

BIOTECHGAZINE

生物科技誌

NOV 2024

十一月號

主席隨筆

因地制宜 驅動創新

協會動態

香港生物科技協會助力分子前沿研討會 諾獎得主共繪科研未來

政策觀察

建設區域知識產權貿易中心之香港舉措

展會精彩回顧

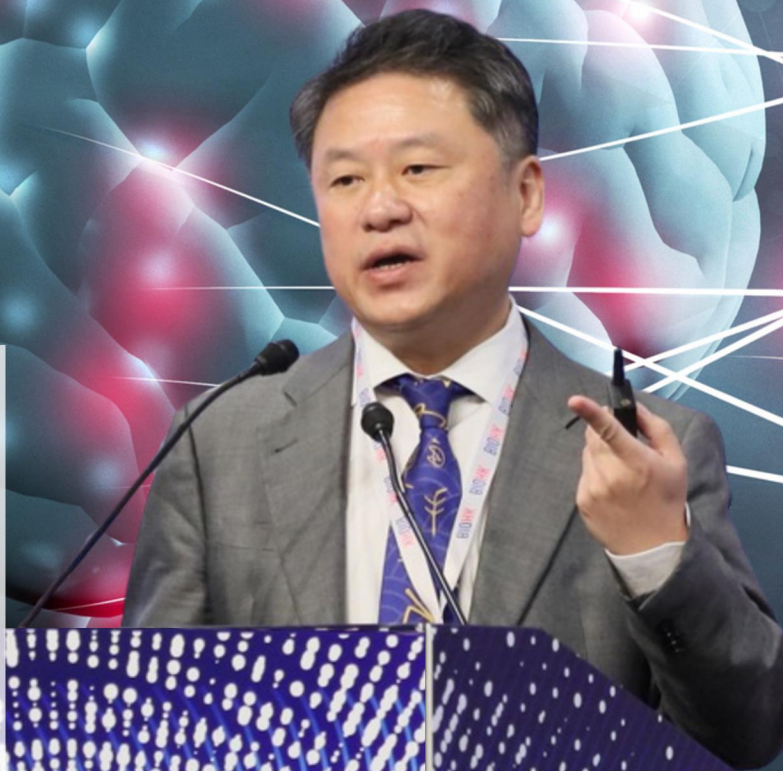
改變手 治療腦：建立腦功能可塑性
神經退行性疾病的新紀元：機遇與挑戰共存

生物科技傳奇

腦科學研究簡史

生物科技前沿

邁開腿 鍛煉腦



BIOHK2024

香港國際生物科技論壇暨展覽



掃碼免費訂閱

BIOTECHGAZINE

生物科技誌

編輯委員會 Editorial Committee

NOV 2024
十一月號

總編輯 Chief Editor

于常海
YU Cheung-Hoi, Albert

副總編輯 Deputy Chief Editor

陳一諤
CHAN Yi-Ngok

編輯 Editors

韓京
HAN Jing

李冠儒
LI Charles Kwun Yu

曾瑞英
TSANG Sue

殷志慧
YIN Yuki

出版社 Publisher

海康生命出版社有限公司 H. K. Life Publishing Limited

電話 Tel: (852) 2111 2123

傳真 Fax: (852) 2111 9762

電郵 Email: editorial@hkbio.org.hk

地址 香港新界沙田石門安耀街3號 匯達大廈1615-18室
Units 15-18, 16/F South Wing Delta House, 3 On Yiu Street, Shatin, N.T. Hong Kong

廣告查詢 Advertising

電郵 Email: editorial@hkbio.org.hk

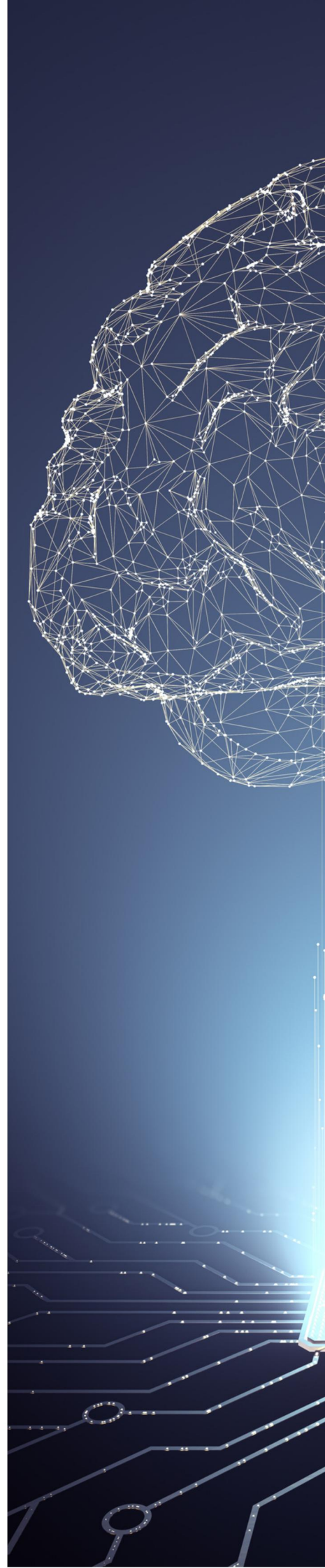
出版日期 Publishing Date 2024年十一月 NOV 2024

定價 Price HK\$60

ISSN 2959-6971

版權所有，未經本會及作者同意，不得翻印

All reproduction requests are subject to the approval of HKBIO and authors



目錄

主席隨筆

03 / 因地制宜 驅動創新

新聞焦點

05 / WHO 《2024年全球結核病報告》

DNA儲存技術新進展

香港「1+」藥品審批機制擴展

06 / 港中大成AI輔助內鏡測試基地

港科大研發四大AI醫學模型

協會動態

07 / 香港生物科技協會助力分子前沿研討會

諾貝爾獎得主共繪科研未來

政策觀察

09 / 建設區域知識產權貿易中心之香港舉措

展會精彩回顧

12 / 改變手，治療腦：建立腦功能可塑性

16 / 神經退行性疾病的新紀元：機遇與挑戰共存

contents

觀點與評論

20 / 人口老齡化，挑戰or機遇？

生物科技傳奇

22 / 腦科學研究簡史

26 / 諾貝爾百科

生物科技前沿

27 / 邁開腿 鍛煉腦：看運動如何改造大腦

30 / 顛覆認知，年老者反而不容易患癌？

32 / 會員快訊



封面人物：
BIOHK2024主講嘉賓
復旦大學附屬華山醫院副院長
國家科技進步一等獎獲得者
徐文東教授

主席隨筆

Chairman's
Note

因地制宜 驅動創新

10月16日發佈的香港特區政府行政長官《2024年施政報告》明確指出，「新質生產力的核心在於以科技賦能，實現高質量經濟發展。香港正發展成為國際創新科技中心，推動傳統產業升級轉型，積極培育新興產業。我們會因地制宜，大力發展新質生產力」。在發展新質生產力方面，香港擁有諸多得天獨厚的優勢，也正朝着這個方向闊步前進。

香港的「一國兩制」制度，賦予了其「背靠祖國、聯通世界」的獨特地位，使得香港既能夠依託內地的廣闊市場和資源，又具備國際化的視野和開放的市場環境，為香港發展科技創新創造了環境。

香港擁有多所國際一流大學，特別是在工程技術、電腦科學、生物科學等領域，具備強大的基礎研究能力。香港還擁有16個國家重點實驗室和6個國家工程技術中心分中心，這些科研平臺為基礎研究和原始創新能力提供了強有力的支持。

香港的頂尖大學吸引了全球各地的傑出人才，而政府推出的「高才通」計畫等措施更是引來眾多優秀人才紛紛選擇在香港定居。根據瑞士洛桑國際管理發展學院發佈的《2024年世界人才排名》，香港在全球排名第9，在亞洲則位居第2。這一優秀的人才儲備為香港發展新質生產力奠定了堅實的基礎。

作為國際金融中心，香港的金融與創科緊密聯繫。香港是亞太地區最大，也是僅次於美國的世界第二大的生物科技公司IPO中心。香港擁有穩健的制度框架、充裕的資本和流動性緩衝、高水準的金融業規管系統、運作暢順的聯繫匯率制度等，並保持自由港和獨立關稅區地位，支持多邊貿易體制，資金人才自由流通。這些能夠為產業轉型升級提供充足的支持和資源配套。

此外，香港特區政府也愈加重視科技創新及新質生產力的發展。在《2024年施政報告》中，提出了諸多突破性的新舉措。包括完善新型工業發展策略和體制建設、推進第三個「InnoHK創新香港研發平臺」、擴大研究資助、加大科創產業投資、吸引國際初創加速器落戶香港等。這些舉措將進一步促進基礎研究產出、激勵初創企業的發展、鼓勵企業落戶香港，從而完善科技創新新生態。

值得一提的是，《2024年施政報告》中，政府還提出加強對定期展覽的獎勵，增撥5億元推出「定期展覽獎勵計畫2.0」，聚焦支持新設及國際性大型展覽。由香港生物科技協會主辦的BIOHK香港國際生物科技論壇暨展覽將在此前的基礎上獲得政府更多的支持，繼續為生物科技的發展貢獻力量。

BIOHK作為香港生物科技協會傾力打造的核心盛事，為全球生物科技領域的從業者搭建了一個交流平臺。在這裏，科技前沿的探索與碰撞、創新思維的激蕩與融合、國際合作與交流的深化，共同構築了一個推動生物科技產業蓬勃發展的強大引擎。政策制定者、學術界精英、工業界領袖、投資界翹楚以及終端用戶，紛紛彙聚於此，共同見證並參與源頭創新的孕育、創新成果的轉化以及生物科技產業的騰飛。

BIOHK至今已成功舉辦三屆，BIOHK2025將於2025年9月10日-13日再度啟航。我們熱切期待廣大同仁屆時能蒞臨香港，共同為科技創新注入動力，為新質生產力的發展添柴加薪。



掃碼關注香港生物科技協會和BIOHK官方公眾號，獲取大會最新資訊！



于常海 教授

香港生物科技協會主席
《BIOTECHGAZINE 生物科技誌》總編輯

生物科技新聞速覽

BIO NEWS SCAN

*文章由《BIOTECHGAZINE 生物科技誌》編輯部編輯整理



1

WHO

2024年全球結核病報告

世界衛生組織（WHO）10月29日發佈了《2024年全球結核病報告》。報告顯示2023年確診新發結核病患者大約820萬人，這是WHO自1995年開始全球結核病檢測以來記錄的最高數字，顯著高於2022年報告的750萬新發病例數。且2023年結核病死亡人數超過COVID-19，再次成為傳染病中的頭號殺手。

報告還估算了所有中低收入國家內因獲得結核病診斷和治療面臨災難性醫療費用家庭的百分比。數據表明，受結核病影響的一半家庭付出災難性的代價。報告顯示，大量新發結核病主要由5個危險因素驅動：營養不良、愛滋病病毒感染、酒精使用障礙、吸煙和糖尿病。

WHO官員表示，我們已

經有預防、檢測和治療結核病的工具，而結核病仍然導致這麼多人死亡和患病，這令人無法接受。WHO敦促所有國家履行其具體承諾，擴大這些工具的使用，消除結核病。

2

中國

DNA儲存技術

10月23日，北京大學電腦學院張成與定量生物學中心錢瓏聯合研究團隊在《Nature》上發表題為「Parallel molecular data storage by printing epigenetic bits on DNA」的論文，首次提出了一種基於並行寫入策略的DNA儲存策略，成功將信息打印在DNA分子上，猶如「活字印刷」在白紙上印刷信息。

