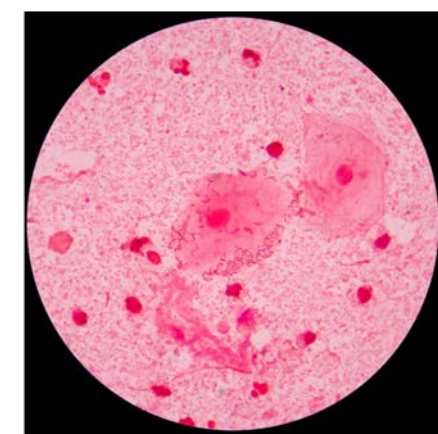


抗體療程讓血細胞「返老還童」



◆人口老化背景下，免疫系統研究或可為我們的生活、經濟和社會帶來許多積極的影響。

資料圖片

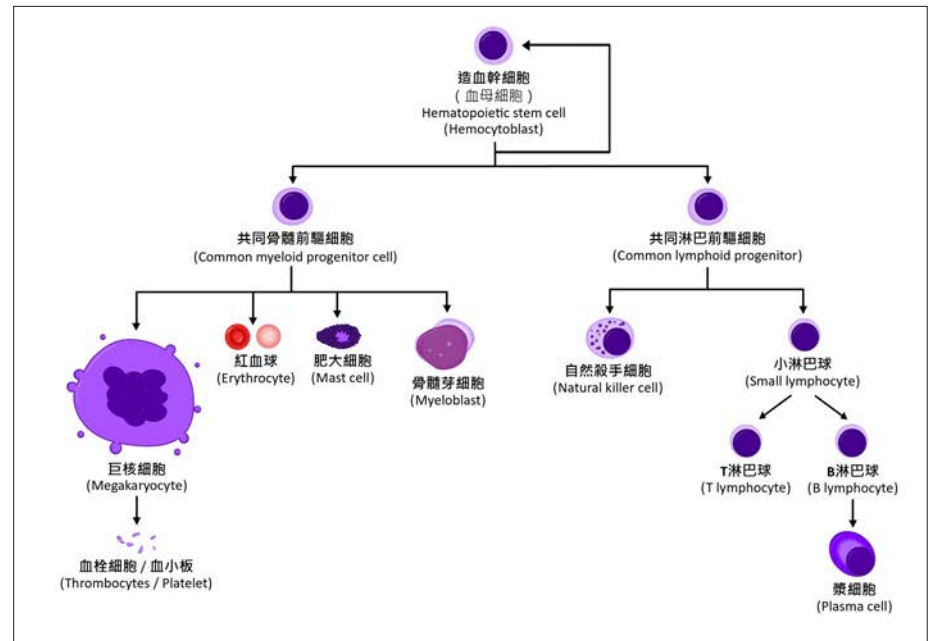


▲顯微鏡下白血球與細菌。

網上圖片

▶造血幹細胞會分化成不同的血細胞。

網上圖片



科學講堂

衰老是許多慢性疾病的重要風險因素，隨着年紀增長，我們自然而然就更容易患上慢性疾病。在人口老齡化的當下，假如我們能夠對抗衰老、延長大家健康的狀態，那將會對我們的生活、經濟和社會帶來許多正面影響。不少和年齡有關的疾病，都與身體中幹細胞功能有關聯。這次就和各位分享一下，近日研究人員如何經由改善造血的幹細胞，讓老年老鼠的免疫系統得以活化。

衰老如何影響免疫系統？

造血幹細胞在整個生命週期中會不停地分化成不同的血細胞，是這個研究的重點。在年老的個體身上，這些造血幹細胞會傾向分化成骨髓群系的血細胞：這包括紅血球、血小板及幾種白血球（例如巨噬細胞、嗜中性球和單核球）；在年輕的個體身上，這些造血幹細胞卻表現得較為平衡，除了分化成骨髓群系的血細胞外，它們也會分化成淋巴群系的血細胞，例如T細胞和B細胞，都是幫助後天免疫系統適應環境的細胞。

研究顯示，老年人身體生產較多骨髓群系血細胞的這個特徵，與減低後天免疫能力、慢性發炎有關，令老年人更容易患上癌症。

如此說來，讓血細胞的生產回歸平衡，不再傾向製造骨髓群系的血細胞，可以幫助改善健康嗎？

近日就有相關的研究以老鼠為對象，得到意想不到的成果。老年老鼠有較多的造血幹細胞傾向分化成骨髓群系的血細胞，研究人員首先在這些造血幹細胞表面找出它們特有的蛋白質，藉此可以把它們區分出來，然後再運用能夠辨

認它們的抗體減低其數量，讓老年老鼠的血細胞種類回復平衡。更可喜的是，這樣的效果在兩個月後還能維持，並沒有馬上消失。

那麼這個「抗體療程」對老鼠的免疫系統有什麼影響？

在四個月後，這個療程還可以讓老年老鼠的血液中有更多的、年輕的T細胞和B細胞，這些細胞都能提升身體對新病原體的免疫反應。這也代表老鼠血液中衰老的T細胞和B細胞減少了，研究顯示，這些衰老的細胞與免疫能力隨年紀減退有關。

在接種疫苗以後，受過療程的老鼠也會生產出更多的免疫細胞，更能夠抵抗病毒的感染。這一切都代表這個療程能讓老鼠的免疫能力得到改善。

不過，我們身體的運作並不那麼簡單，增加淋巴群系的血細胞，讓它們像年輕人一般活躍，卻會增加患上淋巴性癌症的機會，如淋巴性白血病，就是在年輕人中常見的癌症；但是提升淋巴群系血細胞的能力，卻又可以幫助身體對抗病原體感染和其他種類的癌症。所以當中的利弊，需要更全面的考慮。

