

# BIOTECHGAZINE

## 生物科技誌

OCT 2024  
十月號

主席隨筆

BIOHK2024落幕 相約2025

政策觀察

行政長官2024年施政報告「齊改革同發展 惠民生建未來」  
香港成立第三間醫學院勢在必行

展會精彩回顧

「新興五強」路演競賽  
科技創新全鏈條加速打造生命健康  
產業新生態  
中醫興旺：擺脫固步自封 開拓推陳  
出新

觀點與評論

談中醫藥國際化

生物科技傳奇

現代版「神農嘗百草」  
——那些為科學「獻身」的科學家



# BIOHK2024

香港國際生物科技論壇



掃碼免費訂閱

# BIOTECHGAZINE

## 生物科技誌

編輯委員會 Editorial Committee

OCT 2024  
十月號

總編輯 Chief Editor

于常海

YU Cheung-Hoi, Albert

副總編輯 Deputy Chief Editor

陳一謬

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年十月 OCT 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 / BIOHK2024落幕 相約2025

## 新聞焦點

---

05 / 猴痘疫苗獲審批  
諾貝爾獎生理學或醫學獎公布  
頂尖科學家榜單

06 / 拉斯克獎揭曉  
盲視技術獲認證  
港中大新任校長

## 政策觀察

---

07 / 行政長官2024年施政報告「齊改革同發展  
惠民生建未來」

09 / 香港成立第三間醫學院勢在必行

## 展會精彩回顧

---

13 / 「BIOHK2024新興五強」路演競賽

15 / 科技創新全鏈條加速打造生命健康產業新生態

20 / 中醫興旺：擺脫固步自封 開拓推陳出新

# contents

## 觀點與評論

---

24 / 談中醫藥國際化

## 生物科技傳奇

---

27 / 現代版「神農嘗百草」

——那些為科學「獻身」的科學家

## 生物科技前沿

---

30 / 你知道DSE的BIO經典題目植物向光性  
題從何來嗎？

32 / 饿死癌细胞？谈生酮饮食抗癌

35 / 會員快訊



封面人物：  
BIOHK2024主講嘉賓  
中國科學院院士  
復旦大學校長  
金力教授

主席隨筆

Chairman's  
Note

# BIOHK2024落幕 相約2025

在剛剛過去的9月，BIOHK2024香港國際生物科技論壇暨展覽在香港國際會展中心圓滿舉辦。在香港各政府部門、行業內最優秀的企業、投資公司、高等院校以及行業協會等各方面的大力支持下，我們圓滿的達成目標，為2024年的生物科技領域畫上了濃重的一筆。本次大會共有200多名權威專家、知名學者、政府官員、投資專家等業內代表參加，吸引了120多家海內外廠商、大學、科研機構、學術組織等參展，近萬名觀眾到場參會。

全國政協副主席梁振英先生，香港創新科技及工業局局長孫東教授，香港醫務衛生局局長盧寵茂教授，GSK全球主席Sir Jonathan Symonds，DEFTA Partners集團主席兼首席執行官George Hara大使，中國科學院院士高福教授，中國科學院院士、香港科學院院長盧煜明教授，中國科學院院士、復旦大學校長金力教授，新加坡國家癌症中心副首席執行官杜漢忠教授等重要嘉賓出席會議。

會議期間，舉辦了50多場研討會等主題活動。對藥物審批、企業出海、生物科技政策、中西醫之間的碰撞、治未病、傳染病、癌症、長壽研究、細胞治療、精準醫療、人工智慧等生物科技領域熱點話題進行了深入探討。為彌補沒有到場參會觀眾的遺憾，我們會將一些精彩演講轉錄成文字發佈在本刊上。

值得一提的是，大會期間香港生物科技協會與中山市科學技術局和蘇州生物醫藥產業園分別簽署了合作諒解備忘錄（MOU），簽約雙方承諾，將通過BIOHK香港國際生物科技論壇暨展覽這一平臺，建立穩固的長期合作關係，充分發揮香港的國際化優勢，為內地生物醫藥企業提供出海支持，共同推動我國生物科技產業實現高質量發展。

在生物科技這一前沿領域，交流與合作的重要性不言而喻。它們是推動科技創新與發展的強大動力，是促進政策制定與協調的橋樑，也是我們共同應對全球性挑戰的關鍵所在。通過深入的交流與合作，我們不僅能夠加速科研成果的轉化，還能夠加深公眾對生物科技的認識，激發他們的興趣，增強他們的參與感。BIOHK作為一個始終堅信這一理念的平臺，始終致力於打造一個開放、包容的交流環境，旨在成為亞洲乃至全球生物科技領域的一塊金字招牌，一個標誌性的盛會。在這裏，來自世界各地的專家學者、行業領袖和優秀企業齊聚一堂，共同探討生物科技的未來發展趨勢，攜手推動這一領域的持續繁榮和進步。

延續今年的精彩，BIOHK2025已經確定將於2025年9月10日-13日在香港國際會展中心再次拉開帷幕。BIOHK2025預計將吸引更多來自全球的生物科技從業者、研究者、投資者以及廣大愛好者齊聚一堂，共同見證這一行業盛典的再次起航。我們滿懷期待地展望明年，相信屆時將有更多創新成果的展示、思想火花的碰撞以及深度交流的機遇。

我們歡廣大同仁積極參與，並鼓勵大家向組委會提出意見和建議，以幫助我們進一步提升活動的品質和影響力，相關意見或建議可郵件發送至 [info@hkbio.org.hk](mailto:info@hkbio.org.hk)。期待在BIOHK2025與您相見，共同推動生物科技的創新與發展！



掃碼關注BIOHK官方公眾號



掃碼關注HKBio官方公眾號



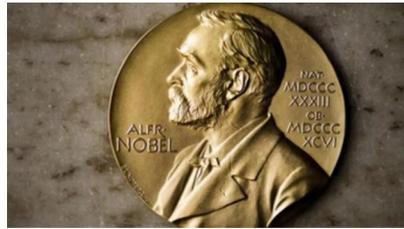
## 于常海 教授

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

### 猴痘疫苗獲審批

鑒於剛果民主共和國及其鄰國的猴痘病例激增，世界衛生組織（WHO）總幹事譚德塞博士於2024年8月14日宣佈本次猴痘疫情是國際關注的突發公共衛生事件。

9月13日，WHO批准總部位於丹麥的巴伐利亞北歐公司所產猴痘疫苗的緊急使用授權申請。這是首個獲WHO批准用於抗擊猴痘疫情的疫苗。獲得批准後，18歲以上人群可間隔四周接種兩劑這款猴痘疫苗。鑒於剛果（金）多數猴痘確診和死亡病例為未成年人，WHO稱，這款疫苗也可用於嬰兒、兒童和青少年，以及孕婦和免疫力低下人群。

同時，WHO及其合作夥伴在各會員國協調下，設立了包括疫苗、治療手段和診斷檢測工具在內的猴痘醫療對策獲取和分配機制。該機

制將增加高危人群獲取這些工具的機會，並確保有效和公平使用有限的供應。

2

世界

### 諾貝爾獎公佈

10月7日，2024年諾貝爾生理學或醫學獎正式公佈，獲獎者為美國科學家Victor Ambros和Gary Ruvkun。他們因發現微小核糖核酸及其在轉錄基因調控中的作用而獲得該獎項。這一發現，讓人類重新認識了基因調控。20世紀80年代末，這兩位科學家在秀麗隱杆線蟲中發現了微小核糖核酸。但是研究結果並未在科學家中產生很大反響。直到2000年以後，人們陸續在多細胞生物中證明微小核糖核酸的調控作用的普遍性。

研究表明，如果沒有微小核糖核酸，細胞和組織就無法正常發育。微小核糖核酸調控異常還可能導致癌症。

現在已經在人類中發現了編碼微小核糖核酸的基因突變，這些突變會引發如先天性聽力損失、眼部和骨骼異常等疾病。

3

美國

### 頂尖科學家榜單

美國斯坦福大學的John Ioannidis教授團隊新近在愛思維爾（Elsevier）出版集團官網上發佈了2024年全球各學科前2%科學家榜單（第七版）。榜單共分為「終身科學影響力榜單」——關注整個學術生涯迄今的影響力，和「年度科學影響力榜單」——聚焦本年度（2024年）的學術成就。榜單是通過統計每個科學家發表的論文數及其引用次數，採用6種指標建模進行綜合評分所評選出來的。「終身科學影響力榜單」和「年度科學影響力榜單」分別評選出217098和223153位科學家。其中，中國大陸和香港學者分別有

10687位和72位進入「終身科學影響力排行榜」，分別有27165位和1534位入選「年度科學影響力榜單」。美國以84202和71392位入選者位居榜首。

4

美國

## 拉斯克獎揭曉

9月19日，被譽為諾貝爾獎「風向標」的生物醫學領域重要獎項——拉斯克獎揭曉。

其中麻省總醫院的Joel Habener博士、諾和諾德的Lotte Bjerre Knudsen博士以及洛克菲勒大學Svetlana Mojsov博士由於發現並開發GLP-1類藥物，獲得臨床醫學研究獎。基礎醫學研究獎授予了得克薩斯大學西南醫學中心的陳志堅博士，表彰他在發現環鳥苷酸-腺苷酸合成酶（cGAS）-STING信號通路中的貢獻。公共服務獎授予了CAPRISA研究中心/哥倫比亞大學的Quarraisha Abdool Karim博士與Salim Abdool Karim博士，以表彰他們闡明了異性戀HIV傳播的主要驅動因素，並引入了預防和治療HIV的方法。