團隊在實驗中，成功將中國漢代「白虎」瓦當和大熊貓的高清圖片（數據量超過27.5萬比特）寫入到DNA分子中並無損還原了原始數

據，解析出了高清圖片。DNA具有超高儲存密度，僅1克DNA就足以存儲1000萬小時高清視頻數據；1公斤DNA，便可以裝下全世界數據。

不同於傳統技術路線，張成-錢瓏聯合團隊開發的「表觀比特（epi-bit）」DNA存儲技術，利用預製的DNA範本和「分子活字塊」，通過DNA自組裝介導的分子信息排版，經選擇性酶促甲基修飾轉移，實現了「活字印刷」，達到分子級「信息列印」的目的。這種分佈式DNA存儲方式，不僅能極大降低DNA存儲的使用門檻，且保障了數據隱私，有望推動DNA存儲的個人應用。

3

中國香港

「1+」審批擴展

根據香港衛生署消息，按照《2024年施政報告》的措施，藥品的「1+」審批機制於11月1日起擴展至所有新藥，包括疫苗及先進療法製品。

去年11月1日起生效的「1+」審批機制，用於治療嚴重或罕見疾病的新藥註冊申請。申請藥物在符合本地臨床數據支持等要求並經本地專家認可其使用範圍後，加上提交一個參考藥物監管機構的註冊許可，便可在香港申請註冊。「1+」審批機制在今年11月1日擴展至適用於所有新藥申請。這將吸引更多來自世界各地的新藥來港註冊，強化本地藥物審核能力、促進相關硬件和人才發展，為香港進一步邁向「第一層審批」打下基礎。

《施政報告》亦宣佈其他加快改革藥物審批制度的措施，包括在2025年上半年提出「香港藥械監管中心」成立時間表和邁向「第一層審批」路線圖，以及制訂藥物研發支援策略和措施等。

今年6月，衛生署已宣佈成立「香港藥械監管中心籌備辦公室」，為成立「藥械監管中心」提出建議措施和步驟，並為重整和加強藥械及技術監管及審批制度作研究。相信在政府和各界的共同努力下，香港定能夠早日實現「第一層審批」。



趙偉仁教授（右）向日本國駐香港總領事館總領事（大使）岡田健一先生（左）講解新系統的操作原理，圖片來源於港中大網站

4 中國香港 港中大成AI輔助 內鏡測試基地

10月21日，香港中文大學（港中大）醫學院表示，已成為全球首個「AI輔助上消化道內鏡系統」的測試基地，以協助檢測胃癌。

港中大醫學院去年與全球最大醫療內鏡製造商奧林巴斯簽署加強內鏡和腹腔鏡的創新合作，成為其最新研發的AI輔助上消化道內鏡的全球首個試點。此次引進的新內鏡系統收集超過10萬個影像數據構建而成，並由多名日本胃癌專家合作研發。在胃鏡檢查期間，AI可即時識別胃部的癌症、鎖定病變位置和病變範圍，供醫生作為臨床參考。

港中大醫學院院長趙偉仁教授表示，這款新型內鏡系統包括如下特點：能夠檢測扁平早期胃癌；能識別無大顏色變化的早期胃癌；減低因內鏡醫生疲勞而漏診早期胃癌的機會。

港中大早在2021年就引進AI系統輔助大腸鏡檢查，相信此次新技術將有助於提升早期胃癌檢測的準確度及內鏡醫生的培訓。

5 中國香港 港科大研發四大 AI醫學模型

香港科技大學（港科大）10月31日宣佈，成功研發四大新AI醫學模型，可為多達30種癌症及疾病提供診斷和預後評估，部分模型的準確度能與擁有5年或以上經驗的專業醫療人員媲美。

四大模型包括「MOME」乳腺癌診斷、「mSTAR」病理輔助工具、「MedDr」全科AI醫生系統，以及「XAIM」可解釋的人工智慧框架。

這些AI醫學系統由大量數據建構而成，結合團隊創新的機器學習訓練策略，性能表現比其他現有模型更為優秀。領導研究的港科大電腦科學及工程學系助理教授陳浩教授指出，單單是其中一個針對病理學而設的AI基礎模型，便曾處理超過1.6億張醫學圖像，涵蓋32種癌症類別。

目前，模型已經進入收集及優化數據的階段。超過5家內地及香港的醫院同意提供相關數據用於訓練。



港科大首席副校長郭毅可教授（左）與此項研究領導者陳浩教授（右）
圖片來源於港科大網站

香港生物科技協會助力分子前沿研討會 諾貝爾獎得主共繪科研未來

11月15日至17日，備受矚目的分子前沿研討會（Molecular Frontiers Symposium in Hong Kong）在香港科技大學隆重舉行。此次大會由位於瑞典的分子前沿基金會主辦，獲盈信泰資本（Ausvic Capital）贊助，吸引了近40位國際頂尖分子科學家參與，其中包括4位諾貝爾獎得主，為香港乃至全球的學者和年輕一代提供了一個多元化的思想交流平臺。香港生物科技協會作為論壇的支持單位和贊助商參與此次活動，並於15日晚主辦了一場別開生面的晚宴。

此次分子前沿研討會首次在香港舉辦。2018年諾貝爾化學獎得主、劍橋大學的Gregory Winter爵士，2014年諾貝爾化學獎得主、馬克斯·普朗克研究所的Stefan Hell教授，2001年諾貝爾生理學或醫學獎得主、英

國皇家學會的Tim Hunt爵士，2001年和2022年兩屆諾貝爾化學獎得主、斯克里普斯研究所的Barry Sharpless教授4位諾貝爾獎得主以及其他眾多頂尖科學家圍繞基因編輯、螢光顯微鏡及蛋白質工程等前沿科學議題，分享了他們的最新研究成果和見解。大會吸引了超過1500位嘉賓報名參與。

活動主辦方分子前沿基金會創會主席Bengt Nordén教授表示：「分子前沿研討會旨在激發下一代對科學的熱情，推動分子科學的創新研究，並促進頂尖科學家與公眾之間的有意義互動。香港是一個充滿活力的國際教育中心，擁有五所躋身全球百強的大學。我希望能夠激發富有成效的討論，促進跨地域合作，從而幫助塑造分子科學的未來。」



左至右分別為Barry Sharpless教授、Stefan Hell教授、Gregory Winter爵士、Tim Hunt爵士4位諾獎得主

15日晚，香港生物科技協會作為共同主辦方，在中國會舉辦了「Evening with the Nobel Laureates & Molecular Frontiers」特別晚宴。除了上述四位諾貝爾獎獲得者和 Bengt Nordén 教授外，還有一百餘位政界、學界、產業界的嘉賓也出席了晚宴。出席晚宴部分嘉賓名單如下：

- 香港創新科技及工業局局長 孫東
- 香港立法會議員 黃英豪
- 港區全國人大代表 胡曉明
- 2001年諾貝爾生理學或醫學獎得主 Tim Hunt
- 2001年和2022年兩屆諾貝爾化學獎得主 Barry Sharpless
- 2014年諾貝爾化學獎得主 Stefan Hell
- 2018年諾貝爾化學獎得主 Gregory Winter
- 瑞典皇家科學院 Erling Norrby
- 麻省理工學院 張鋒
- 麻省理工學院 Robert Langer
- 香港科技大學校長 葉玉如
- 香港大學校長 張翔
- 中國生物制藥創始人 鄭翔玲
- 香港生物科技協會主席 于常海
- 香港生物科技協會副主席 萬牧
- 香港生物科技協會副主席 梁傳昕
- 香港生物科技協會副主席 胡正忠
- 香港生物科技協會副主席 陳一諤



晚宴部分嘉賓合影

上圖左至右分別為于常海教授、孫東局長、Erling Norrby教授
下圖左至右分別為Bengt Nordén教授、葉玉如校長、張翔校長

晚宴由香港生物科技協會副主席梁傳昕博士和胡正忠博士擔任主持，四位諾貝爾獎得主與現場嘉賓進行了深入交流，並接受了媒體採訪。主辦方更是邀請到瑞典皇家科學院Erling Norrby教授以及多位諾貝爾評審委員會委員深度分享獎項歷史、評選機制和未來展望。

這場晚宴彙聚了諾貝爾獎獲得者、香港及國際生物科技界的專家、投資者、企業家以及政府官員，成為一個交流知識、促進合作和激發創新的平臺。

香港生物科技協會主席于常海教授在晚宴期間提到，香港本來就是聯通中外、彙聚人才的福地，儘管近年社會動盪和新冠疫情令香港的國際形象受損，幸而這些專家親身來港後都對香港改觀，非常願意再來香港。香港生物科技協會由2022年起舉辦「香港國際生物科技論壇暨展覽」，每年成功吸引來自20個國家的數百家展商參與。于常海表示，香港是亞洲世界級城市，又擁有工業發展及創新的豐富歷史，希望BIOHK提供更大、更好的國際生物科技體驗，促進亞洲生物科技改革。

建設區域知識產權貿易中心 之香港舉措

*文章由《BIOTECHGAZINE 生物科技誌》編輯部編輯整理

當前全球創科產業競爭激烈，先進經濟體均著重前沿科技的發展和突破，這需要在基礎研究、成果轉化、創新和應用等方面投入極大的資金和人才資源。在創新科技中，知識產權尤為重要。只有從法律上對知識產權有相應的高水準保護，才能營造有利於創科的環境。而促進知識產權貿易則將進一步鼓勵創科發展。國家「十四五」規劃中明確了香港「八大中心」的定位，這八大中心其中之一就包括區域知識產權貿易中心。

香港特區政府正著手推出加快香港區域知識產權貿易中心建設的多項舉措，本文對相關措施進行了梳理。

修訂《版權條例》

近年來，香港政府在不斷修訂《版權條例》，以適應新時期的發展。去年5月，香港《2022年版權（修訂）條例》正式修訂生效，旨在通過更新香港的版權制度，滿足數字時代的需要。例如順應科技發展，賦予版權擁有人相應權利，以保證其作品以電子形式傳播時得到法律保護；引入「安全港」制度，鼓勵連線服務提供者與版權擁有人合作打擊網上盜版活動等。剛剛發佈的《2024年施政報告》也提到，明年《版權條例》還將繼續完善，為人工智能的發展提供保障。

**2022年
版權（修訂）條例
「《修訂條例》」
版權擁有人的傳播權利
(2023年5月1日生效)**

- [相關鏈接：《2022年版權（修訂）條例》全文](#)

「專利盒」優惠

今年7月，香港推出「專利盒」稅務優惠，為具有資格的知識產權所得利潤提供稅務寬減。新推出的「專利盒」優惠主要面向專利、受版權保護的軟件和新的栽培植物品種的權利這三類知識產權，規定自2023/24課稅年度起，合資格知識產權的擁有人或特許持有人所得的合資格知識產權收入，當中符合資格的利潤可按5%特惠稅率評稅，較16.5%的一般利得稅稅率大幅降低。

- **相關鏈接：**[《2024年稅務\(修訂\)\(知識產權收入的稅務寬減\)條例》](#)



專利申請資助計畫

香港早在1998年就推出了「專利申請資助計畫」，旨在鼓勵本地公司和發明者借申請專利以保護其智慧成果。如今，這項計畫仍然可以申請。所有具備科技元素及能作工業應用的功能性專利品和發明均符合申請資格。每項獲批申請的最高資助額可達25萬元。

- **相關鏈接：**[「專利申請資助計劃」申請網站](#)

加強知識產權人才培養

新發佈的《2024年施政報告》提出，要加強知識產權人才培養。政府將持續與專利代理業界和持份者商討，籌畫設立本地專利代理服務的規管安排，涵蓋資歷、註冊等方面，促進專業人才培育和質素提升。知識產權署還將與資歷架構秘書處合作，開發實用教材供培訓機構使用，將惠及23個不同行業的從業人員。