小結

明白衰老背後的原理，對預防與年老有關的疾病十分重要。今次的研究，為這個問題提供了重要的資訊，幫助我們發展出更完善的方法去活化我們的免疫系統。

◆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。

出錯不可怕 嘗試才進步

奧數揭秘

問題：求兩位數 AB ，使得該數的平方是 $A!+1$ 。

答案：試取 A 為 $4, 5, 6, 7, \dots$ ，得 $4!+1=25, 5!+1=121, 6!+1=121, 7!+1=5041$ 。若 A 再大一點，計算出來的數已超過10000，不會是兩位數的平方。檢算各數之中，符合條件的只有其中最後一個5041是 71^2 ，因此該數是71。

解題過程中，之所以可以列舉出各樣情況去把答案試出來，是因為階乘增長很快的，計幾個數就會大於10000，那樣之後就無需考慮。只需計算幾次，檢查一下條件，很快就得出了答案。

題目對奧數入門來說是挺簡單的，不過若果本身對階乘有點陌生，又怕試起來很複雜，沒開始逐個去試就放棄了，那就可惜了。

剛開始做題時，未必習慣於在經驗裏找線索，或者以為要學些什麼新知識、新技巧，才可能做得到，這都是很平常的事。面對陌生的東西，平常人也會覺得可能要學一些新知識才可以。

這其實有一個過渡的階段，就是初學者遇上一些題目，乍一看沒思路，但又覺得印象中學過類似的知識，或者按着題目的條件嘗試一下，就會產生一些猜想。剛開始這些嘗試解題的想法可能不完全正確，會有些錯誤的部分，但糾正這些錯誤，也是解題重要的一環。

開始嘗試解決難題的階段，多半會不斷

想起各樣覺得可能的想法，可以先寫下來然後做些推論，對這當中錯誤的地方進行驗證和反覆修正，這樣在增減之中，會浮現出較確定的部分，之後將確定的部分嘗試串連起來，可能就會發現解難的線索。

學生有時會急於寫一些正確的步驟，尤其是對自己有要求的學生，很想將答案寫得很工整，於是不太情願去寫一些可能出錯的步驟，其實這相當於自設障礙，錯誤無法用文字表達出來，在腦海裏又修正不了，最後就會想不通。如果一邊寫一邊改，把好的壞的主意都寫出來篩選一下，那樣想法就清晰了。

經歷了訓練階段後，學生解題時錯誤的想法會減少。在未解出題目前就能有許多比較可靠、錯誤較少的推論和猜想是能力提升的象徵。能想出多種解題思路，並且大多正確是很不容易的。

思考能力要在嘗試、出錯與改正之中成長，倘若因害怕出錯只想寫下正確的想法，在思前想後之中，可能就錯過了許多有用的嘗試。

AI檢測腦退化 影「眼底相」價廉便捷



◆AI只需一分鐘即可運算出「風險評估分數」，以偵測接受檢查者患有阿茲海默症的风险。

資料圖片

智為未來

阿茲海默症，又稱腦退化症，是一種腦部認知功能障礙的疾病，一般患者會在記憶、理解和表達能力方面逐漸衰退。患病初期會容易忘記剛發生或曾經熟悉的事情，例如忘記如何回家；如病情惡化，患者在溝通和說話方面亦會變得困難，嚴重的更無法辨認親友。

根據香港政府委託中大醫學院在2023年完成的一項全港長者精神健康調查，在4,500名受訪的60歲及以上的長者中，患有輕度和嚴重認知障礙症的比率分別為22%和9.7%，有約七成居於安老院舍長者罹患嚴重的認知障礙症，情況令人擔憂。

隨着人工智能(AI)的發展，或可有效地及早發現是否患上阿茲海默症。中大醫學院領導的國際團隊成功開發全球首個基於視網膜照片檢測阿茲海默症的深度學習(Deep Learning)模型，該模型於檢測阿茲海默症的準確度為83.6%，成果喜人。

研究團隊利用了648名阿茲海默症患者的5,598張視網膜照片和3,240名未患阿茲海默症的人的7,351張視網膜照片，對一個由Google Re-

search基於卷積神經網絡(Convolutional Neural Network)框架下的模型EfficientNet為主幹進行訓練。

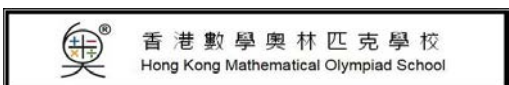
模型可透過輸入檢測者的四張視網膜照片(左右眼兩張以視神經及黃斑為中心的照片)進行特徵提取，根據特徵分析及推理得出檢測的結果。

另外，亦可加入與阿茲海默症相關的風險因素進行分析，例如長期病患、年齡、性別等，來推斷是否患上阿茲海默症。

過往檢查阿茲海默症的過程繁複或具有入侵性，例如正電子電腦掃描或脊椎穿刺提取腦液等，而且費用往往由幾千元至幾萬元不等，因此不能廣泛地在社區應用。

有助社區篩檢 把握治療時機

現在以視網膜照片作檢測，能夠大大減低檢測的成本，並可在短時間內得出結果，將來更可在一些眼科中心、保健所及醫療診所中推行，大大減少求診者的輪候時間，亦有助在社區中進行篩檢，讓市民能夠及早發現，以免錯過最佳的治療時機。



◆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。



◆中大賽馬會「智」為未來計劃 <https://cuhkjc-aiforture.hk/>

由香港賽馬會慈善信託基金捐助，香港中文大學工程學院及教育學院聯合主辦，旨在透過建構可持續的AI教育生態系統將AI帶入主流教育。通過獨有且內容全面的AI課程、創新AI學習套件、建立教師網絡並提供AI教學增值，計劃將為香港的科技教育寫下新一頁。