拉斯克獎創立於1945年，是美國最具聲望的醫學生物獎項，更被喻為「諾獎風向標」，據統計已有86位拉斯克獎得主獲得了諾貝爾獎。

5

美國

## 盲視技術獲認證

9月中旬，埃隆·馬斯克的腦機介面公司Neuralink宣佈，旗下「盲視技術」大腦植入晶片Blindsight獲美國食品藥品監督管理局（FDA）「突破性醫療器械」認證。這是繼人工視網膜後，科學家在探索治療「最嚴重失明」道路上的最新技術。此前，全球在人工視網膜領域幾乎宣告失敗。

馬斯克聲稱，這一設備將徹底改變視力恢復領域，能讓失去雙眼和視神經的人重見光明。按照他的設想，「盲視」將使人類「不再需要眼睛」，外接設備會直接將光信號轉化為電信號並傳入大腦。

對於雙眼結構、視神經等嚴重損毀的患者而言，任何藥物治療都無法重新構建神經環路，而通過「電子體」代替人自身器官、神經細胞，看似科幻，卻也是目前看來唯一可能行得通的方式。

儘管盲視技術的治療邏輯能行得通，但是在實際研發與操作過程中仍然面臨很多問題有待解決。這還需要在基礎研究、技術研發等多方面進行突破。未來還有很長的一段路要走。

6

香港

## 港中大新任校長

日前，香港中文大學（以下簡稱港中大）校董會一致通過，決定聘任中國科學院院士盧煜明教授為港中大第九任校長，任期5年，自2025年1月8日起生效。

盧煜明教授是國際公認的液體活檢領域奠基者、開拓者及領導者。他於1997年加入港中大，同年發表科研成果——孕婦的血漿記憶體有高濃度的胎兒DNA，後來研發了唐氏綜合征的無創檢驗方法。

近年來，盧煜明教授領導的跨學科研究團隊成功將DNA測序技術應用於癌症檢測。最近，該團隊研發出一種能偵測多種癌症的血液測試法，並實現臨床應用。

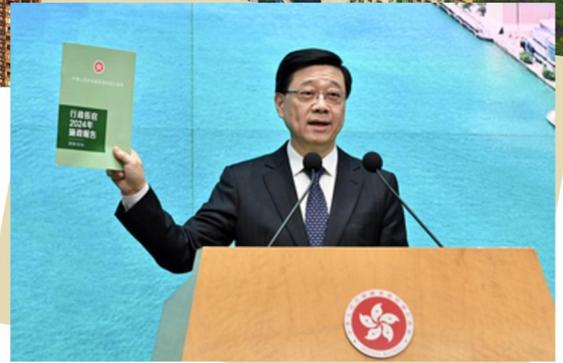
盧煜明教授在9月剛剛參加BIOHK2024，並在開幕當天進行了精彩的主題報告。期待在盧煜明教授的帶領下，港中大能夠有越來越多的成果問世。



盧煜明教授在BIOHK2024上做主題演講

# 行政長官2024年施政報告 「齊改革同發展 惠民生建未來」

香港特區行政長官李家超於10月16日發表了2024年施政報告。這份題為「齊改革同發展 惠民生建未來」的施政報告提出一系列措施，旨在為香港經濟發展注入新動能，改善民生，提高市民生活品質。本文對施政報告有關科技創新的重點內容進行了整理。



## 發展新質生產力

- 制訂香港新型工業中長期發展方案，推動成立「香港新型工業發展聯盟」，促進「政、產、學、研、投」協作
- 推進第三個「InnoHK創新香港研發平台」，聚焦先進製造、材料、能源及可持續發展
- 擴大研究和創科產業投資
  - 設立100億元「創科產業引導基金」，成立母基金，加強引導市場資金投資策略性新興和未來產業
  - 優化「創科創投基金」，調撥15億元成立聯合基金，投資策略性產業的初創企業
  - 推出15億元「研究配對補助金計劃」，擴大研究資助
- 撥款1.8億元推出「創科加速器先導計劃」配對市場資金，吸引海內外專業初創企業服務機構落戶香港
- 制訂低空經濟發展策略和跨部門行動
  - 開拓低空飛行應用場景
  - 制訂相關法規
  - 推動與內地對接
  - 研究部署基礎設備和網絡

- 推動香港成為國際醫療創新樞紐
  - 擴展「1+」審批機制，籌劃成立「香港藥械監管中心」，邁向「第一層審批」
  - 推展建設大灣區臨床試驗協作平台
  - 推動成立「真實世界研究及應用中心」，加快新藥審批上市
- 加速發展數字貿易，構建金融科技創新生態圈，推動數字經濟發展

## 打造國際高端人才集聚高地

- 成立「教育、科技和人才委員會」，統籌推進教育科技人才融合發展
- 革新各項輸入人才機制
  - 更新「人才清單」
  - 擴大「高端人才通行證計劃」大學名單
  - 引進人力極短缺的指定技術工種專才
  - 通過「優秀人才入境計劃」，主動邀請頂尖人才來港發展
  - 延長本港大學的大灣區校園畢業生納入「留港／回港就業安排」的試行安排，為期兩年。
- 國際專上教育樞紐
  - 設立「香港未來人才深造獎學金計劃」，鼓勵本地學生深造
  - 透過獎學金等吸引境外學生，打造「留學香港」品牌
  - 支持市場彈性改裝商廈，靈活增加學生宿舍供應
  - 預留至少80公頃用地推動「北都大學教育城」
- 增加居屋抽籤號碼和第二市場配額，支持青年購買資助出售單位
- 在啟德社區隔離設施設立「青年驛站」和改裝青年廣場，擴展青年空間和網絡



## 深化醫療體系改革

- 全面審視醫療體系的定位和目標，改革醫院管理局、衛生署和基層醫療署的權責和分工
- 全方位推進基層醫療發展
  - 立法賦權基層醫療署設立質素保證及監察機制
  - 重整母嬰健康及家庭計劃服務，促進健康生育
  - 推出社區藥房計劃和針對常見癌症以風險為本的篩查試驗計劃
- 為公私營醫療系統編製質素指標，並探討就私營醫療收費透明度立法
- 支持本地大學籌建第三所醫學院，並於北部都會區預留用地
- 明年內公布《中醫藥發展藍圖》，助力中醫藥國際化
- 加強醫、教、社協作，包括制訂「分層護理模式」，促進市民精神健康

\*文章由《BIOTECHGAZINE 生物科技誌》編輯部編輯整理，施政報告全文可點擊[此處](#)下載



香港生物科技協會名譽主席盧毓琳教授（右二）參加BIOHK2024

## 香港成立第三間醫學院勢在必行！

\*文章由盧毓琳教授供稿，有刪改

最近一年，社會各界關於在香港建立第三間醫學院的議題討論地非常激烈。日前，香港科技大學、香港理工大學、香港浸會大學均向政府及業界表達了在本校成立第三間醫學院的想法。

醫務衛生局局長盧寵茂教授稱，「正積極考慮建新的醫學院」；醫管局前主席胡定旭建議政府盡快啟動籌辦第三家醫學院的工作，認為可考慮引用美國和英國醫學院一些課程的做法，直接收錄擁有大學學士資格的畢業生為醫科生，擴大醫科生生源，爭取在2027/28年度收錄首批醫科生。立法會議員田北辰在社交網站表示，絕對贊成培養更多醫生，最長遠有效的方法就是設立第三間醫學院。醫療衛生界立法會議員林哲玄接受採訪時亦稱「香港科技大學及香港理工大學均表態有意開設醫學院，並認為香港有空間增設第三間醫學院，但要看目標，以及費用多少，暫時沒有定案。」香港大學醫學院前院長楊紫芝教授指，香港科技大學擬辦醫學院暫定每年只收數十人，並專注培訓本港最缺乏的臨床研究醫學人才，認為是好事。保險界議員陳健波亦指，「香港長期面對醫生不足的問題，除了引入海外醫生及由港大、中大增加醫科生名額，建議政府支持香港

科技大學籌建第三間醫學院，肯定有助解決醫生短缺問題。」總體而言，官、產、學、研相關持份者均對「香港要不要成立第三所醫學院」進行了表態。日前，特區政府已經在《行政長官2024施政報告》中明確提出「支持本地大學籌建第三所醫學院，並於北部都會區預留用地」。