「十六條措施」

香港商務及經濟發展局與深圳市前海深港現代服務業合作區管理局在2023年2月聯合發布了《關於協同打造前海深港知識產權創新高地的十六條措施》，旨在推動香港和深圳兩地知識產權發展，促進跨境知識產權創新、交流和合作，以及促進香港建設為區域知識產權貿易中心。

措施涵蓋知識產權保護、運營轉化、交流研討、宣傳教育和知識產權貿易等領域，聚焦推動深港知識產權規則銜接、機制對接，支持香港知識產權在前海轉化運用，打造知識產權跨境服務體系，共建前海深港知識產權創新高地。

- **相關鏈接：**[《關於協同打造前海深港知識產權創新高地的十六條措施》全文](#)

打造知識產權貿易平臺

香港歷年來不斷舉辦各項大型活動，創造大量知識產權貿易機會，例如專為知識產權人士而設的亞洲知識產權營商論壇，已成為從業者開拓業務合作機遇的理想平臺，第13屆亞洲知識產權營商論壇便吸引逾一萬人入場。

每年九月舉辦的BIOHK香港國際生物科技論壇暨展覽亦為生物科技領域的從業者提供商業對接機會，同時也設有知識產權相關主題活動，邀請業內知名專家進行探討。

另外，在香港已成立十年的亞洲知識產權交易平臺，是一個免費的網上平臺及資料庫，旨在促進香港知識產權貿易，並與全球知識產權行業人士加強聯繫，平臺提供世界各地的知識產權及相關服務信息，目前已羅列超過二萬八千項可供買賣的知識產權項目。

- **相關鏈接：亞洲知識產權交易平臺網站**



圖：BIOHK2024開幕現場及一對一商務洽談區域



圖：亞洲知識產權營商論壇
香港生物科技協會將作為支持單位
參與今年的論壇

與海內外知識產權者合作

香港是中國內地企業向海外市場推廣旗下科技及商標的理想平臺。根據《內地與香港關於建立更緊密經貿關係的安排》(CEPA)，香港服務供應商可為中國內地提供專利代理和商標代理服務，把握中國內地研發投資領域在知識產權中的商機；後續簽訂的《經濟技術合作協議》，則進一步充實CEPA合作規定，共同推動兩地在知識產權運用、保護、貿易和人才培育等領域的合作。

香港也與國際知識產權業界聯繫緊密，簽署多項符合全球知識產權保護標準的國際條約、公約和協定。目前，已簽署《尼斯協定》(Nice Agreement) 及《世界知識產權組織表演和錄音製品條約》(WPPT)，並在積極爭取加入《馬德里議定書》，以建設成更具競爭力的國際商業和知識產權交易樞紐。

同時，在中央政府的支持下，香港計畫明年參與世界知識產權組織法律判決資料庫，分享香港法院重要的知識產權判例，彰顯香港知識產權司法水準。

Change the hand, Cure the brain

——Unraveling Brain Functional Plasticity

改變手，治療腦

——建立腦功能可塑性

徐文東

*文章根據大會錄像整理，如有出入，請以演講為準

復旦大學附屬華山醫院副院長、主任醫師、教授，國家科技進步一等獎獲得者

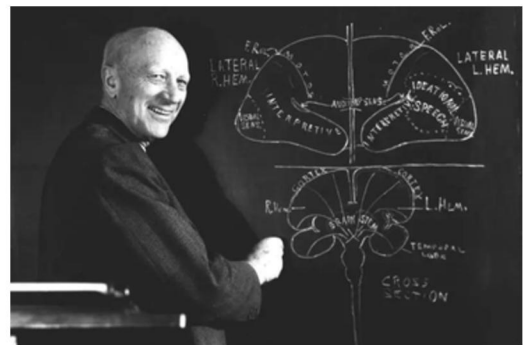
大家好，我是來自於復旦大學附屬華山醫院的徐文東，我今天講的題目是：改變手，治療腦，建立腦功能可塑性。

我是個手外科醫生，為什麼從手外科講到了腦呢？我們先看一看手和腦的關係。加拿大有一位腦外科醫生，叫潘菲爾德（Wilder Penfield）。他是一個治療癲癇的醫生，他給病人治療時把會病人的顱骨打開，尋找引起癲癇的位置。治療過程中，他注意到當用電極刺激皮層的某一部分時，身體的不同部位會出現反應。經過很多次的研究，他畫了一個大腦控制身體的對應圖，圖的樣子就是這樣的一個矮人圖。



潘菲爾德矮人圖模型，左和右分別表示感覺和運動，其中比例越大的部位代表大腦控制這一部份的面積佔比越大

圖片來源於網絡



潘菲爾德（1891—1976）

加拿大神經外科醫生、神經生理學家

圖片來源於網絡

我們可以看到，在大腦中控制手的面積占了全部的三分之一，控制臉的面積占了三分之一，其他部分占了三分之一，而實際上我們的手在人體的表面積和體積的占比都是非常小的。正是由於支配雙手的大腦面積占比很大，我們的手用的越多，大腦就要控制的越多。我們古語也有心靈手巧的說法，這是有道理的，我們大腦越聰明，手就越巧，反過來大概也是這個道理。

這一位是1981年拿過諾貝爾獎的美國科學家斯佩里，他長期從事裂腦人的觀察和研究。我們知道大腦分左右兩半球，但是有些人因為疾病或者其他原因，兩個半球當中的橋樑斷掉了，就如同裂開了，這就是裂腦人。經過長期的觀察，斯佩里發現大腦左右兩個半球的功能有些不一樣，左半球偏理性，比如說邏輯、數學等等，右半球偏感性。所以日常生活中我們說情商好一點的人可能大腦右半球發達一點。

大腦非常複雜，目前的研究認為大概由800-1000億個神經元組成。所以大腦應該是我們現在宇宙中最複雜的一個謎團之一了。今天講的叫可塑性，那什麼叫可塑性？

大腦有一個改變適應性的能力。打個比方，盲人因為眼睛壞了，她分管視覺的這一塊皮層就沒什麼用途了。但是因為視覺皮層和聽覺皮層、觸覺皮層很接近，所以盲人的一部分視覺皮層會轉化成觸覺皮層或聽覺皮層，所以盲人的觸覺和聽覺特別靈敏。但是這種轉化的能力可能會隨着年齡的增加迅速地降低，必須在年幼的時候就把它可塑性調整好才行。這就是大腦的可塑性。

我們現在先來看一看腦損傷的嚴重後果。由於飲食和生活方式改變等因素，現在中國大陸面臨的一個非常重大的健康問題就是腦卒中。剛剛我們講了，大腦分為左右兩個半球，交叉支配對側的肢體。腦卒中發生之後，會造成對側肢體的偏癱。偏癱是人類最重大的疾病之一。2019年報告大概全球有1億這樣的終身

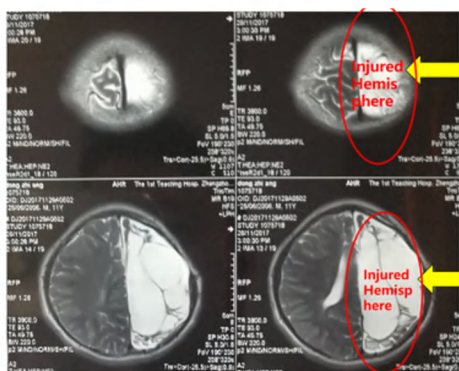
殘疾者，中國大陸有2500萬，最關鍵的是每年要新增300萬，這個數字非常驚人。患者自己非常痛苦，給家庭帶來的負擔也非常大。2500年前，希波克拉底這樣描述這種癱瘓，像被雷擊中一樣一下子就癱掉了。我們再看看中國的漢字，癱字由病字頭和難組成，所以自古以來人們就知道癱是一個重大的醫學難題。

我們來看一看偏癱的治療現狀。目前偏癱的主要治療方法是修復損傷的半球加上刺激康復。即使用了發表在頂級刊物上的最先進的治療手段，也只能改善2%-4%的功能。所以醫學界普遍認為偏癱難以攻克。這背後的原因是什麼呢？首先，成人的大腦神經元是基本上不能再生的，第二成人大腦的可塑性非常弱，這時候你再要讓它產生剛剛我們提到的那種視覺和聽覺之間的轉化做不到了。既然損傷一側的修復效果不好，我們能否另闢蹊徑，用另一側健康的半球來支配癱瘓的肢體呢？這樣就可以實現用一側健康半球同時支配雙側上肢。

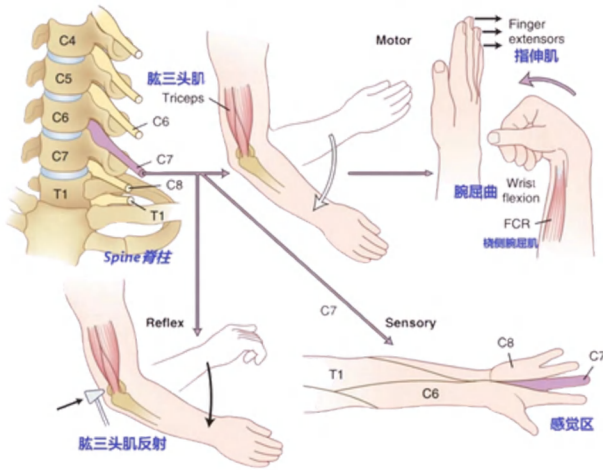
我們先來看一個特殊的例子，這個患兒在出生28天的時候因為腦出血做了左半球切除術。現在他13歲，從他的核磁共振的結果來看，左半部分的腦還是沒有腦實質。他只有半個大腦，大家試想一下這個孩子的功能會是怎樣？我們看到，他的語言和認知功能都好的，運動功能右側稍微差一點，但是肩肘功能都是好的，只有手部的精細運動差一點。這不就是我們夢想的一側半球管雙手嗎？如果能夠達到這個效果，我們的偏癱患者都有救了。

在150年前，就有位美國科學家也做過這樣的假說，他設想一側半球就足以支配雙側上肢的感覺、運動，文章1872年發表在那時候的新英格蘭醫學雜誌，雜誌的名字還叫《Boston Medical and Surgical Journal》。我們相信他應該是從孩子身上看到這個現象。因為在成年人患者從來沒有做到這一點，成年人的腦可塑性太低了。

阻礙一側半球管雙手困難是什麼？首先，成人的大腦相對是固化的。像Brodmann把人的大腦皮層分成了52個區，對應的一些功能，



圖：進行左半球切除的患兒大腦影像
圖片來源：徐文東教授演講幻燈片

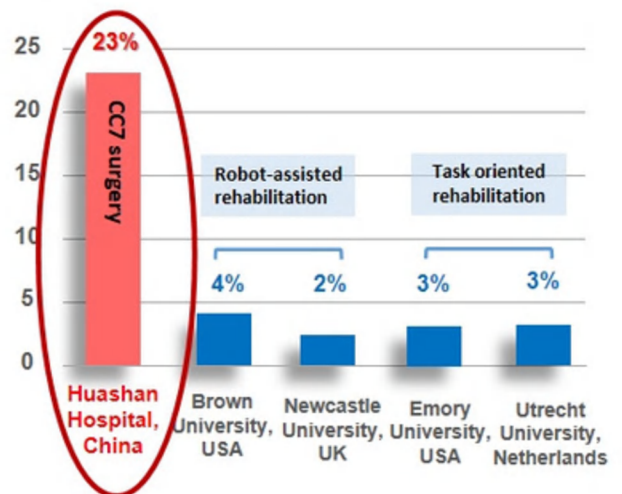


圖：頸7（C7）神經根解剖及其皮節、肌節
圖片來源於網絡

這些功能區基本不會變。其次，大腦分有兩半球，有一些功能左側是優勢半球，所以說我們右撇子比較多一點，我們用左腦更多，我們右手更加靈活等等。我們如果想達到一側半球來管雙手，面臨着兩個挑戰。第一個挑戰就是理論上成年人的大腦能不能夠以腦功能重塑的方式來實現一側半球管兩只手。第二個技術挑戰，如果我們大腦有這樣的可塑性，我們有什麼技術可以把右手的神經接到右半球。我們面對挑戰就像打遊戲要通關一樣，需要一關一關地攻克。現在關卡一是腦可塑性是不是會有一個質變點？我們大概做了15年，慢慢發現一個激發點。要激發大腦可塑性，肯定要把纖維接上去，讓大腦有所改變。大概是轉移了1萬根的神經纖維，大約是手上的纖維的6%的時候，它會發生比較小範圍的局部可塑性。到25%（4萬根）的時候，它會發生大範圍的可塑性。這個非常巧，我們25%手上的神經數，其實差不多對應大腦當中運動中樞面積的23%。我們找到一個非常好的點，大概轉移20-25%（4萬根）的纖維，大腦的聯通就會發生變化，產生比較大範圍的可塑性，激發大腦一側半球來管雙手。我們找到了第一關的通關方法。那怎麼把右手的神經接到右半球呢，我們這裏做了一個手腦神經新的通路。上肢由5根神經來管，頸7神經在中間，頸7神經正好有4萬根神經纖維。這4萬根神經纖維，我們把它進行轉移，就可以建立一個新的通路。這個

