鼓勵對抗癌細胞的T細胞更快地在病人身體中增加；而anti-PD1則能夠「喚醒」病人身體的免疫系統，好讓它攻擊之前「避開」免疫系統的癌細胞。不過這種療法不是對每個病人都有用，大約只有20%到40%的病人會對免疫療法有反應。有反應的病人也可能面對副作用，例如有病人在療程開始後出現關節炎及嚴重腹瀉。

近年醫藥界也在開發利用腸臟之中的微生物，以改善免疫療法的效能。其實一直以來，我們已發現腸道中的微生物對人體的不同部分有影響，像是肥胖和抑鬱，就有研究發現受這些腸中的微生物影響。一些癌症亦與發炎和傳染病有關聯，顯示癌症與微生物在某程度上有聯繫。例如現在我們已經發現，人體直腸中存在的細菌Bacteroides fragilis，其表面就有一種分子可以增加T細胞的出現，幫助anti-CTLA4發揮效用；人類



◆ 電子顯微鏡下的T細胞正在攻擊癌細胞。 資料圖片

腸道中經常出現的雙歧桿菌（Bifidobacterium），亦被發現能夠幫助老鼠的免疫細胞對抗癌症，增加牠們對免疫治療出現反應的比率。



◆ 科學家正研究腸道內的微生物如何可以增強免疫治療的效能。

網上圖片

使用轉移技術 三分一有改善

有見及此，醫藥研究人員就在嘗試將這個想法應用到人類的免疫治療之上。他們先找出對免疫治療有反應的癌症病人，再將他們腸中存在的微生物轉移到其他沒有反應的病人之中。

在以色列和美國之前進行了相關的測試：26個本來對免疫治療沒有反應的病人之中，大概三分之一在轉移腸臟微生物後，開始對免疫治療發生反應。成效可能只算中規中矩，但卻吸引了不少關注。亦有案例發現，病人在轉移腸臟微生物後，免疫療法對付腫瘤的成效更好，而相關的副作用亦得到減少。

在希望能進一步推廣這種腸臟微生物轉移技術的同時，我

們也面對一定的難度。首先是腸臟微生物與癌症之間的關聯，我們還需要更深入理解。我們現在已有了一定的理解，但更深入地了解哪種微生物如何幫助身體的機能，將容許我們能更有效地對付不同的疾病。

把腸道微生物從一個人體轉移到另一個的身上，亦需要不少儀器；假如腸臟微生物轉移這種技術要在未來普及，我們就要考慮有無充足的機器和人手來應付需求。

面對一些非癌症的疾病（比如腸道感染），腸臟微生物轉移其實已經慢慢變成主流的治療方法之一。希望隨着我們對這種技術認識更多，它將會是我們對抗癌症的另一道「板斧」。

◆ 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。

整數的形式

奧數揭秘

這次嘗試找一些特殊形式的數之中，最小的一個，看看有什麼好的想法。

問 題： 若果一個正整數剛好有四個正因數，則稱為「好數」。找出最小的 n ，使得 n 、 $n+1$ 和 $n+2$ 都是好數。

答 案： 留意到 n 、 $n+1$ 和 $n+2$ 是連續三個數，若果當中有個是4的倍數，那樣該數至少有1、2和4三個正因數，若果是好數，則第四個正因數必然是 $2 \times 4 = 8$ 。檢查一下8附近的7和9，都知道不會是好數。推廣一下8這個情況，就是一個質數的3次方的形式，下一個類似的是 $3^3 = 27$ ，檢查一下附近的25和28，都不是好數。下一個就是 $5^3 = 125$ ，看來比較大，有需要再檢查。剛才提到4的倍數，必然是8才是好數，但又未能符合條件，所以這連續三個數，必然是 $4k+1$ 、 $4k+2$ 和 $4k+3$ 的形式，當中 k 是整數，而中間的是雙數，有正因數1和2。由中間的數開始試 $2 \times 3 = 6$ ，有正因數1、2、3和6，是好數，再檢查附近的5和7，都不是好數，得知6不是中間的數。也在檢查6的過程中，留意到好數其中一種形式，就是兩個質數相乘的形式。再嘗試 $2 \times 5 = 10$ 、 $2 \times 7 = 14$ 、 $2 \times 11 = 22$ 、 $2 \times 13 = 26$ 、 $2 \times 17 = 34$ ，這些數當中，檢查該數前後一個數，只有33、34和35的情況，才符合3個數都是好數的條件。因此答案是33。