### 香港第三間醫學院勢在必行！

「香港生物科技之父」、香港生物科技協會名譽主席盧毓琳教授日前接受採訪再次明確了香港成立第三間醫學院具有必要性與緊迫性：

**第一，從香港醫療需求層面來談，成立第三間醫學院能極大地緩解香港當下嚴峻的醫療困局。**

香港正面臨着嚴峻的人口老齡化問題。香港65歲及以上人口的比例預計從2021年的20.5%增加到2046年的36.0%。但醫生比例卻遠遠不足其它地區。例如，每一千個人口的醫生比例中，台灣為2.2，韓國為2.6，新加坡和日本為2.7，經濟合作與發展組織（OECD）平



香港現有的兩間醫學院：香港大學李嘉誠醫學院（左）和香港中文大學醫學院（右），圖片來源於學校官網

均為3.6，而香港卻僅有2.1。此外，據預估，到2030年和2040年，香港醫生的短缺將分別達到1,610和1,949人，醫院管理局和衛生署預計人力短缺分別為2030年800和51人，2040年達到960和51人。而這樣的比例在逐漸加劇的人口老年化這一現狀之下，將會更為嚴峻，培養更多的生物醫學人才迫在眉睫。

作為香港唯二的兩所一流的醫學院，香港中文大學醫學院與香港大學李嘉誠醫學院成績斐然，無論從師資層面，還是技術層面上，均保持着超一流的國際水準，亦為香港市民和香港科研提供强有力的支持。但面臨客觀的嚴峻的人口老齡化問題及香港市民健康福祉層面，第三所醫學院的成立勢在必行，相信在成立後，能與現行的兩家醫學院一起，為香港市民帶來更加優越的醫療福祉。

## 第二，第三間醫學院的成立能持續擴大香港的臨床研究活動，提升香港臨床研究水準。

團結香港基金在2023年11月30日發布的《凝聚政產學研力量，建設臨床研究之都》的報告與166名受訪者進行了深入的訪談和焦點小組討論，當中74%受訪者認為臨床研究者數量不足，當中約90%認為問題根源在於醫生已經忙

於臨床服務及缺乏行政支援。所以，第三間醫學院的設立將在很大程度上把醫生從忙碌的臨床服務中解放出來，從而在臨床研究與活動上投入更多的精力與資源，以滿足臨床實踐要求及促進臨床醫學研究。

**最後，從政策環境層面來談，第三間醫學院的成立有助於配合政府在生物醫藥產業的佈局。**《行政長官2023年施政報告》宣布，將着手成立香港藥物及醫療器械監督管理中心，以及大灣區國際臨床試驗所等。這些政策的實施將需要大量的人才作為支撐。港府已經加大舉措吸納海內外優質人才，但遠遠不夠。真正令社會發展，產業升級與經濟發展的其中一個舉措是人才措施。即便政府當下正引進大量海外優秀的人才應對香港人才缺口，但一個良性循環的人才結構，除了引入海外優質人才外，還應當「培養本土人才」，使得其支撐香港產業的發展。所以，「第三間醫學院」勢在必行。

因為唯有如此，才能够聯合現行兩家醫學院，才能配合港府當下產業布局，助力產業與經濟發展。

## 香港第三間醫學院的性質與定位

盧毓琳教授對香港第三間醫學院的性質與定位進行了深度的剖析。盧教授認為，結合香港本土生物醫學發展現狀，以及官、產、學、研相關持份者的政策與需求，**第三間醫學院必然是區別於現有的兩間專注提供臨床服務的教學醫院，它應該專注於培養臨床研究的人才、醫學博士，以應對香港當下臨床研究人才不足的困境，同時配合港府對香港生物醫藥產業的戰略布局及上層建築所需人才配套，從而把香港發展成為國際醫療創新樞紐。**

**首先，繼續支持現有兩間以「臨床服務」為主的醫學院，以緩解社會對醫護人員需求日益增長的困局。**

正如盧寵茂局長談及醫學院相關事項時表示，政府將繼續支持現有的兩間醫學院香港大學李嘉誠醫學院與香港中文大學醫學院。兩間醫學院的醫科生學額已由2008/09學年的每年250個增至目前的590個。香港理工大學日前就成立第三間醫學院議題向政府提交建議書時表示：「北部都會區成立後預計約有250萬人口，是香港的三分之一，醫療服務需求殷切，而理大在醫療科技方面涵蓋的專業範疇相當廣泛，包括復康治療、醫療化驗、放射、護理及眼科視光學等，歷史悠久，希望發揮「醫工結合」的優勢，促進醫科和健康學科的一體化發展。」相信香港理工大學以現有的學校資源，足以輔助現有兩間醫學院及未來第三間醫學院的工作，來緩解社會上醫護人員緊缺的局面。

**其次，第三間醫學院應差異化成立，專注培養臨床研究的醫學人才，以緩解香港當下臨床研究人才不足的困境，滿足臨床實踐要求及促進臨床醫學研究，同時配合港府對香港生物醫藥產業的戰略及上層建築所需的人才配套，從而把香港發展成為國際醫療創新樞紐。**

香港科技大學日前亦向政府提交成立第三間醫學院的建議書，以培養專注臨床研究的醫科生為目標，既能為臨床服務提供支援，亦能

為香港的臨床研究、創科研究服務。科大校長葉玉如教授在接受採訪時表示，科大正制訂醫學院藍圖，並成立醫學院籌備委員會。校方補充，委員會由校內成員組成，背景涵蓋醫學、發展、財務、具公共行政或海外經驗等領域。縱觀香港科技大學這些年的策略布局，不難看出其在培養醫學人才，尤其是臨床研究型醫學人才的決心。

1. 香港科技大學《大學策略發展計劃2021-2028》將健康科技和生物及轉化醫學納入大學六個重點前沿科學領域之一，可見生物醫藥人才的培養一直都是港科大的發展重點。

2. 2024年9月，香港科技大學在生命科學院正式開設藥物監管與政策碩士項目（Master of Science in Drug Regulatory Affairs and Policy）旨在為香港培養藥物監管領域的專業人才，兼具政府、製藥企業、研究機構和學術界等知識與經驗，助力香港生物醫藥產業人才本土培養與輸送。

3. 不僅如此，這些年以來，香港科技大學一直致力於與國內外頂級大學合作，共同培養生物醫學人才。例如：

- 2024年5月8日，與首都醫科大學附屬北京天壇醫院簽署戰略合作協議，「雙方將共同培育兼具研究和臨床能力的醫學人才，推動前沿科技與臨床醫學的結合，加快科研成果在臨床上的轉化應用。」
- 2024年7月23日，香港科技大學獲上海醫學創新發展基金會（基金會）慷慨捐贈，支持大學和內地醫院合作開展「內地創新醫學人才培養計劃（腦健康領域）」。
- 2024年7月24日，與北京協和醫院簽署戰略合作協議，「雙方將共同探索構建香港高校與內地醫院合作的新范式，充分發揮科大在前沿研究領域的顯著優勢和協和醫院在臨床醫學的領先地位，圍繞人才培養、醫學教育、醫學科技創新和成果轉化等領域開展全方位合作，為兩地的生物醫學和衛生健康事業發展作出貢獻，預計本年度會有首批協和醫院的青年醫生和學者

來科大開展學術交流。」

- 此外，香港科技大學日前亦正與倫敦帝國學院商討合作，成立醫學院，並已就該事項遞交于相關政府部門。

### 從醫學院人才培養模式審視 香港第三間醫學院建設之路

在探討香港成立第三間醫學院的時候，我們不妨將目光投向醫學生培養模式。從這一角度來看，新醫學院的建設應着重加強對學生科研能力的培養，以彌補現有教育模式的不足。我們可以對比看一看美國和中國大陸醫學生的培養模式。

美國醫學院培養模式為「4+4模式」，即在進行4年的本科教育之後，再進行4年的醫學教育。其本科專業與醫學並無明顯關係，可以是文學、藝術、法律等。但是必須具有良好的生物和物理以及人文社科的背景，同時還必須參加統一的醫學院入學考試（Medical College Admission Test，簡稱為MCAT）。這種跨學科的教育背景，使得學生在心理、心智和情商方面更為成熟，有利於他們獨立作出攻讀醫學學位的決定。有的醫科生除了原本的4年醫學課程外，參加研究生入學考試（Graduate Records Examination，簡稱為GRE），再多花3-5年時間，以取得其哲學博士學位。有些醫學院開設醫學-哲學博士雙修課程（MD-PhD），

完成後即獲得雙學位，因而此競爭會更加激烈。

相較之下，我國大陸醫學院的培養模式則更為多樣化，分為5年制、7年制和8年制，分別對應學士、碩士和博士學位。以北京大學為例，7年制和8年制的學生先在綜合院校接受通識教育，學習數學、生物學、化學、物理學等基礎課程，再回到醫學院學習醫學基礎課程以及專業課程，最終進入臨床進行學習。

香港的醫學生培養從也是本科就開始，學習時長為六年。內容主要包括基礎醫學課程、臨床醫學課程及臨床見習和實習等。完成前兩年的基礎醫學課程後，自第三學年開始，進入臨床教學基地進行臨床學習。如想繼續攻讀碩士和博士學位，可繼續進行申請。