手術就是左右頸7神經交叉移位手術。那手術具體怎麼做呢？我們需要把頸7神經游離7釐米，因為頸部的大血管非常多，大概有7個重要的血管，我們需要避開這些重要的血管，然後找到對側把它接上。這有點類似於從上海飛到對側南半球，是有一些難度的。有一種做法是從地球表面走，就是移植搭橋，這種方法手術時間大概需要8小時，出血大概有500ml。還有另一個辦法，我們從地心直接過去。這個就是我們創造的新的手術方式——徐氏手術，實現了手術時間2個小時，出血25ml。對於老年人來說非常方便和安全。

我們可以來看看手術的效果。這是一個25歲比較年輕的患者，他已經偏癱5年了，肢體功能一直不是太好，右手完全打不開。在經過手術1年以後，我們可以看到他右手恢復了一些功能，可以系鞋帶，做掌上壓（俯臥撐）等。這是一個65歲的患者，比較接近於老年人。可以看到在手術之前他的右手十分僵硬。這個患者是一個廚師，經過我們的手術，他甚至重新走進了廚房。相比較於國際上其他的治療方法，我們的效果提高了6-11倍。其他方法可以提升2-4%的功能，我們可以提升到23%。這是非常大的進步了。所以我們這次獲得了國家科技進步一等獎。課題的題目就叫創建外周中樞通路修復肢體運動障礙的重大技術突破和理論創新。



圖：不同治療方式手術效果對比
圖片來源：徐文東教授演講幻燈片



圖：徐文東教授團隊獲國家科學技術獎頒獎現場
圖片來源：徐文東教授演講幻燈片

2018年我們在《新英格蘭醫學雜誌》上入選了最受矚目研究榜。這是中國第一個外科手術入選這個榜單，《新英格蘭醫學雜誌》給了很高的評價，說是用外周神經系統的技术來解決中樞神經系統的問題，是一種嶄新的途徑。其實我們中醫早就有這種類似的想法，就是上病下治、左病右治的理論，改變手治療腦，我們的老祖宗可能在很多年前就已經有這種暗示在裏面。現在全世界實施這個手術已經有1萬例左右。關鍵是即使對於中老年患者，我們也可以實現比較好的可塑性。所以改變手，治療腦的科學意義在什麼？就是大腦它的可塑性類似於被封鎖了，但是我們用手術的方式把它解鎖了。對於認識腦科學的基本問題提供了機會。

這些神經元我們已經有非常強的證據證實它發生了很大的變化。在動物實驗裏我們可以看到，小鼠幼年時它有雙側控制，成年的時候同側通路就關閉了。但是頸7神經交叉易位手

術重新開闢了這個通路。我們是不是可以把想法進行延伸：這種打開大腦可塑性的開關是什麼？它和我們的抗衰老有沒有關係？是不是可以用到神經退行性疾病中？

《Science》創刊125周年的時候，公佈了125個最具挑戰性的科學問題。其中一個重大問題就是語言演化的根源是什麼。我們不知道大腦中語言的演化根源，就沒有辦法治療失語症，而全國大概有180萬這種患者。我們已經挑戰了左右腦分工，將運動控制從左腦轉移到了右腦，那我們能否把腦洞打開得再大一些，將位於左腦壞掉的語言區，轉移到右腦呢？這樣就可以讓失語症的人恢復講話。

最後，主辦方希望讓我給年輕人講兩句。我想告訴大家：科學研究需要什麼，一個是good eyes，另一個是smart brain，然後就是反復堅持。歡迎各位青年才俊加入到手腦研究，謝謝大家。

A New Era for Neurodegenerative Disorders — Opportunities and Challenges

神經退行性疾病的新紀元

——機遇與挑戰共存

陳彪

*文章根據大會錄像翻譯整理，如有出入，請以演講為準

首都醫科大學宣武醫院主任醫師、教授

感謝主持人的介紹。我接下來將要談論兩種神經退行性疾病：阿爾茨海默病和帕金森病。很多人在年老之後，都會被這兩種疾病困擾。我想提出的第一個問題或者是挑戰，也可能是機遇：目前我們的壽命都得到了延長，但是我們的生存品質真的有保障嗎？我認為，目前我們壽命的延長是社會與科技進步的結果。然而問題是，我們常常從片面的角度衡量「更好」。真正衡量我們是否「過得更好」的一個指標是我們的健康壽命——在良好健康狀況下度過的生活期。我們看到，2020年中國人的預期壽命是78.6歲，然而健康預期壽命只有69歲左右，相差了9歲。在發達國家，預期壽命更長，與健康預期壽命的差距也更長。會有很多人在晚年過着殘障的生活。這是我們的科技目前所沒有解決的問題。

看看這張圖片，圖片展示了2007年至2017年這十年間疾病死亡率的變化。我們看到，有很多疾病的死亡率都出現了下降，當然這並不意味着我們做到了最好。我們也可以看到，神經系統疾病的死亡率在逐漸升高。這是為什麼



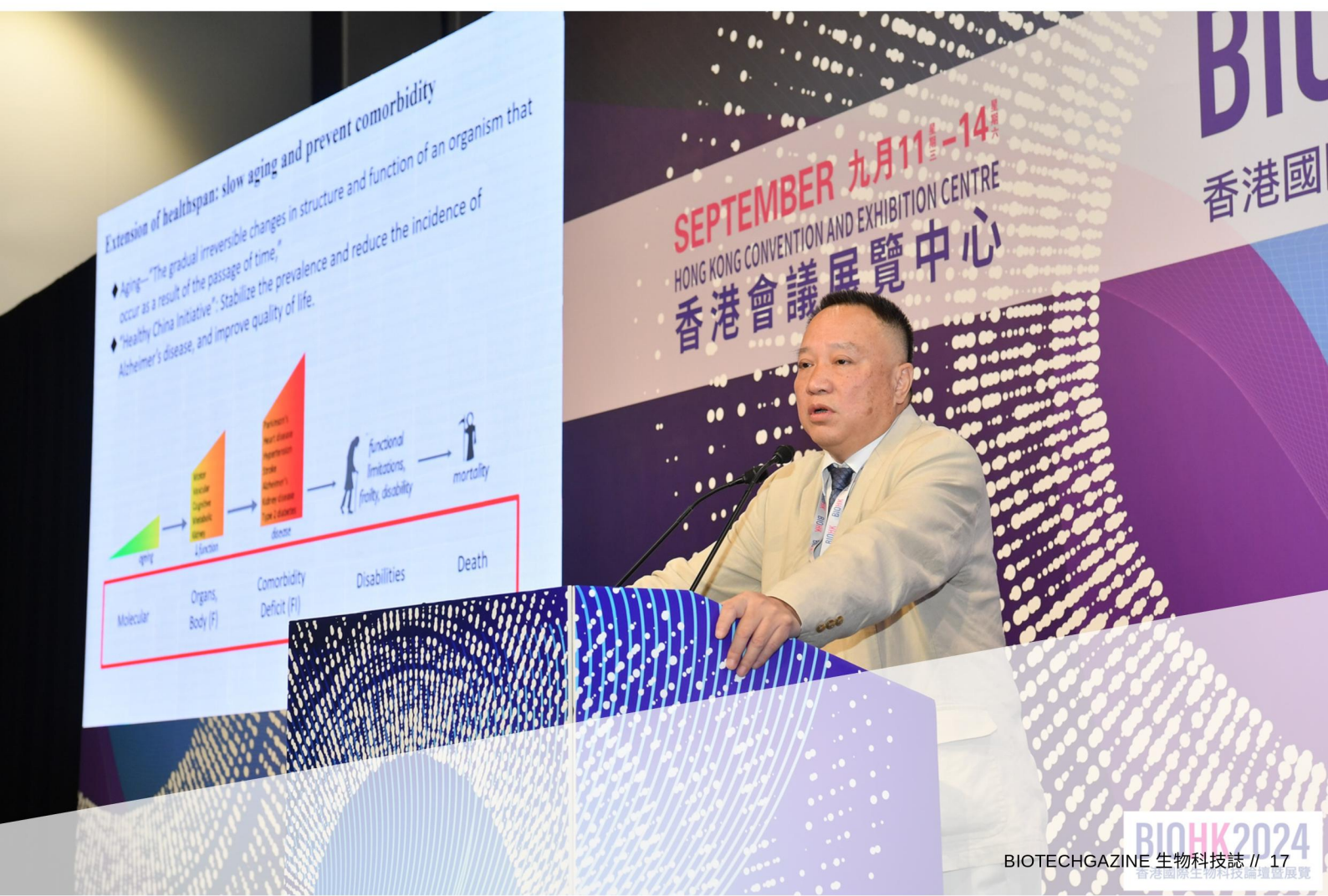
呢？因為身體其他部位的疾病，比如心臟病現在可以很容易被檢查出來，而大腦的病變卻沒有那麼容易。

右邊的圖片展示的是我們在北京一個社區中進行的一項研究。在60歲的參與者中，我們選擇了那些在綜合測試中認知表現良好的人，並進行追蹤。在10年以後，大約有5%的參與者出現比較快的衰老。這些人情況怎麼樣呢，生活品質好嗎？不，實際上，他們已經開始了出現了功能上的減退、虛弱和殘疾。

我們都知道，阿爾茨海默病和帕金森病是最常見的兩種神經退行性疾病。我們來看一下統計數字，這源於自宣武醫院賈建林教授的研究。在中國60歲以上的人群中，癡呆患者約有1500萬，其中阿爾茨海默病患者約有1000萬，另外還有大約4000萬的輕度認知障礙患者。右側顯示的是一項我們與中國疾病預防控制中心（CDC）合作開展的研究，旨在調查中

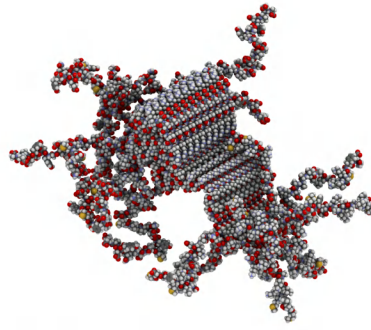
國帕金森病的流行情況。在中國，大約有360萬人患有帕金森病。這個數字預計在2050年將增加到500萬。這將占世界帕金森病患者總數的57%。我們有龐大的人口，有大量的老年人群，這兩種疾病在中國將帶來巨大的負擔。