題解中，主要是觀察到4的倍數不可能是連續三個數之中任意一個，又知道這些好數的形式只能是一個質數的3次方，或者是兩個質數的乘積，於是明白到三個連續數中間的數是雙數後，逐個試，再檢查附近的數就可以了。

上邊的題解提過怎樣才能知道好數只有兩個形式，這個仔細想來也挺簡單，若果質因數只有一個，就知道必然是3次方，也就是 a^3 的形式，正因數有1、 a 、 a^2 和 a^3 。若果質因數只有兩個，也就是 pq 的形式，正因數有1、 p 、 q 和 pq 。要是質因數有3個，配搭就太多了，會超過四個正因數。

這個只是其中一個想法而已，另外也可以想起連續三個數，總有個3的倍數，這個3的倍數至少有正因數1和3，然後再試試3的3次方，或者3乘以其他質數，也可以很快試出33來。

在題目裏定義一些特殊形式的數出來，是數學競賽裏常見的做法，有時是想學生明白符合這些條件的數是什麼形式。事實上，一些數論的問題在各樣條件之中，限制數字的形式，計算起來時往往有很多奇妙的效果。比如剛才題解裏知道了中間的數是雙數，也就找到了1和2兩個正因數，知道了一些有用的資訊。

平常的數學裏，較少把數字的範圍定在正整數之上，也極少需要發現當中有什麼特別的形式，這些都是在奧數的鍛煉之中才會見到的。

這些形式，很難說是易不易知道，初遇時可能覺得陌生，但看幾次豐富想法之後，很多時候都能很順利地做出來，也不見得有什麼一板一眼的公式，可以依着就做得好。這點難處也是趣味的一部分。

◆ 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。



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



◆ 學生在校園內以平板電腦的應用程式尋找及記錄不同的植物及動物物種。

作者供圖

運用科技得宜 可與環境共存

綠得開心@校園

將軍澳官立小學一向重視培育學生愛護生態、珍惜資源的態度。去年的環保主題是「生物多樣性」，學生雖因疫情關係減少了外出活動，但師生仍然以不同的形式，活用科技及校園環境，讓學生持續認識生物多樣性與保護環境的關係。

學校參加了「『生物多樣性』工作坊」，安排學生在校園內以平板電腦的應用程式iNaturalist，尋找及記錄校園不同的植物及動物物種。學生手執平板電腦，在科技的輔助下，彷彿張開了另一雙眼睛，平日以為只有人工設施的校園，原來也住着不同類型的小生物，更有天上來的飛鳥訪客呢！活動過後，同學明白到原來珠頸斑鳩、報喜斑粉蝶、波蛺蝶、小螞蟻……每天也和他們一起在這個校園、這個社區中生活，既然牠們是自己的好鄰居，日後當然要好好愛護

大家一同生活的環境了。

為了進一步加深學生對動物的生存及環境生態的認識，學校利用校內環保資訊中心的資源，安排學生在常識課及英文課內進行跨科學習。三年級常識科以「動物是人類的好幫手」為題進行跨科學習，五年級學生則透過欣賞短片《中華白海豚》，認識牠們在香港的生活及如何受到保護。六年級學生則閱讀英文資訊，探索瀕臨絕種動物面對的危機，加深環保意識。

下學期，四年級至六年級學生參加網上STEM教育實驗活動，透過實驗，學生認識含有微塑膠的清潔用品如何損害海洋生物及生態環境，從而令學生思考如何在日常生活中多行一步，努力實踐環保態度。

去年度將軍澳官立小學推行環保教育時，所運用的資訊科技比以往任何一年都多，不單成效理想，更可省去不少傳統模式所需消耗的紙張。可見科技與環境，從來可以共存，關鍵是我們是否把科技使用得宜，以及我們有沒有把大自然及地球資源好好珍惜。

◆ 將軍澳官立小學

（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」。）

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。