從美國和中國內地醫學生的培養模式上看，他們更加注重學生對於基礎知識體系以及科研能力的培養。香港第三間醫學院的建設，可以充分借鑒這些模式的經驗，加強對學生科研能力的培養。如此一來，香港培養出的醫學生將更加全面，既能勝任臨床工作，又具備較強的科研能力，以彌補在臨床研究型醫學人才上面的不足。

第三間醫學院的成立應配合當下海內外生物醫藥產業發展態勢與國家戰略、香港策略與產業布局等多方因素，相信在業界的通力合作下，我們很快會與業界見證第三間醫學院持續為產業、為市民帶來優質的服務與技術。





## 展會精彩回顧： 「BIOHK2024新興五強」路演競賽

9月12-13日，在BIOHK2024香港國際生物科技論壇暨展覽召開期間，為期2天的「BIOHK2024新興五強」路演競賽也有條不紊地展開。最終，5家企業從激烈的競爭中脫穎而出。

"BIOHK2024新興五強"路演競賽是一項公開評選，旨在為新創公司提供一個展示自我的途徑。評選採用演講+答辯的形式進行，由行業內的資深投資人組成的評委團進行嚴格評分。參選企業自主報名後經大會組委會初篩後決定，最終共52家新創公司入圍比賽，這其中包含7家來自澳大利亞展團的企業。

大會邀請了眾多資深投資人擔任評委，包括（按姓氏字母排列）：

- Ms. Lisa Cai, Director at Group CEO Office of Nan Fung Group, Portfolio Manager for Pivotal Life Sciences Public Equity（蔡劭旻女士，南豐集團CEO辦公室總監、鼎豐生科資本投資組合經理）
- Dr. Adrian Cheong, Founding partner of Bioworld Ventures（張仁宇醫生，百沃創投有限公司創始人）
- Ms. Jenna Chow, Investment Manager at HKSTP Venture Fund（Jenna Chow女士，香港科技園創投基金投資經理）
- Dr. Cheun Yan Leung, Co-founder, Silver Dart Capital Partner (Healthcare Investments), Value Partners Group and Vice President of HKBIO（梁傳昕博士，銀鏢資本共同創始人，香港生物科技協會副主席）
- Mr. Fred Li, Executive Director at Gobi partners（李冠樂先生，戈壁創投執行董事）
- Dr. Yucca Miao, Managing Director, GTJA Investment Group（繆羽佳醫生，高特佳投資集團總經理）

- Mr. Andrew Ng, Partner and Head of Healthcare at VMS Group, Investment Partner at Panacea Venture (伍兆威先生, 鼎珮投資集團合夥人兼醫療保健主管、瑞伏醫藥投資合夥人)
- Mr. Jimmy Ng, Investment Director at Gobi partners (吳家榮先生, 戈壁創投投資總監)
- Mr. Ying Wang, Executive Director at CR-CP Lifescience Fund (王迎先生, 華潤正大生命科學基金執行董事)
- Mr. Harvey Wei, Partner at Longly Venture Capital (魏武先生, 連力資本合夥人)
- Mr. Sammi Wong, Associate Director at HKSTP Venture Fund (Sammi Wong先生, 香港科技園創投基金副總監)
- Mr. Peter Zheng, Founder and Managing Partner of CDF Capital Orion Fund and Orion Technology Fund (鄭永生先生, 東立創新基金和創東方東立基金創始人執行合夥人、香港生物科技協會副主席)

評選委員會依據市場定位、競爭優勢、企業戰略、財務狀況等多項關鍵指標，從52家入圍的公司中篩選出業績優異、成長勢頭良好、具有巨大發展潛力的行業新星。在這場緊張刺激的競賽中，每一家公司都竭盡全力展示自己的創新產品和技術。

經過一番激烈的比拼，以下五家公司榮獲「BIOHK2024新興五強」的榮譽（按首字母順序排列）：

- AliveX Biotech
- Genlight Medtech
- Incando Therapeutics
- METiS Pharmaceuticals
- NeoX Biotech



在生物科技這一前沿領域，構建技術與投資之間的橋樑至關重要。與其他學術會議不同，BIOHK2024致力於打造一個集政府、產業、學術、研究、投資、應用於一體的全方位交流平臺，為各方提供寶貴的交流與合作機會。

通過「新興五強」路演競賽，BIOHK2024不僅推動了行業內的技術創新和商業合作，也為香港乃至全球生物科技產業的繁榮發展注入了新的活力。這場盛會的成功舉辦，無疑將激勵更多的創新型企業勇攀科技高峰，共創美好未來。



## 科技創新全鏈條 加速打造生命 健康產業新生態

金力 復旦大學校長 中國科學院院士

\*文章根據大會錄像整理，如有出入，請以演講為準

尊敬的于常海主席，尊敬的各位嘉賓，各位專家，各位同仁，大家上午好。很高興有機會參加BIOHK2024。今天想就科技創新全鏈條加速打造生命健康產業新生態，談一下我個人的想法和復旦大學的一些做法。今天講的東西比較宏觀，我們的經驗基本上都是基於內地的一些情況，只能說是有一定的參考價值。

首先跟大家交流一下，為什麼要從全鏈條加速機制來看這個問題。因為整個創新過程是一個多階段的系統工程，好的創新機制應該在每一個階段都實現有效的加速，只有全鏈條地提高科技創新的能力，才能有效提高科技創新產品的核心競爭力。

因為我們來自不同的行業，所以在創新的時候，往往會局限於某一個階段或者某一個視角。但是政策的制定者應該站在一個更高的位置上去看整個鏈條。這裏我舉個例子，像巨磁阻效應，光纖通訊這些革命性的成果，從原創思想出現到最終實現產業應用經歷了幾十年或者說是更長的一個時間。

所以針對系統性的加速機制，我認為要把

握兩個關鍵的觀念。一個是前面提到的全鏈條的管理。科學家在確定科研攻關的選題和技術路線的時候，要有從0看到10的眼光和情懷。

（從0到1就是指從有想法到科研成果出來過程。從1到10就是指接近於產業化的過程。）這樣從0到1突破以後，更有利於實現從1到10的成果轉化。企業要有從10看到0的智慧和境界，這就是一個很高的要求。尤其從投資者角度，需要什麼樣的產品？回過頭來看，在科研上面究竟如何去對接？如何佈局？不僅要看到技術的市場前景、市場規模和市場模式，還要看到最基礎的底層技術，努力掌握關鍵的核心技術。這裏還有一個角色——政府，政府既要從0看到10，也要從10看到0，善於鑒別什麼是好研究、好項目、好企業，這樣來提高政府投放資源和政策的效率。這個是比較適合大陸的體系。我們也關注到香港的政府現在也越來越多地參與到創新的過程當中來。

第二個觀念是分領域分階段施策，就是要不同技術領域和不同階段的創新規律實施有針對性的加速和支持政策。不同的階段，實際

上它的需求和特徵是不一樣的，這一點非常重要。同一科技領域在不同創新階段的創新要素組成形式也是不一樣的。我們看IT的賽道，生物醫藥BT的賽道，實際上都有它自己的特徵性的東西，所以支持方式也應該不一樣。

另外一方面就是產業要素的鏈式整合，這有點像20年前的中國的汽車工業，當時國內有各種做汽車配件的企業，但真正能把整車做好做強的民族工業品牌實際上不多。現在的汽車行業有的已經實現了彎道超車，因此生物醫藥產業要想做成世界級的「整車」平臺，就必須打通產業高質量發展的經脈，一體化建設人才鏈、創新鏈、產業鏈、供應鏈。

從科技成果的孵化來說，我想大家可能都同意這樣三個圈的模式。在最裏面一個圈就是知識生產，基礎研究和原始創新，最外面一個圈就是產業化。我們認為從知識生產到產業孵化中間，應該有第二個圈，我們把它暫且叫做前孵化階段。前孵化的核心是要考慮工程化和產品化，工程化是實現，產品化是市場。它主要的運作機制就是四輪驅動，把科研團隊、產業化研究機構、投資基金和能夠提供硬體支撐的高端孵化器這四者整合在一起，「車子」就能動，走向市場。

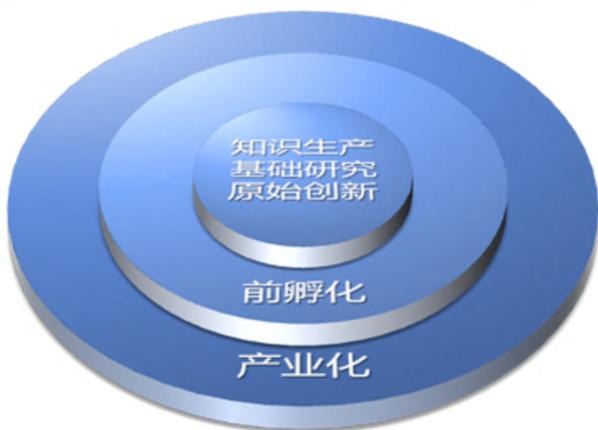
對於前孵化來說，需要重要考慮的是設計產業價值鏈，用現在的話說就是為產業鏈注入靈魂。產業的升級發展，一定要圍繞產業的價值鏈去做設計開發。在香港如何借助自身國際化的優勢，建立生物醫藥產業價值鏈的核心要素，也是一個非常值得深入思考的問題。產業