這兩種疾病對人體有什麼樣的影響呢？阿爾茨海默病會影響人的認知功能，帕金森病則會影響運動功能，使患者運動協調能力喪失。認知功能和運動功能是我們日常生活中非常重要的兩項功能。這兩種疾病都是由於神經元中異常蛋白質聚集導致的損傷，這種損傷被各種因素加劇，要麼是因為產生的太多異常蛋白，要麼是因為無法有效地清除它們。所以導致了某些神經元的丟失，然後是認知和運動功能的失調，最終導致生活品質的下降。如果我們能夠從影像學上觀察到這些改變，我們就可以預測疾病的發生或者儘早地發現疾病，並監控它的進程。



那我們能否延長健康壽命呢？這意味着我們需要延緩衰老或者預防併發症。我們能否預防功能下降、殘疾或者行動力的喪失？我們能否將這個問題變成一個社會問題？這真的是一個挑戰。我們的壽命在延長，這是社會成功的標誌。我們每個人都為此做出了貢獻。但是當我們在談論是否活得更長久時，實際上說的是能否在保證生活品質的前提下活得更久。

我提出的第二個問題是，是否有可能成功避免這類併發症。有些人在年老的時候仍然表現得十分活躍，因為他們沒有得癡呆症等疾病。在這些人去世後，我們對他們的大腦進行了檢查，以搜集他們是否存在阿爾茨海默病或者帕金森病等疾病的跡象。如果他們已經有改變的跡象，說明他們很好地管理了疾病。我們發現大約分別有30%的人有澱粉樣斑塊、10%的人有路易小體，他們生前並無明顯表現，但他們的確是患上了阿爾茨海默病或帕金森病。那麼我們能否設想，對人群進行干預，以增加其在生前不表現出疾病的機會呢？我認為首先需要考慮的是，如何能夠在身體出現症狀之前把疾病檢測出來。這種想法可能具有一定的戲劇性，但是我認為是可以實現的。有一些特定



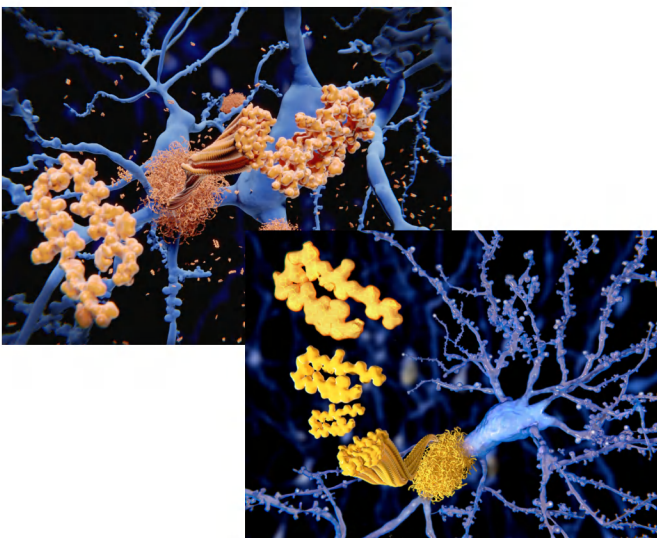
圖： α -突觸核蛋白纖維結構，被認為在帕金森病和路易體癡呆症等疾病中起作用。

圖片來源：Canva

的特徵或者生物標誌物可以用於識別。例如，對於阿爾茨海默病，我們可以利用澱粉樣斑塊、特定神經元的消失以及海馬體結構萎縮這些影像學的標誌來確定是否有疾病的特徵。

基於這一點，我們現在利用電腦模型推出了一個生物學定義。這個定義描述了疾病的隱匿的過程。我們都知道阿爾茨海默病可以持續40年甚至更長的時間。而在長達20年的時間裏，可能沒有行為上的改變。我們來看這一組圖片，這是一組83-84歲同齡人的大腦影像。他們之中的一些人腦中有澱粉樣蛋白，但是沒有出現任何表現。

同樣的，我們也在帕金森病中發現一些因素。比如有沒有很多受損的神經元、有沒有相關的遺傳因素。我們需要弄清楚如何檢測這種疾病。我認為我們目前已經達成了共識，儘管社會上對此尚未廣泛認可。我們現在可以定義或者預測人們是否有風險患病或者距離疾病有多近。這使得我們之後可以進一步研究干預肌肉功能的藥物。同時還有一些疾病早期跡象與運動功能沒有直接關聯，比如失去嗅覺、便秘、焦慮等，這些指標都可能是疾病早期的一些表現。通過這些，我們對帕金森病進行了生物學的定義和分期，它包含了帕金森病的整個過程。為此，我們可以設計一個4級管理策略。在篩查的時候，從簡單的項目開始，比如進行問卷調查，進行嗅覺測試或者進行認知遊戲來測試認知功能。在發現問題以後，可能需要進行進一步的測試，評估主觀感受如何。如果必要的話，需要利用影像學檢查來確定具體的狀況和預後。這需要一個優秀的團隊來管理，來告訴患者距離疾病還有多遠，接下來要如何進行干預。



圖：阿爾茨海默病患者腦中的澱粉樣斑塊

圖片來源：Canva

以下是我們做的部分例子，我這裏就簡要地說一下。我們將篩查工具比如嗅覺檢測包寄給患者，讓他們聞一下，然後在APP中上傳檢測結果。從而篩選出沒有通過第一關的人。隨後我們讓他們進行血液檢測，再進一步進行影像學確認。我認為最具挑戰性的事情是如何管理這些患者。因為疾病的干預需要患者自身參與，所以更加具備個性化，而且還取決於誰在管理。在美國，如果你不去醫院，可能很難得到醫生的建議。在中國，我們通過虛擬的互聯網醫院來管理患者。我們構建了一個非常不錯的平臺，讓醫生和患者連接起來，進行諮詢，開具康復視頻或面對面的訓練處方。我們還與公司合作開發了可以檢測行為的鞋子和其他設備。這些幫助我們構建了一個緊密的循環，來實現最終的目標。自我參與和主動管理，這種全新疾病管理模式的誕生，對於神經退行性疾病的新時代來說至關重要。

今天我就講到這裏了。如果有任何在開發的項目，歡迎聯繫我們。我們是中國乃至世界上頂尖的癡呆症和帕金森病研究中心。非常感謝。



人口老齡化，挑戰or機遇？



圖片來源：Canva

*文章由《BIOTECHGAZINE 生物科技誌》編輯部編輯整理

當今世界，人口老齡化的問題在逐漸加劇。根據聯合國的一份報告顯示，到2050年，世界65歲以上的人口數量預計將增加至16億。而在中國，老齡化的問題尤其嚴重，據WHO的預測，到2050年，中國60歲及以上老年人口將激增至4.02億，占總人口的28%。老齡人口的增長，將對現有醫療、政府和社會系統造成重大挑戰，但亦會帶來一定的機遇。

與老齡化相伴而來的是醫療和照料方面需求的增加，隨着年齡的增長，老年人健康水準總體在逐漸下降，進入高齡期後生活不能自理的老年人比例會明顯上升。在老年人群中，有相當一部分人患有一種及以上慢性疾病。其中以惡性腫瘤、腦卒中、缺血性心臟病影響最為顯著，另有相當大的一部分老年人會患有阿爾茨海默病、帕金森病等神經退行性疾病，導致認知和運動功能障礙，這些疾病不僅嚴重影響老年人的生活品質，也會導致照護成本和醫療費用大幅度增加，給家庭和社會帶來巨大的經濟負擔。

儘管衛生和社會護理系統正在努力滿足老年人的需求，但全球各個老齡化國家都不可避

免地出現照護人員的短缺。在英國進行的一項研究顯示，50%以上需要協助進行日常活動的老年人沒有得到支持。專業護理人員的短缺，再加上很多人希望能夠就地養老，這就需要更多家人來填補照護的空缺。家庭照顧者在從女兒、兒子或者配偶的角色轉變為照顧者的角色時，會出現認知超負荷、時間平衡以及關係喪失等問題。中國有句古話，「久病床前無孝子」。長期的照護則會引發另一個嚴重問題，即照護者的抑鬱。特別是對於一些長期失能、失智的老年人，由於照護者長期處於緊張、壓抑、孤獨憤怒的情緒中，自己患上抑鬱症、焦慮症等精神心理問題的概率大大增加。

除開對個人和家庭的影響，老齡化的加劇也會對社會產生衝擊和挑戰。首當其衝的就是對社會保障制度的挑戰。一方面，老齡化進程的加速將導致養老金需求壓力的直線攀升。另一方面，由於對醫療的需求增加，老齡化也會對醫保體系造成衝擊。根據各國統計數據顯示，退休人員的平均醫療費用達到在職人員的3-5倍之多。

從勞動市場的角度來看，老齡化將對勞動力供給數量、結構以及就業方式等造成巨大影響。在勞動力數量上，老齡化勢必會帶來勞動力供給的相對減少。但是由於人口年齡結構變化的影響具有滯後性，勞動力的短缺往往會滯後出現。在勞動結構上，老齡化提高了勞動力平均年齡，造成勞動力老齡化，這會引起勞動力平均年齡越來越大。從就業方式來看，老齡化時的靈活就業更為普遍。重返勞動力市場的老年人可選擇返聘、兼職、顧問等多種方式，根據自身條件提供相應的勞動服務。通過上述幾個方面，老齡化將進一步對勞動生產效率造成影響。

「福兮禍之所倚，禍兮福之所伏」，任何事物都存在兩面性，在老齡人口劇增的同時，老年群體的消費需求也將越來越旺盛，這將為老齡產業的蓬勃興起創造契機，使之成為老齡化社會中最具活力、最有發展前途的產業之一。老齡化將會為科技進步提供一個前所未有的機遇。



圖片來源：Canva

從全球應對人口老齡化的趨勢來看，科技進步將成為決定性的因素。新一輪技術革命和產業革命方興未艾，帶來了傳統的生產、生活、社交方式的變革，導致養老方式的多樣化，推動了養老服務的升級換代。遠程醫療、電子健康檔案、輔助器具、可穿戴智能設備、養老機器人等產品都將迎來高速發展的時機。以養老機器人為例，2023年1月18日，中國工業和資訊化部、民政部、人力資源社會保障部等17個部門聯合印發《「機器人+」應用行動實施方案》，其中強調在「機器人+」養老服務領域，研製助老機器人產品；積極推動外骨骼機器人、養老護理機器人等在養老服務場景的應用驗證；推動機器人融入養老服務不同場景和關鍵領域，提升養老服務智慧化水準。隨着政策方面的側重和市場需求的加大，越來越多的智能科技產品將應用到養老服務場景中。

人口老齡化所帶來的經濟影響已經受到了社會各方的高度關注。老齡化所帶來的挑戰與機遇並存，我們只有審時度勢、未雨綢繆，從經濟轉型、科技創新等方面積極入手，大力發展老齡產業，才能主動把握機遇，積極應對老齡化帶來的諸多挑戰。



圖：各種智能養老設備
圖片來源於網絡



*文章由《BIOTECHGAZINE 生物科技誌》編輯部編輯整理

大腦被認為是人類最複雜的器官，同時也是自然界最為神秘的謎團之一。揭示大腦的奧秘已經成為當代自然科學面臨的巨大挑戰之一。對於如此神秘的謎團，人們對於它的好奇自然不是一朝一夕的事情。

從心靈到解剖

在歷史上很長的一段時間，人們把一切精神活動都歸於「心」的功能，認為「心腦」是一體的。對於大腦的認識，也往往基於推斷。比如古希臘時期的亞里士多德（Aristotle）就認為神智在心而不在腦。當然在這一時期也不乏一些「突破性」的觀點。著名醫生希波克拉底（Hippocrates）認為，人類的情緒和感覺均來源於腦，這個非實質性、隱蔽的實體是靈魂理想的棲身所。另外，在這一時期也有從解剖意義上對大腦的初探，阿爾麥克翁（Alcmaeon）發現眼睛的後部與大腦相連，因而推導出這也是思維的發源之處。但是受制於當時的認知水準，這種觀點並沒有往下繼續延伸。此後，關於神智、靈魂、精神及元氣的爭論長達數世紀之久，人們對腦的認知一直停留在感性層面。

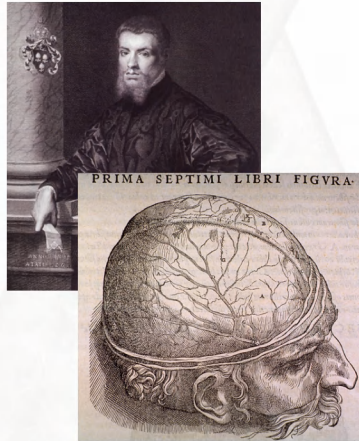


古典醫學三大巨匠，從左至右分別為：
蓋倫（古羅馬 192-199年）
阿维森纳（波斯 980年—1037年）
希波克拉底（古希臘 前460年—前370年）
圖片為15世纪早期拉丁语医学书籍插图

到了古羅馬時代，醫學家蓋倫（Galen）根據對大量動物細緻的解剖，提出將腦分為3個腦室，分別承擔想像、推理和記憶3個心理過程。大腦通過這3個腦室泵出液體，來控制身體不同的活動。這正好吻合當時的醫學理論：神經是一種類似於血管的中空管道，機體的功能依賴於4種重要液體的平衡，即黏液、黃膽汁、黑膽汁、血液。在之後的很長一段時間裏，蓋倫的觀點在醫學界佔據非常重要的地位。人們一直認為大腦的功能依賴於幾個腦室。

隨着人體解剖學的發展，人們對腦的認識也逐步加深。14世紀，安德列斯·維薩留斯（Andreas Vesalius）在其著作《人體結構》中詳細繪製了人類的腦室。人們從由動物的推論變成了從人體本身出發，神經解剖學就此建立，人們對大腦結構的認識也逐漸精細化。維薩留斯在《人體結構》中進一步補充了許多腦結構方面的細節知識，但是他並沒有挑戰腦室論的觀點。

到17-18世紀，一些科學家逐漸掙脫了腦室論這一觀點，對大腦解剖進行了更加深入的探究，他們觀察到腦組織可以被分為兩部分：灰質和白質，後來相繼發現了腦回和腦溝。1664年，英國醫師托馬斯·威利斯（Thomas Willis, 1621~1675）出版了《腦的解剖學，兼述神經及其功能》，其中插圖與現在神經解剖學教科書上的解剖結構圖基本相同。到18世紀末，神經系



安德列斯·維薩留斯
(1514-1564)
尼德蘭解剖學家
圖（下）為其著作中的插圖
圖片來源於網絡



托馬斯·威利斯
(1621-1675)
英國解剖學家
圖（下）為其著作中的插圖
圖片來源於網絡



顱相學各區域劃分圖
圖片來源於網絡

統已經可以被完全剝離出來，它的大體解剖也因此獲得了更為細緻的描述。

腦功能定位學說

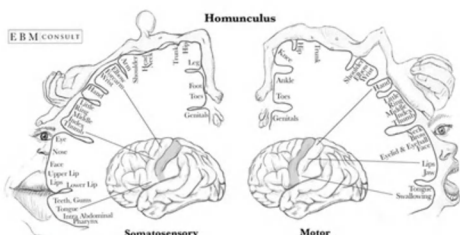
隨着人們對大腦認識的加深，人們對於腦區與功能的對應關係也愈發好奇。18世紀末19世紀初， 弗朗茨·約翰夫·高爾（Franz Joseph Gall）提出顱相學說。他推斷有許多種構成人類心智的複雜特徵，如繁衍本能、對後代的愛、依戀和友情等，並用這些不同的特徵勾勒出一幅頭顱表面的圖譜，根據隆凸的大小，在圖譜上對功能進行不同程度的定位。按照他的邏輯，看一個人是什麼類型的人，只要摸一下大腦就可以了。他的理論沒有得到同行的認同，反倒是廣受民眾推崇，最終淪為一種坊間遊戲。但是值得肯定的是他首次從結構和功能上，準確地區分了大腦的皮質與白質以及包埋在白質中的神經核團，並提出大腦皮質是實現神經活動度最高的部位。

1848年發生了一件特別神奇的事情。美國鐵路工人菲尼亞斯·蓋奇（Phineas Gage）在施工現場被鐵棒穿透了大腦。奇跡的是他經過救治活了過來。不過之後蓋奇顯示出了和之前截然不同的性格，以前他是個願意合作而友善的人，而現在他卻變得專橫、優柔寡斷、傲慢、頑固。人們推斷蓋奇的性格變化跟大腦損傷有關，並促使人們對情緒與大腦的關係進行了更深入的研究。

1861年，法國醫生保爾·布洛卡（Paul Broca）發現了一個特殊現象。一個患有嚴重語言缺陷的病人，只能發「tan」的聲音，除此之外，其他功能完全正常，也能夠聽懂別人的語言。在病人去世後，布洛卡對病人的實體進行了解剖，發現左顳葉存在損傷。隨後他又進行了更多例的研究，並得出結論：大腦的這一區域具體負責語言的形成，並將其命名為Broca區。

1874年，德國醫生卡爾·威爾尼爾（Carl Wernicke）描述了有相反問題的患者，這個患者能夠清楚地表達，卻不能理解書面和口頭語言。經過屍檢，Wernicke發現這位患者距離左顳葉不遠的區域受到了損傷。這個區域後來被稱為Wernicke區。

後來，人們逐漸發現相關的腦區對應不同的功能。加拿大神經外科醫生潘菲爾德（Wilder Penfield）經過了長期精心的研究，將腦功能定位的研究推向高潮。他在1928年-1947年的20年間，通過對將近400例開顱手術患者的大腦皮層進行電刺激，獲得了大腦皮層功能定位的準確的材料，並繪製出了對應的圖譜。這就是著名的「矮人圖」或者叫作「侏儒圖」。



潘菲爾德的腦區對應圖，圖片來源於網絡。按照比例進行縮放，就可以得到一個「矮人圖」
圖片來源於網絡



菲尼亞斯·蓋奇腦部損傷模擬圖，他在37歲時因為癲癇去世，他的頭骨保存在哈佛大學醫學博物館中
圖片來源於網絡



保爾·布洛卡
(1824-1980)
法國醫生、神經病理學家
圖片來源於網絡



卡米洛·高爾基
(1843-1926)
意大利神經解剖學家、神經組織學家，1906年，他與卡哈爾共同獲得了諾貝爾生理學或醫學獎。我們熟知的細胞器高爾基體即因他的發現而命名
圖片來源於網絡

神經元學說

顯微鏡的發明使人類認識生命從宏觀層面逐漸進入到細胞層面。人們認識到，大腦組織也是由細胞構成的。但是在19世紀中葉，由於設備條件限制，就算在高精度的顯微鏡下，大腦組織也還是一堆不太能被區分的顆粒狀組織，所以當時有很多人反對大腦是由細胞構成的觀點。1872年，意大利科學家卡米洛·高爾基（Camillo Golgi）在一次實驗中，偶然將一塊腦組織放入盛有硝酸銀溶液的容器中，並在其中浸泡了幾個星期。當他取出腦組織進行觀察時，發現了一種非常特殊的圖案，這是人們第一次較為清楚地觀察到神經細胞。在這之後西班牙科學家聖地亞哥·拉蒙·卡哈爾（Santiago Ramón y Cajal）發展了高爾基的實驗方法，證明神經元是單一的個體。同時他提出神經元之間存在間隙，它們是在不接觸的情況下傳遞衝動。這一觀念在當時引起了激烈的爭論。以高爾基為代表的科學家對卡哈爾的觀點表示強烈的反對，認為神經細胞是相互交織成網狀。這一爭論持續了很長時間，直到電子顯微鏡的出現才徹底解決。在卡哈爾的基礎上，查爾斯·謝靈頓（Charles Sherrington）在1897年使用「突觸」這一名稱來描述一個神經元與另一個神經元之間接觸的部位。

在神經元結構被發現的同時，科學家也在探究神經元中信號的傳遞方式。人們先是發現單個神經元中是通過電位變化來傳導信號。

1904年，英國科學家艾利奧特（Elliot）首次提出，神經元相互之間以及與其他類型細胞之間的通信不是電性的，而是化學性的。後來這些傳遞信號的物質被命名為神經遞質。1921年，第一種神經遞質由藥理學家奧托·勒維（Otto Loewi）發現。他從活體青蛙身上取下心臟進行實驗。他先是發現用電流刺激迷走神經會放慢心跳的速度。隨後他又意外地發現，在用電刺激心臟之後，將其浸泡進液體中，再用這個液體浸泡另一個心臟，另一個心臟的跳動速度也會變慢。經過5年多的研究，羅威成功分離出這種化學物質——乙醯膽鹼。隨後去甲腎上腺素、多巴胺等神經遞質相繼被發現。到如今，已經有幾十種神經遞質被發現在神經信號傳導過程中發揮着重要的作用。



查尔斯·谢灵顿
(1857-1952)

英國神經生理學家，除了提出「突觸」這一稱呼，他對神經反射等方面的研究貢獻極大，由於對神經功能方面的發現，他在1932年獲得諾貝爾生理學或醫學獎

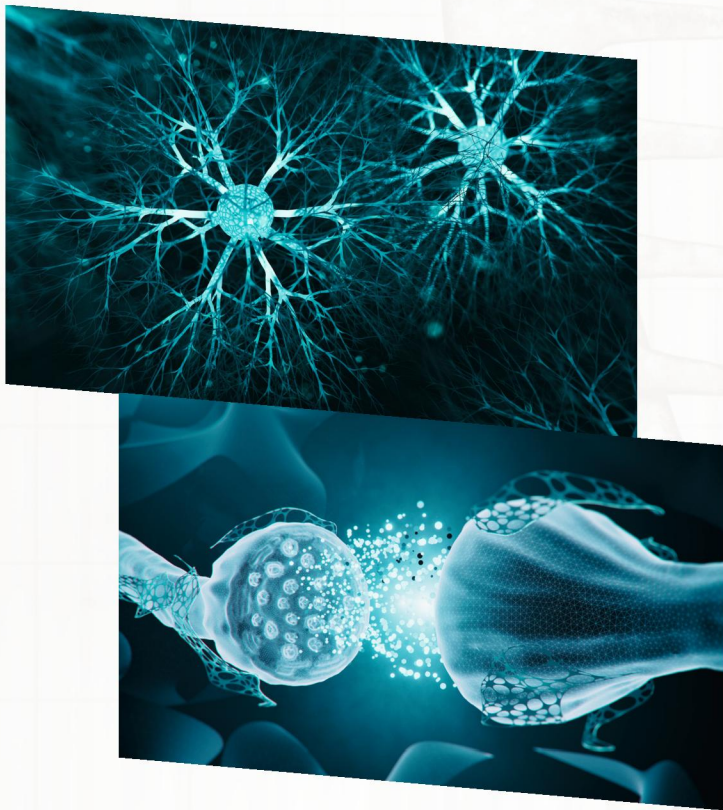
奧托·勒維
(1873-1961-1926)
奧地利-德國-美國藥理學家，
由於發現神經衝動的化學傳遞，他在1936年獲得諾貝爾生理學或醫學獎