價值鏈的核心要素，就是最終要在國際大市場上做強。中國的優勢是市場大，好的東西在國內市場做強了才有世界的競爭力。產品在設計階段就要有全球的視野，國內的不少企業的眼光僅僅固化在國內的市場，所以我們呼籲要有一個全球的視野，要用國際、國內的經驗去廣泛印證。做生物醫藥要從民生角度考慮問題，產業也必須是面向全球，技術和人才的來源也必須來自全球。香港在這方面擁有非常大的優勢。

另外，要在全鏈條加速機制下去構建生物醫藥領域的業態，尤其是需要處理好大企業和小企業之間的關係。這幾天和香港的同業談的時候，大家對這一點實際上是非常認可的。在今天的生物醫藥領域裏面，有的國際大公司在過去幾十年裏在逐步削弱它內部的研發力量，通過整合創新創業企業的各種技術，讓社會資本來分攤風險，使得大企業的產品研發能力和效率有了很大的提高，創新的成本也相對下降。同時小的企業要長大，面臨市場問題，自己長大實際上也很困難。所以從業態化產業生態來看，生物醫藥產業它必須是一個大魚和小魚共存的一個局面。所以要優化生態，搭建平臺，去支持小企業的「鋪天蓋地」來哺育大企業的「頂天立地」。

小企業有各種玩法，比如說最極端的就是家公司（這裏主要是指制藥公司）有一個想法找投資者拿到錢以後，將整個研發全部進行

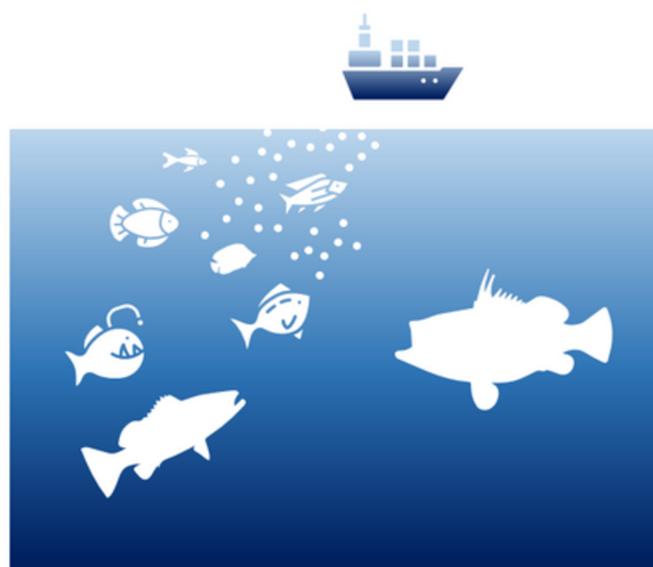


外包。當然有些公司就是從幾個人開始專門做某項技術或者新藥的研發開始，去解決大企業或者市場的堵點和痛點，然後等着大企業來收購。當然也有少數有眼光的小企業不斷地通過吃小魚，從小魚也成長為大魚。這裏面有很多成功的案例。所以生物醫藥產業的發展它一定是要做生態，光是有大企業是不夠的，每年要孵化出很多創新企業，相當於孵化出一堆有營養價值的小魚，不能只要大魚。上海在過去幾十年裏，就是只要大魚不要小魚，後面在生物醫藥領域的創新之路越走越窄。大魚沒吃的也長不成鯨魚，所以產業的要素選擇要交給產業內部自身去做。

所以說理想的狀態是什麼？市場就像一片大海，上面的一艘大船就是政府及其掌控的創新投資力量。大船上面不斷地往海裏投食（各種扶持政策和扶持待遇等等），後面有一群小魚跟着，小魚後面有幾條大魚。我這張圖主要想說的是什麼？政府喜歡抓大魚，但是實際上抓了大魚以後大魚是喂不飽的，因為政府的資源也是有限的。所以政府應該是更加着重思考去喂好小魚，然後撬動社會資本去飼養小魚，再讓大魚吃小魚，這樣才能形成一個很好的創新生態。

下面我想再介紹一下復旦大學在構建科技創新到成果轉化生態方面的一些實踐。學校以創新成果為由來吸引科技型企業的早期投資基金、創新孵化平臺、專業服務機構、地方政府校友等優質資源共同發揮作用，來助推科技成果的轉移轉化，通過協同校內外的資源，提升創新能力，打造科創生態。

為了打通科研人員的科創思路，復旦大學不斷進行科技成果轉化體制機制的創新探索，出臺了像賦權改革、知識產權管理、科技成果轉化、科研人員兼職、離崗創業，知識產權運營等一系列政策，為科研人員的創新創業提供了政策保障，進一步激發了科研人員的創新創業的活力。這一點從過去幾年學校成果轉化的數量來看進步是巨大的。現在我們的老師出去



創業，是有相應的規章制度來保障他們的權益，同時也激發他們的積極性。通過公開、公平、公正的方式，學校實現了將職務發明轉移至老師的創業公司的路徑，保證了轉化過程的合法、合規和合理，這是我們整個工作流程。

通過賦權改革，我們打通了作價投資的路徑，學校將創新成果賦權給科研人員，尤其與市場資源充分合作。這裏不是學校和市場資源去合作，而是老師去做這件事情，通過創辦公司的方法進行科技成果的轉化。並且在作價投資過程當中，學校不參與，形成的股權全部由科研人員持有，學校享有成果轉化成功獲得的部分收益。學校通過賦權改革，不參與科研人員創辦企業的管理，給科創企業帶來更大的自主發展的空間，在這一點上我們是走得比較激進的，和香港的幾所大學交流後，我發現我們做得甚至比香港的大學還要激進。

為了促進科技成果轉化，學校的在編教職工，全日制的在讀學生，或者畢業未滿一年的畢業生創辦科技型企業，或者到企業開展創新創業工作，可向學校提出免費使用科技成果的請求。這裏的免費使用非常重要。因為在把使用權或者所有權轉給個人的過程中，存在一個支付的問題，而支付的問題又產生了一個稅收的問題，這對小的企業來說實際上是一個很大的負擔。所以我們一開始就讓師生免費使用，有效地降低了他們在初創期間的創業成本，後

續有資本後可以再來購買，這是後面的事情。而且我們鼓勵一些老師去創業，他可以請假。我們給這起了一個名字叫可以「休產業假」或者「休產假」。

為持續有效地推動科技成果的轉化，復旦大學還成立了科創基金，現在整個手續還在辦理當中。並且聚焦「3+x」賽道，圍繞學校的優勢學科在生命健康、積體電路，新能源材料和人工智慧領域持續地發展，推動科技成果的轉移轉化，當好科學家項目的「耐心資本」和「長期資本」。

以上是復旦大學在科技創新全鏈條加速方面的一些做法。下面我再介紹一下復旦大學為發展生物醫藥產業，尤其在創新策源方面打造生態鏈的一些實踐。

其中一個實踐就是發起了人類表型國際大科學計畫。這是基於人群的研究，在全球各個大陸上面選取1000~10000人的志願者，對他們全身各種特徵進行測量，包括宏觀的特徵和分子水準的特徵。每個人我們現在是能夠實現24,000個特徵的測量。目前整個大科學計畫的中心是在上海。我們為什麼要做這件事情？我們知道人的各種特徵，尤其是健康的特徵，它是由基因決定的（當然環境也在裏面發揮一定的作用），這些特徵我們統統把它作為「表型」。把生命生物體從出生到死亡，所有的物理的化學的和生物的特徵的集合，我們把它叫做「表型組」。做了大量的測量之後，我們可以把各種疾病都做更為精細地分類。醫學的進步往往基於我們對疾病的更精細的分類，從而達到更精細化的診斷和治療。為了實現大量的表型的測量，我們建立了全球第一個跨尺度的深度表型測量平臺，包括分子類、細胞類、影像類和功能類各種表型。為了讓整個工作流程和技術在全球推廣，需要做質控，在測量上需要標準物質，所以我們建立了全球首個多組學的標準物質。這在前年成為國家的一級標準物質，目前也進入了歐盟體系。

我們對1000個人實現了每個人24,000個表

型的測量，這是世界上最大的一個表型組的研究。並且根據測量的結果，我們去看不同表型之間的關係，宏觀的和微觀的，這樣可以讓我們知道宏觀的表型像各類疾病，它在分子水準上跟哪些分子可能有一定的關係，為我們深入研究提供了支持。所以表型組計畫，它應該成為生物醫學下一個創新的策源地。通過發現藥物的新靶標、新的生物標誌物以及新的作用機制，能夠給治療提供很好的線索。

我這裏面舉兩個例子，來看一看我們發現的分子標誌物究竟有什麼作用。比如說我們發現這些分子標誌物與阿爾茨海默病（老年癡呆）的關係，可以比臨床診斷早診斷5年。在癌症方面（主要是消化道癌症）可以比臨床診斷早10年。這樣就可以在疾病的早期及早地干預，獲得更好的效果。同時我們也特別感興趣地回答一個問題，人為什麼會衰老？衰老的過程究竟是什麼樣子的？它的特徵是什麼？不同的器官衰老是不是不同？哪些器官先衰老？哪些器官後衰老？器官衰老後有什麼影響？我們對人體所有的器官和人體本身，包括它的免疫系統等等，研究了它的衰老的過程，然後發現一些非常有意思的現象。其中一個規律性的東西是什麼？我們的表型是相互關聯的，隨着年齡的增長以後，這種關聯性實際上是越來越緊，但是它的彈性實際上就變弱。因此老年人和年輕人相比，他的整個系統是禁不起「碰」的，一「碰」它整個系統更容易垮掉。所以我們設想，在對付人避免衰老的過程當中，有什麼樣的切入點，可以使得我們的體系的韌性能夠更強。

為了進一步推動成果的轉化和落地，我們就在離香港不遠的地方——廣州南沙建立了粵港澳大灣區精準醫學研究院，以連接長三角和珠三角的科研的力量和創新的力量。精準醫學研究院是廣州市、廣州南沙區和復旦大學三方共同組建的，並獲批廣東省高水準創新研究院。目前我們有4個研究所，8個研究中心，10個公共技術平臺，規劃院區是7.5萬平方



建設中的粵港澳大灣區精準醫學研究院  
來源：網絡

米，現在是有1.3萬平方米。旨在促進長三角與珠三角深度融合，建設人才高地，實施全創新鏈協同攻關，形成全球協同創新合作網絡，培育和引導創新成果到大灣區落地和轉化。

基礎研究是做創新的突破，研發是把知識變成技術，成果轉化是把技術變成產品。精準醫學研究院把這些過程放在一個屋簷下面全面地打通，這一點是我們在體制機制上做了很多嘗試。

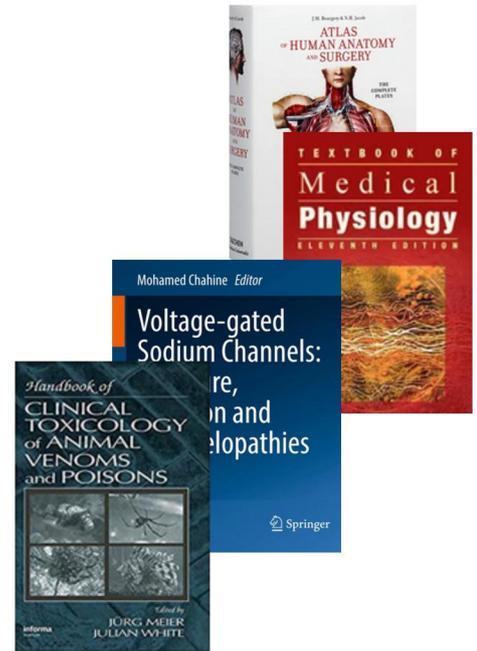
我們的建設目標是建立精準醫學創新複合體，打造精準醫學產業先導區，主要的思路是圍繞大灣區佈局建設的國際頂尖臨床研究機構，建設以概念驗證和前孵化機制為核心的產業轉化機構，建設高質量的專業孵化器和中試平臺，協同港澳搭建全球創新中國，大力培育領軍型的科技企業，建設小項目鋪天蓋地、大項目頂天立地的精準醫學產業生態，最終在大灣區構建具有國際影響力的生命健康產業集群。

精準醫學研究院是在2021年底開始啟動的，短短的4年，我們整個研發的框架和人才的服務都已經形成，而且現在已經成立了3家公司，今年還會成立5家公司。大家可以看到它的創新能力非常強，它是一個創新的平臺，我們也希望作為大灣區的一部分，能夠和香港的朋友們一起合作。

朋友們，復旦大學正在落實黨中央對教育、科技、人才三位一體的戰略部署，把建設中國特色世界一流大學全面融入現代化國家建設的歷史進程，在這一過程中，我們也在積極提升創新能級，打造科創生態。希望與包括港澳在內的大灣區優勢單位深度交流，開展多學科多領域產學研協同攻關，發展新質生產力，共同打造以科技創新驅動產業全鏈條加速發展的生物醫藥產業新生態。謝謝大家！

# 中醫興旺： 擺脫固步自封 開拓推陳出新

吉永華  
河北大學特聘研究員



\*文章根據大會錄像整理，如有出入，請以演講為準

近幾年，中醫出現了兩個高潮，一個高潮是在疫情的時候，中醫發揮了非常大的作用。第二個高潮就是中國提出新質生產力的時候，中醫被再次推向前沿。但是關於中醫，一直存在一定的質疑和爭論。在今天這樣的大環境下，對中醫仍然是喜惡各半，一半的人非常喜歡中醫，一半的人對中醫心存懷疑。在這樣的情況下，讓我來講述中醫相關的話題，是一個非常大的難題。

那如何去講中醫的相關話題呢？我想我沒有資格評判中醫好與不好，這不是我的事情。怎麼講能夠兩邊都不得罪，兩邊都能聽得進去。我想來想去只能講這個話題——中醫的興旺要擺脫固步自封，開拓推陳出新。這是一個非常淺顯的道理，但即使這麼淺顯，我還是要反復強調。



周光召  
(1929.5.15—2024.8.17)  
物理學家  
曾任中國科學院院長  
獲「兩彈一星功勳獎章」



我想在主題報告之前，回顧一下最近國內各界人士都在懷念和追悼的原中國科學院院長周光召先生。在2011年，周光召考察天津中醫藥大學973項目進展的時候，曾經發表過一次講話。我覺得在講話中，周光召先生作為物理學家已經基本給中醫定性，也指明了中醫要走的方向，並提出了一些指導意見。他的題目就是「中醫藥的現代化是個非常緊迫的任務」。中醫藥一定要進行現代化，這一點毋庸置疑，但是在現代化的過程中，面臨的阻力還是非常大的。周光召先生在講話中提到，關於

中藥的現代化要比中醫來得快，中藥的現代化要促進中醫的現代化，二者要結合研究。我們需要進一步弄清中醫所提出的問題和概念。比如到底什麼叫寒，什麼叫熱，什麼叫陰，什麼叫陽？這些能從現在的观点給出解釋嗎，這個層次到底是在細胞層次，還是在蛋白質層次呢？在微觀上到底有多大差異？陽虛、陰虛跟體內的內分泌基礎有什麼關聯？到底是網絡的關係還是更深層次的關係？再有就中醫的診斷的可重複性。同樣的症狀，不同中醫的看法會有不同，開藥的方法也不同，藥的配伍也不一樣。比如說我們看舌苔，舌苔到底跟我們腺體的分泌哪些有關係？中醫切脈就更「神」了，「切」一下脈就能瞭解心臟甚至全身的信息，如能用科學數據表達出來很重要。就像心電圖，判斷心臟問題一般醫生均能掌握，而且基本一致，中醫也應該能做到這樣。舌象、脈象都能客觀表述，研究清楚脈象與疾病關係，就能解決很多問題。我們要用現代科學的語言表述中醫理論的基本概念，變成大眾可以理解的東西。我想周光召老先生是一個物理學家，他更深層次地，更直觀地提出了中醫藥要走的方向。

談到中醫，我們不妨先從中醫的俗稱來審視中醫天然的屬性和它的特徵。「中醫」這個名字不是天然的，「中醫」是針對「西醫」到中國以後，統統地給民間醫術的叫法。那麼中醫到底叫什麼呢？最早的叫做巫術、巫醫。緊接着叫岐黃，是岐伯和黃帝兩個人討論產生的醫學。還有橘井、青囊、杏林、懸壺、大夫、郎中，都叫做中醫。從這些名稱中，可以隱隱約約感受到中醫的屬性，存在原始性、區域性、個性化、分散性、常識態、經驗性、渾濁狀、意識流。體現出其民間私密性、門派各一、動態游離、借助心理的特徵，這就造成了中醫在幾千年的發展過程中利弊兼有、喜厭自理。有的人迷信得不得了，有些人打死也不相信。

在談論中醫來龍去脈的時候，我們需要面對現實。中醫的一個很大的痛點在哪？就是原



野山藥



食用菜山藥

生態野生的藥物的稀缺。我不講一些知名的藥物，就以山藥舉例。野生的山藥挖出來的時候，是有藥味的。但是在今天餐桌上面吃的菜山藥，也是山藥，卻一點藥性都沒有。所以有的時候，老中醫的水準很高，配方配得也很好，但是藥源有問題，病人吃了以後沒有作用。所以病人開始罵醫生吹牛，老中醫也感到很困惑，為什麼自己的藥方沒有起作用。我是學生理的，生理上的一些東西很微妙，也很重要，特別是微量的東西，沒有它不行，多了也不行，少了也不行。有些時候我們的工作也恰恰輸在了這些微小的地方。