腦科學的誕生和發展

20世紀60年代，腦科學正式獨立成一門學科。其融合了神經生理學、神經解剖學、生物化學、組織胚胎學、藥理學、精神病學甚至信息科學、電腦科學等學科。隨着研究的深入，科學家們不但揭開了五覺（視覺、嗅覺、味覺、聽覺、感覺）的工作原理、腦信息傳遞和優化處理的機制，揭示出精神疾病（如抑鬱症、帕金森症、癲癇等）的產生機理，還成功繪製出大腦的動態發育藍圖，破譯了人類大腦的兩個組織軸，以及腦神經元網路結構適應環境的動態機制等。

然而，我們對腦的認識遠遠落後於對其他器官的了解，這主要由於神經系統結構和功能的高度複雜性。大腦產生的好奇心正是驅動人類探索世界的源頭。對於大腦這一複雜謎團，還需要依賴這一謎團本身的創造性去解開謎底。



神經元和突觸示意圖
圖片來源：Canva

諾貝爾百科



HENRIK CARL PETER DAM
1895~1976

國籍：丹麥
專業：生物化學、生理學
得獎年份：1943年
獎項：諾貝爾生理學或醫學獎

丹麥生物化學家、生理學家。諾貝爾生理學或醫學獎獲得者。生、卒於哥本哈根。1920年畢業於哥本哈根工學院化學系後，任該學院生理學實驗室生物化學講師。1923年任哥本哈根大學講師。1928年任哥本哈根大學生物化學研究所助理教授，1929年晉升為副教授。1934年獲哥本哈根大學博士學位。1942年任紐約羅徹斯特大學高級研究副教授。1928年參與膽固醇代謝研究工作，發現動物的不同組織中膽固醇含量差異明顯。通過研究某些動物器官和植物組織對抗疾病的能力，發現豬肝和綠葉作用最強，證實其有效成分是內含的脂溶性物質。1935年將這種脂溶性物質命名為維生素K。隨後在瑞士蘇黎世從事脂溶性維生素K的製備、純化和鑒定工作，於1939年從綠色植物葉中提取純維生素K，使缺乏維生素K引起的疾病不再被視為不治之症。因發現維生素K與多伊西（E.A. Doisy）共獲1943年諾貝爾生理學或醫學獎。1946年後主要研究課題包括維生素K、維生素E、脂肪、膽固醇及有關營養與膽結石形成的關係。

美國科學家，諾貝爾化學獎獲得者。生於芝加哥，1977年獲哈佛大學神經生物學博士學位。1982年起任哥倫比亞大學生物學教授。他在從事秀麗隱杆線蟲研究時，發現水母素和綠色螢光蛋白（green fluorescent protein, GFP）的發光原理不同，水母素仍是螢光酶的一種，需要螢光素才能發光，而GFP本身就能發光，不需要任何底物和輔助因數。1992年利用PCR方法擴增出GFP的編碼區，將其克隆到表達載體中，通過紫外線或藍光激發，在大腸桿菌和線蟲細胞內都產生了綠色螢光。這意味著GFP可被植入生物體內，作為一種指示劑跟蹤和判斷生物細胞分子的變化，以及標記其他蛋白質。1994年發表論文《作為基因標識的綠色螢光蛋白質》，該文中首次報導了GFP可以在細菌和線蟲內發光，為標記細胞和蛋白質提供了方法。他的研究成果展示了GFP作為各種生物現象的亮光基因標籤的價值，已被廣泛應用於生理學和醫學等領域。因發現和研究GFP，與下村修（O. Shimomura）、錢永健（R.Y. Tsien）共獲2008年諾貝爾化學獎。



MARTIN CHALFIE
1947~

國籍：美國
專業：生物化學
得獎年份：2008年
獎項：諾貝爾化學獎

邁開腿 鍛煉腦：

看運動如何改造大腦

*文章由《BIOTECHGAZINE 生物科技誌》編輯部編輯整理

我們身體的運動受到大腦控制，反過來，其實我們的運動也會作用於大腦，即我們在強健身體的時候，也會強健大腦。我們或多或少都會有這樣的體會，在運動之後覺得身心舒暢，大腦靈活，這正是運動作用於大腦的體現。那運動作用於大腦、改造大腦背後的道理是什麼？



大腦可塑性

要了解運動改造大腦背後的原理，我們需要先了解一下大腦的可塑性。腦可塑性是指大腦具有在外界環境和經驗作用下塑造結構和功能的能力。大腦可塑性可以分為結構可塑和功能可塑。結構可塑是指大腦內部的突觸、神經元的連接由於學習和經驗的影響得到強化或者建立新的連接。功能的可塑性是指通過學習和訓練，大腦某一代表區的功能可以由鄰近的腦區代替。

我們的大腦由大約1000億個各種類型的神經元組成。神經元之間是通過突觸進行連接，在突觸中，神經元通過神經遞質傳遞信號。

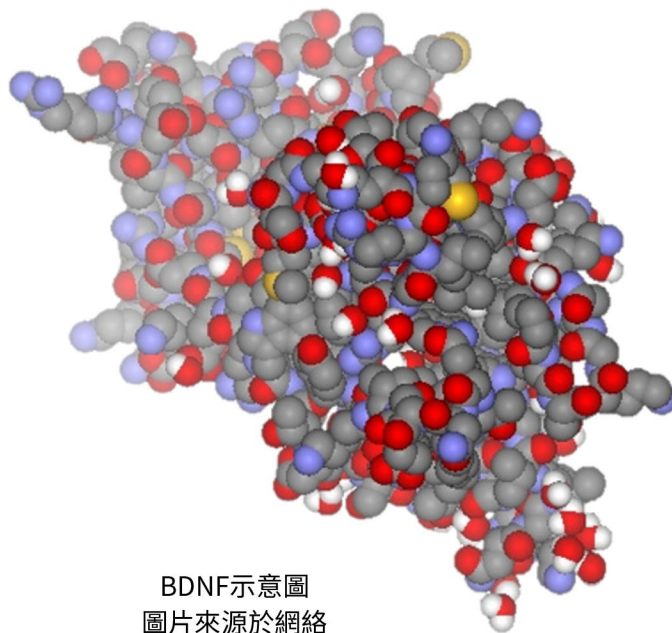
我們日常所做、所想以及所感的每一件事情，都是通過神經元來控制的。而我們的思想、行為和環境也會反作用於神經元以及其突觸。這就是大腦的可塑性，也是運動能夠改造大腦的基礎。

一般來說，大腦可以通過以下的方式達到可塑性的目的，包括神經再生、神經發芽、腦功能代償、突觸可塑性、神經元的代償修復等。影響大腦可塑性的因素有很多，包括遺傳因素、年齡、環境、經驗、學習、訓練等。年齡在其中的影響力很大，年齡越小，大腦可塑性越強。但現在也已經有不少的證據證明，健康的生活方式、運動等會增強某一個層面的可塑性，降低年齡的影響。

腦源性神經營養因子

這裏還需要提到大腦中一種非常重要的蛋白質——腦源性神經營養因子（Brain Derived Neurotrophic Factor, BDNF）。BDNF最早在1982年在豬腦中被發現。1990年，科學家在人類腦中也發現了它。從名字就可以看出，這種蛋白質具有營養神經的作用。BDNF廣泛分佈於中樞神經系統和周圍神經系統內，在內分泌系統和骨與軟骨組織中也有分佈。但是在大腦負責學習的海馬體和皮質層含量最高。

科學家發現BDNF會參與到「長時程增強效應」（long-term potentiation, LTP）中。LTP是大腦在參與學習過程中非常重要的效應。大腦在接收信息時，會引發神經元之間的活動。神經元之間的活動越頻繁，相互吸引力就會越強烈，信號發出和傳導就會變得越容易。最開始的活動是將現存於軸突中的谷氨酸鹽輸送並通過突觸間隙，與接收端的受體重新結合在一起。突觸上信號接收端的電壓在靜止狀態中變得越來越強，像磁鐵一樣吸引谷氨酸鹽信號。如果連續不斷地發送信號，就會啟動神經元細胞核內的基因，產生更多製造突觸的



BDNF示意圖
圖片來源於網絡

原材料，從而改變突觸的強度。如果將神經元比作一棵樹，突觸就是生長的分支，不斷地啟動或者練習，會刺激樹幹長出新的分支。這就是LTP，被普遍認為是構成學習與記憶的基礎之一。

科學家最初發現往培養皿內的神經細胞上撒些BDNF，細胞就會發生成新的分支，學習需要相同結構性的成長，這樣促使我們把BDNF看作「大腦的優質營養肥料」。BDNF還可以跟突觸上的受體結合，釋放粒子流，增強電壓後迅速擴大信號強度。另外，BDNF可以啟動神經細胞內的基因，製造更多的BDNF以及建立突觸所需的血清素和蛋白質。總之，BDNF可以提高神經細胞的功能，促進它們的生長，在大腦學習的過程中扮演非常重要的角色。

運動如何改造大腦

我們已經了解，BDNF這種神經「養料」可以提高神經細胞的功能，對於神經細胞的存活和生長十分重要。而運動恰恰能夠促進這種蛋白質的釋放。科學家設計了這樣一個實驗：他們讓老鼠在轉輪上跑步，然後測量老鼠腦內BDNF的水準。他們將老鼠分為四組，一組是不參與跑步的對照組，另外三組分別跑兩個晚上、四個晚上和七個晚上。結果發現運動組老鼠大腦內的BDNF增加幅度超過對照組，而且老鼠跑得越久，大腦內的BDNF水準就越高。另外，在一項人類研究中，研究人員也發現人們在運動後學習辭彙的速度比運動前提高了20%，學習速度和BDNF水準有直接關係。

除了BDNF，科學家還發現其他的一些因子，在運動時和BDNF共同發揮作用。這些因子分別是胰島素樣生長因子-1（IGF-1）、血管內皮生長因子（VEFG）以及成纖維細胞生長因子-2（FGF-2）。

在運動過程中，當肌肉感覺需要更多能量時，就會釋放IGF-1因子。但是IGF-1在大腦中的作用與能量控制無關，而與學習過程有關。同時，為了向細胞輸送能量，我們需要新的血管。當身體細胞缺氧時，VEFG就會開始工作，在身體和大腦內生成更多的毛細血管。研究者推測，對神經新生至關重要的一點是，VEFG改變了血腦屏障的可滲透性。在運動期間，有更多的因子能夠透過血腦屏障。於是，更多的FGF-2也進入到腦內，它是神經細胞生長非常重要的因子，對於LTP也起到重要作用。

怎樣運動

我們已經知道了運動通過什麼樣的機制可以增強學習過程，改造大腦。現在的問題是應該如何去運動。一個較好的方案就是兼顧技巧訓練和有氧訓練。有氧運動如慢跑、游泳等可以增加身體血液循環，增加氧氣攝入，進而提高大腦的執行功能。而技巧訓練比如瑜伽、體操、花樣滑冰等可以對大腦產生更強的刺激，產生更多的BDNF。有氧運動和複雜活動對我們大腦會產生各自不同有益的影響，而它們之間的作用從一定程度上來看，是互補的。至於運動強度和運動頻率，筆者認為因人而異，動則有益。

在這個由科技引擎加速前進的時代，我們的生活越來越依賴於各種高科技產品，從而導致我們的身體活動日益減少。頗具諷刺意味的是，運動恰恰能夠以其獨特的力量，激發大腦潛能，加強學習效果，提升創造力，令更多科技產品面世。因此，當我們絞盡腦汁、苦苦思考時，不妨改換思路，讓身體先動起來。



有氧運動是指主要以有氧代謝提供運動中所需能量的運動方式。常見的形式有慢跑、游泳、自行車、有氧操等。一般可用心率來測定運動強度是否屬於有氧運動。有氧運動的心率區間通常為最大心率（210-年齡）的50-85%。