談到中醫與西醫，它們是不是永遠是兩張皮，兩條平行線，永遠找不到交點呢？並非如此，我是這樣認為的。一個科學家、科學工作者，始終要懷着批判的思想。我沒有必要去刻意站隊，也不想得罪任何一方。我只想找一找他們的共同點，有沒有可能兩條似乎是平行線，但最終會走到一塊去。表面上看這似乎是不可能，但是在數學上已經證明了，兩條平行線是有可能走到一塊去的。

那講一下我們怎麼來看待這兩張皮，來談一談他們的共性。首先我先講一講第一個契合

點，关于中医药当中的重金属药材的神奇与人类药理基因组学的生存適應性。這裏講一個故事，有一次《上海中醫雜誌》的負責人找到我，問我這個雜誌怎麼來弄。我建議他開個窗口，讓大家一起來討論，甯管什麼話題，質疑的也好，贊成的也罷，讓大家都對中醫進行熱議。我来给他第一篇文章，內容來自於國際毒理學大會上的爆料。爆料內容一個是汞，一個是砷。在巴西的金礦裏，礦工長期暴露在汞的環境下，免疫力要比正常人低很多。在智利的土著居民當中，他們喝的水比我們在東南亞一帶喝的水砷的含量要高兩三倍，甚至還要高。那個地方的人身體不但健康，而且很長壽。但是到了印度，同樣暴露在高水準的砷之下，癌症的發病率就很高。關於飲用水和藥物，美國和日本都要求不能含有重金屬，中國和歐洲要求的重金屬含量也非常少。但是你去看看中醫，大量的中藥里面都帶有重金屬，比如说砒霜，就含有砷。還有九一丹、五五丹、九轉丹等藥物都含有重金屬，藏醫中也有很多藥物含有重金屬。包括1908年德國的保羅·艾立希發明的606藥物，也是砷劑。這些藥物確實非常有效。當然這些藥物一定是要在醫生的指導下謹慎使用。可以看到，中醫對於重金屬並沒有嚴控。這與現代人類藥理基因組學生存適應性的新概念相契合。通俗來講，就是一方水土養一方人。這個藥無論外用或者內服，對當地人基因的是存在適應性的。所以中醫並不是沒有證據的，可以從藥理基因組學找到證據。所以我覺得我們現代藥理基因組學的研究，可以從基因組的角度，真正在不同的人群中找到特異基因以及其變異性和適應性。這是我當時給出的文章內容。

真金不怕火煉，真理越辯越明。半年後，雜誌的負責人找到我，說上海《上海中醫雜誌》被勒令停辦。是因為有些地方的老中醫不允許存在不同意見，反映到中央，要求停辦刊物。聽到這個消息我非常悲傷，中醫恐怕最終會在中醫人自己的手裏走向滅亡。這樣說可能



埃米爾·阿道夫·馮·貝林  
(1854.3.15—1917.3.31)  
德國醫學家  
首屆諾貝爾獎獲得者

有些言重。但是中醫如果想要進一步發展，就要允許不同的意見，要擺脫這種固步自封。這是我講的第一層意思。

中西醫的第二個契合點，就是中醫「以毒攻毒」的「東學西進」的範例。1901年，貝林因為研製白喉抗毒素血清獲得首屆諾貝爾生理學或醫學獎。他獲獎的靈感恰恰來源於中醫的「以毒攻毒」。他無意間得知中醫的這條理論，他思考既然這條理論流傳到今天，一定存在其科學性。既然病毒能產生毒素，那麼一定會有一種攻毒的抗毒素。他把患過白喉的小鼠血清注射到新患白喉的小鼠體內，並將其命名為白喉抗毒素血清。中醫「以毒攻毒」的「東學西進」第二個範例，就是天花的消滅。談到天花，我想用曠日持久來形容它對人類造成的傷害並不為過。它對人類的影響遠遠高於新冠肺炎。它的時間跨度不是几千年，而是要用上萬年來計算，在歷史上對人類的摧殘很大。大概在400多年前，在今天的中國安徽一帶，有名醫發明了一種人痘吹鼻術。把得了天花的病人的痂皮或者膿胞物，取出後進行磨損，磨損後或者製成「幹苗」，或者溶於水製成「水苗」，吹入種痘者鼻中。當時這對於抗擊天花效果很好，把原來百分之二十幾三十幾的死亡率，一下子下降到4%-5%，好的大夫能把死



「人痘吹鼻」示意圖



位於倫敦的詹納紀念雕像

亡率降到2%左右。緊接着在大概300多年前，在1688年，俄國派人來中國學習人痘種植術，隨後技術流傳至土耳其，之後通過土耳其流傳到英國。到兩百多年前，英國又出現了一個了不起的人，叫愛德華·詹納（也有版本譯作愛德華·琴納），他是一個鄉村醫生。他發現當地奶牛會得皰疹，擠牛奶的女工接觸到牛身上的皰疹後被感染，但是卻不會感染上天花。他注意到這一現象，並開始進行研究，證明了牛痘可以抗擊天花。他將成果撰寫成論文交給英國皇家學會，不但沒有得到表揚，反而稿子被退回。隨後詹納只能通過自己的力量在英國推廣牛痘種植技術。緊接着法國、德國相繼開始推廣。這一發明在免疫學領域內佔據着非常重要的位置。接着，在100年前，在巴斯德研究所的阿爾伯特·卡爾梅特和卡米約·介蘭兩個人為了治療肺結核，到了巴黎鄉村的一個農莊，想要找山羊來接種肺結核疫苗，但是失敗了。在返回的途中，路過一片玉米地，這些玉米長得鬼頭鬼腦，不是那麼健碩。兩個人非常好奇，就詢問旁邊的老農。老農回答說玉米引種到這裏已經十幾代了，有些退化，所以比較矮小。二人受到了啟發，設想將結核桿菌一代一代培養下去，毒性也會發生退化。他們回到實驗室開始實驗，研製出了卡介苗。我講這些內容，是為了說明中西醫並不是兩張皮，實際上是一個延續。從發展上看，中國的人痘種植屬於第一代，詹納的牛痘種植屬於第二代，卡介苗屬於第三代，這是一個延續發展的過程。

中西醫的第三個契合點是中醫複方無縫對接現代醫學多靶點學說。現代醫學證實，機體疾病的發生、發展、維持均遵循多因一果、一因連續的科學哲理。同理，中醫強調辨證施治。市面上林林總總的中成藥，無一不被在細胞或分子水準上得到驗證屬於多靶點修復、調理機制。多靶點與單靶向、相對辯證動態關係，受劑量、時程支配。因人施治，科學配方用藥，恰到好處。

在中醫藥方面，我還想說一下日本，日本在市場化方面做得要比我們好得多。日本最大的漢方企業是津村，占了漢方藥市場的80%以上的份額。日本人似乎對中國的柴胡很感興趣。這裏不得不提一下我在日本拿博士學位期間的老師矢內原昇教授。他在柴胡中找到了一種很微量的7肽，很奇妙的是這種7肽與人體內的內源性膽囊縮素相同。他把這個發現轉讓給大塚製藥，很快就研製出來了柴胡十全大補膏。這麼快的研製一定是站在現代科學的基礎上的。

我很欣賞中國歷代科學家如張香桐、趙志奇、韓濟生、馬秋富等對於針灸生理學機制等方面的研究。同時我也注意到，我們香港大學蘇國輝院士對枸杞子的研究。最近到處都在報導枸杞子糖肽對於治療抑鬱症、漸凍症以及視覺神經的作用。我很欣賞這樣的科學家。這就是利用現代的理念來開拓中醫，推陳出新，而不是爭吵一些概念，什麼醫學不是科學、科學不是醫學，我覺得這樣反而使得中國在討論問題的時候，走到歧路上去。我們應該把我們該有的精力，用到該用的地方去。

如果我们坐在地球看太空，天際滿目是星斗，就容易感覺自大。但是一旦置身外太空看地球，地球不過是小星星。所以中醫的出路與興旺，歸根到底是要我們能不能放下包袱輕裝前行。我們中國人是由厚重的歷史沉澱的，應當拿得起也應當放得下。謝謝各位，以上是我的個人意見。



# 淺談中醫藥國際化

\*文章由《BIOTECHGAZINE 生物科技誌》編輯部編輯整理

中醫藥，作為中國傳統醫學的重要組成部分，蘊含着中國淵遠的文化，承載着中華民族千年的智慧和健康理念。如今，尽管現代醫學發展非常迅速，但中醫藥依然能夠在醫療舞臺上發揮其作用。青蒿素的發現和應用，就是一個生動的例子。受到東晉葛洪《肘後備急方》中「青蒿一握，以水二升漬，絞取汁，盡服之」的啟發，我國科學家屠呦呦經過潛心研究，先驅性地提取出青蒿素，拯救了數百萬瘧疾患者的生命，也由此獲得了諾貝爾生理學或醫學獎，這是中醫藥在國際舞臺上的一大成就。另外，經過代代傳承和發展，中醫藥產業已經成為我國重要的產業之一。中醫藥的國際化，對於推廣中國傳統醫學、促進全球健康事業、增進國際文化交流、發展經濟，具有重要意義。