顛覆認知，年老者反而不容易患癌？



*文章由《BIOTECHGAZINE 生物科技誌》編輯部編輯整理

按照常識來講，癌症是一種與衰老相關的疾病，其發病風險應該隨着年齡的增加而逐漸增長，越是年齡大的人，罹患癌症的風險越高。然而現實卻與這樣的認知存在一定出入。研究顯示，癌症發病率在0~39歲組較低，40歲後人群發病率顯著增加，在75~80歲達到最高水準後會出現下降。為什麼會出現這種結果呢？最近的兩項研究結果能在一定程度上解釋這個問題。

這兩項研究利用小鼠進行實驗，實驗發現一些與降低肺癌發病率有關的特殊基因，研究結果作為初稿發佈在 bioRxiv server 上，雖然還沒有經過同行評議，不過仍然具有一定的參考價值。

較差的生存環境

癌症是由DNA突變引起的，這些突變會隨時間的推移而積累。壽命越長，就意味着有更多的機會發生突變，另外，對於抑制腫瘤的免疫反應也可能會隨年齡的增長而變得脆弱。

表面上看，隨着衰老進程的加劇，細胞癌變的可能性會一直上升。但是，隨着衰老而發生的組織變化也可能改變癌細胞的生存環境，從而阻止腫瘤生長。例如，較老的肺往往比年輕的肺有更多的疤痕組織，肺細胞的再生能力也變得更差，對生長壓力的彈性也更差。

為進一步了解衰老如何影響腫瘤生長，加州斯坦福大學的癌症生物學家 Emily Shuldiner 研究了具有致癌基因突變的小鼠。研究人員通過基因開關打開了這些突變，結果發現，年輕小鼠的腫瘤比年老小鼠的更大，發生得更加頻繁。



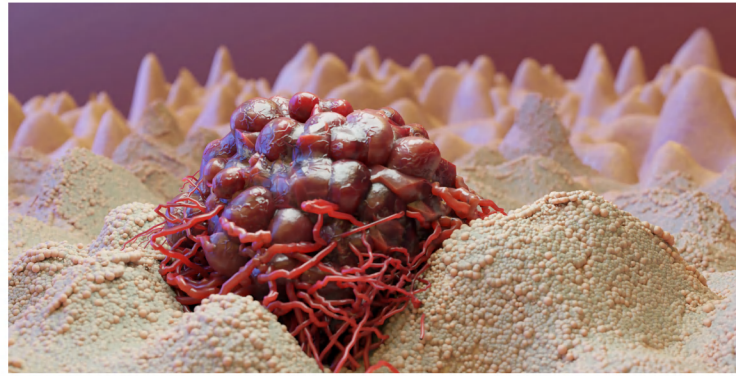
研究人員還在小鼠中使用CRISPR-cas9基因編輯來鈍化二十種抑制腫瘤生長的基因，來觀察效果。結果顯示，關閉這些基因的大多數都會增加小鼠腫瘤的生長率，但年輕小鼠比年長小鼠有更多的腫瘤。這表明，一種未知的過程正在抑制老年小鼠的癌症。

對鐵元素的控制

另一項研究由紐約紀念斯隆凱特琳癌症中心的生物學家Xueqian Zhuang團隊開展。他們發現，衰老會增加小鼠和人類肺細胞中一種叫做NUPR1蛋白質的產生，這種蛋白質會影響鐵代謝。由此，細胞表現的像是缺鐵一樣，限制了它們快速增長的能力。我們都知道，快速增長是癌細胞的特點，通過這一過程，可能會抑制癌細胞的產生。

為了進一步探究，研究者使用CRISPR-cas9基因編輯滅活了老年小鼠中的Nupr1基因，結果發現，它們肺部鐵元素水準上升，而罹患肺癌的風險變得和年輕小鼠一樣高。

此外，研究團隊還發現，80歲以上的人比55歲以下的人肺組織中有更多的Nupr1。這表明人類很有可能也會通過Nupr1來抑制腫瘤的發生。



癌細胞

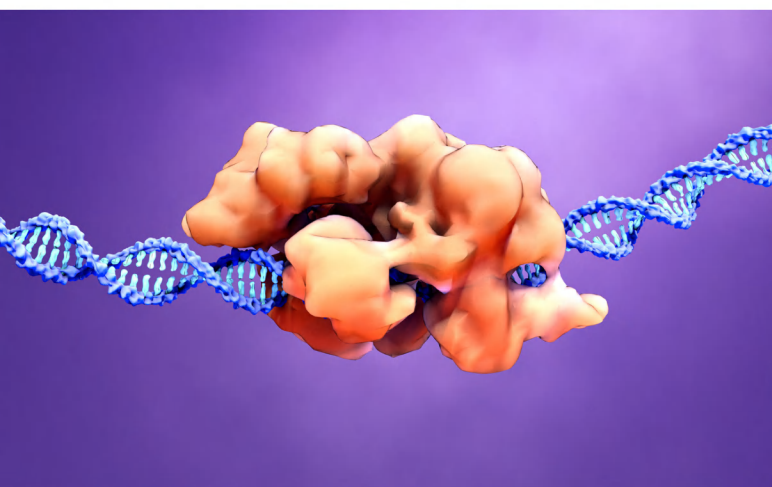
圖片來源：Canva

上述研究成果能夠從一定程度上證明，衰老可以通過抑制腫瘤的方式影響肺部健康。但是這兩項研究還是存在一些東西值得深入探討。首先，需要考慮人類與小鼠的差別。在人類和小鼠中，腫瘤的產生方式可能存在一定的差異。在人類中，致癌突變通常是逐漸積累的，癌症的種子可能在腫瘤被發現前幾十年就已經埋下了。然而在小鼠身上，腫瘤是在小鼠衰老的時候致癌基因突然打開而引發的。

第二，需要考慮不同癌症的差異。不同部位的癌症擁有不同的生物學驅動因素，因此對於肺癌的研究結果並不能等同到其他癌種上，這還需要進一步進行研究。

第三，有研究者指出，在許多癌症中，隨着年齡的增長，發病率下降可能是一種假像。因為研究者在進行屍檢觀察中，腫瘤隨年齡增加而下降的趨勢往往會消失。這可能跟癌症在年老人群中的漏診有關。儘管在所有癌種中，肺癌確實是個例外，即使綜合屍檢的數據，它在老年人群中的發生頻率確實下降了。

不管怎麼說，這兩項研究都屬於全新的發現，一方面能夠在一定程度上解釋衰老引起患癌風險下降的問題，另一方面，則是給了我們身體抑制癌症的全新機制，這可能為後續研究癌症治療方法提供新的思路。人類的身體運行機制複雜，癌變和抑癌之間存在一種對立的統一。身體裏不僅有免疫系統抑制癌變的發生，還存在許多其他途徑。對於這些機制的研究，能夠讓我們更加全面的認識癌症，為將來攻克癌症打下堅實的基礎。



CRISPR-cas9基因編輯示意圖

圖片來源：Canva

香港生物科技協會(HKBIO)一直致力為香港生物技術產業建立和促進一個全球平台、提高認識，以及鼓勵並促進國際合作。現成為HKBIO會員便可獲得品牌建立建議，並在業內拓展人際網絡，從而獲得更高的認可。此外，會員參加由HKBIO舉辦之活動更可享會員專屬優惠折扣。詳情請參閱本會網址 www.hkbio.org.hk，或電郵至 editorial@hkbio.org.hk 查詢。

如有興趣加入成為HKBIO會員，可於網上進行登記，或掃描以下QR Code，填妥表格後交回給HKBIO。

表格網址：www.hkbio.org.hk/index.php/en/membership



本會將會在2025年9月10日 - 13日舉辦香港生物科技論壇暨展覽BIOHK2025。屆時，我們將精心組織一系列高水準的演講嘉賓，在全球範圍內宣傳香港生物科技產業的發展。論壇內容將涵蓋學術交流、專業研討會，以及一對一商機對接等環節，匯聚全球生物科技、製藥及金融領域的頂尖領袖，為業界精英搭建一個交流合作、共謀發展的黃金平台。BIOHK希望推動內地，包括大灣區的生物科技產業走向國際，並吸引全球生物科技行業的目光聚焦香港，進而拓展至內地及東南亞市場。我們相信，BIOHK將成為香港高科技及大健康領域的一個重要國際盛會。

About HKBIO

Hong Kong Biotechnology Organization is an independent nonprofit organization (Charities exempted from tax under Section 88 of the Inland Revenue Ordinance) with the goal to promote best practice, raise awareness across the biotechnology industry while providing added value benefits to its members, whether they are students, researchers, entrepreneurs, industry bodies, public or private sector representatives.

香港生物科技協會是一個獨立的非營利組織（根據《稅務條例》第88條獲豁免繳稅的慈善機構），其宗旨是在生物科技行業中推廣最佳實踐，促進生物科技的發展。鼓勵並促成國際間的合作，同時為其成員（無論是學生，研究人員，企業家，行業團體，公共部門還是私營部門的代表）提供專業的觀點與技術建議。

Donor's Information 捐助者資料

Name 姓名: _____

Telephone 聯絡電話: _____

Company 公司: _____

E-mail 電郵: _____

Address 地址: _____

Donation Amount 捐款金額

- HKD500 HKD1,000
 HKD2,500 HKD5,000
 HKD10,000 HKD50,000
 HKD_____

Find Out More About Us 了解我們

HKBIO: <https://www.hkbio.org.hk>

Email: editorial@hkbio.org.hk

Telephone: +852 2799 7688

Donation Method 方法

Bank Transfer

1. Local transfer (within Hong Kong)

Beneficiary Bank Name: The Hong Kong and Shanghai Banking Corporation Limited

Beneficiary Bank Code: 004

Beneficiary Name: Hong Kong Biotechnology Organization

Account Number: 411-753510-838

2. Overseas transfer (Including mainland China)

Beneficiary Bank Name: The Hong Kong and Shanghai Banking Corporation Limited

Beneficiary Bank Code: 004

Beneficiary Name: Hong Kong Biotechnology Organization

Account Number: 411-753510-838

Bank Address: 1 Queen's Road Central, Hong Kong SAR

Swift Code: HSBCHKHCHK

Please email a copy of the payment slip along with donation information to:

editorial@hkbio.org.hk

請直接存入本機構的匯豐銀行戶口:

411-753510-838, 連同表格和銀行存款單電至:
editorial@hkbio.org.hk

Cheque by post

Please make crossed cheque payable to "Hong Kong Biotechnology Organization" and post to:

Unit 15-18, 16/F, South Wing Delta House

No. 3 On Yiu Street, Shatin, N.T. Hong Kong

支票抬頭請填寫「Hong Kong Biotechnology Organization」連同表格寄至香港新界沙田石門安耀街3號匯達大廈1615-18室

Thank you for your generous support!

感謝你的慷慨支持!

The above information will be used to issue you with a Hong Kong tax-deductible receipt (for donations HKD100 or above), which will be posted to the address provided. 以上捐助者資料可會用於香港申請可慈善款稅項扣減收(只限捐款港幣100元正或以上)。捐款收條會以郵寄形式寄回。Redress will add you to our mailing list to keep you updated on our impactful work. Please tick this box if you wish to opt out. Redress將把閣下加入通訊錄以更新本機構最新消息, 如閣下不欲被列入通訊錄內, 請在空格內 For any enquiries, please contact 如有任何疑問, 請聯絡 editorial@hkbio.org.hk or call + 852 2799 7688.

Address 地址:
Unit 15-18, 16/F
South Wing Delta House
No. 3 On Yiu Street, Shatin
N.T. Hong Kong
香港新界沙田石門安耀街3號
匯達大廈1615-18室
Email 電郵: editorial@hkbio.org.hk
Telephone 電話: (+852) 2799 7688