2016年和2021年，國家先後出臺《中醫藥「一帶一路」發展規劃（2016—2020年）》和《中醫藥「一帶一路」發展規劃（2021—2025年）》，此規劃將中醫藥產業如何在「一帶一路」建設中進一步開拓市場、突破發展瓶頸具體化，也標誌着中醫藥將走出國門走向世

界，其國際認可度和需求都將大幅提升。如今，我國已經在「一帶一路」沿線國家佈局了30個海外中心和31個海外服務出口基地。

儘管如此，受制於科學理念、文化觀念等方面的衝突，中醫藥國際化的路程並不平坦，依然有各種障礙等待我們去跨越。

## 中醫藥國際化面臨的阻礙

中醫藥無法順利走向國際化，其中一個非常重要的原因就是中醫學與現代醫學所代表的科學觀不一致。與現代醫學建立的實證科學或者實驗科學不同，中醫學是建立在經驗科學的基礎之上。中醫的理論和實踐基於幾千年的經驗和觀察，強調的是通過實踐來積累知識和技術。中醫的許多理論和治療方法都是通過長期的醫療實踐總結出來的，而不是通過嚴格的科學實驗或數據分析來驗證的。然而現在的社會，實證科學已經成為了非常主流的觀念，大部分人認為一個治療方法，必須有試驗來進行支撐。這導致了很多人認為中醫學的理論不是

非常科學，也就嚴重阻礙中醫藥走向國際化。

中醫藥國際化的另一個阻礙就是缺乏統一的標準進行支撐。國際貿易和國際合作都遵循統一的標準進行。然而，中醫藥多以臨床醫師的親身感悟為準，難以規範出標準的病例診斷。另一方面，中藥成分複雜，具體起效成分不能一概而論。目前對於中醫藥的診斷和治療方式講究因病施藥、對症下藥，這就對行醫經驗有很高的要求，甚至對於同一種疾病，不同人群需要採用不同的診療手段。此外，對中草藥供應商的標準化規範要求也少之又少，這些特性使得中醫藥在追求標準化的國際合作中舉步維艱。

與現代醫學不同，中醫藥是建立在中國傳統文化的基礎上的，或者說中醫藥本身就是中國傳統文化的一部分。中醫藥的理論當中，蘊含大量中國哲學思想。中醫藥在進行國際化的過程中，還面臨的一大重要問題就是國外對中國傳統文化理解的困難，這導致中醫藥在國外無法得到很好的認同。

### 關於中醫藥國際化的思考

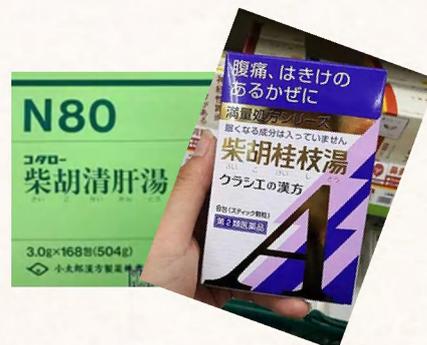
中醫藥建立於傳統文化和哲學的基礎之上，想要讓中醫藥國際化，首先則需要讓傳統文化走向國際。只有中國傳統文化在國際上被越來越多的人接受和喜愛，中醫藥才有國際化的基礎。在國際化的過程中，另一個重要的事情就是需要建立本國對於中醫藥的自信。受到現代教育衝擊等原因，現在很多國人本身對於中醫藥持懷疑態度。這導致中醫藥在國內的存在處於一種比較尷尬的境地。試想，如果中醫藥在國內尚且立足不穩，甚至存活都成問題，又談何國際化呢？在提高國內對中醫藥的自信方面，筆者覺得有兩件事可以實施。一是加強國內對傳統文化的教育，增強對傳統文化的認同。另一方面則是要做好中醫藥本身的品質監管和控制，「用療效說話」。

以上是筆者認為進行中醫藥國際化的基礎，只有將上述事情做好，才能思考利用其他方法擴大中醫藥在國際上的影響。而這些其他方法，筆者認為可以從以下幾個方面入手。

一、將中醫藥與現代醫學相結合。前文有談到中醫的經驗科學與現在社會主流的實證科學不甚相符，解決這一問題的其中一個方法就是將中醫藥與現代醫學相結合，利用現代醫學的研究方法來研究中醫藥。中醫藥發展了數千年，不可能一直守成不變，也是在不斷創新和發展。如今，與現代的研究方法相結合，也一定會催生出更多新的東西，被世界所接受。以我們熟知的青蒿素為例，青蒿素的發現和應用，實際上就是在中藥的基礎上，利用現代藥物提純的方法，所創造出來的結果。

二、建立中醫藥國際標準化。在推廣中醫藥的過程中，需要建立符合國際標準的規則，在遵循國際標準規則的基礎上開展中醫診療以及中醫藥專業術語普及。同時，要統一中醫藥相關術語，加強中醫藥相關翻譯標準的認定，增加中醫藥研究和書籍的可讀性。只有統一了標準，才能更好地在世界範圍上推行。

三、加大中醫藥產品海外註冊力度。中藥類產品進入國際化市場的關鍵一步是完善海外註冊環節。由於重要類產品的國際認知差異化，國際上對中醫藥的使用存在諸多限制。且不同國家對於中醫藥的認知和認同是存在差異的。因此，應當在充分調查研究之後，瞭解當地的法律制度以及認知差異，針對性地制定中醫藥的註冊計畫。同時，也應當重視產品的研究和開發，以國外普遍接受的膠囊、顆粒劑、片劑等劑型為主進行推廣和註冊，提高中藥產品在國際上的競爭力。



日本生產的漢方藥

四、利用全球事件擴大中醫藥的影響力。在當今世界，國際重大事件往往成為全球關注的焦點，為中醫藥的國際化提供了難得的機遇。例如，面對全球性的新冠肺炎疫情，中醫藥積極參與防控和治療，不僅在國內取得了顯著成效，也在國際上引起了廣泛關注。通過向有需要的國家和地區提供中醫藥援助，公開發佈多語種版中醫藥診療方案，中醫藥成功展示了其獨特的治療方法和理念，增強了國際社會對中醫藥的認同和信任。同時，也為中醫藥文化的國際傳播和中醫藥產業的全球化發展開闢了新的道路，顯著提升了中醫藥在全球健康領域的影響力。

五、利用國際學術會議，為中醫藥發聲。國際學術會議是中醫藥在國際舞臺上發聲的重要平臺。通過參與這些會議，中醫藥專家和學者可以與國際同行進行深入的交流和討論，分享中醫藥的最新研究成果和臨床經驗。這不僅有助於增進國際學術界對中醫藥的瞭解和認可，還可以促進中醫藥與世界主流醫學的對話

和融合。同時，國際學術會議也是中醫藥宣傳和推廣的良好機會，可以通過發表學術論文、舉辦專題研討會等形式，向世界展示中醫藥的獨特優勢和巨大潛力。通過積極參與國際學術會議，中醫藥的聲音得以傳播到世界各地，為中醫藥的國際化發展開闢新的道路。在剛剛結束的BIOHK2024香港國際科技論壇暨展覽上，就舉辦了“中醫治未病”、“中西醫結合治療乳腺癌”“東西方的碰撞：長壽研究”等眾多以中醫為主題的研討會，為中醫的國際發聲提供了絕佳平台。

### 結語

中醫藥國際化之路，雖任重道遠，但前景光明。我們應以文化自信為基礎，以創新發展為動力，以國際合作為橋樑，推動中醫藥走向世界，為全人類的健康事業貢獻力量。



# 現代版「神農嘗百草」 ——那些為科學「獻身」的科學家

\*文章由《BIOTECHGAZINE 生物科技誌》編輯部編輯整理

「民有疾，未知藥石，神農氏始草木之滋，察其寒、溫、平、熱之性，辨其君、臣、佐、使之義，嘗一日而遇七十毒，神而化之，遂作文書上，以療民疾，而醫道自此始矣」。古有神農嘗百草的傳說，開創了中醫藥發展的先河。雖然只是一個傳說故事，但反映了人們在探索世界的犧牲精神。在現代生物科技發展的歷程中，也有不少科學家秉持着這種精神，為人類的科學事業作出了巨大貢獻。

## 以身試毒，感染沙眼

湯飛凡是我國著名微生物學家、病毒學家。他曾多次放棄到國外工作的優渥機會，投身於祖國的科研工作中。在他的努力下，中國先後研製出天花疫苗、鼠疫疫苗、黃熱病疫苗等。不過，最令人感慨是他為了研究沙眼，以身試毒的事蹟。在20世紀，學術界關於沙眼病原體的一直爭論不休，直到他將第一株沙眼病原體分離出來。但是學界存在一定的異議：認為如果不能證明自己分離出的病原體確實能引起人類的沙眼，那便無法確認它就是沙眼的病原體。湯飛凡為了進一步確定所分離的病原體就是引起沙眼的元兇，冒着雙目失明的風險，瞞着家人叫手下私自將沙眼病毒滴入自己的眼睛，造成感染沙眼。又在其後的40天內堅持不做治療，收集到了可靠的臨床資料，徹底地解決了關於沙眼病原的爭論。



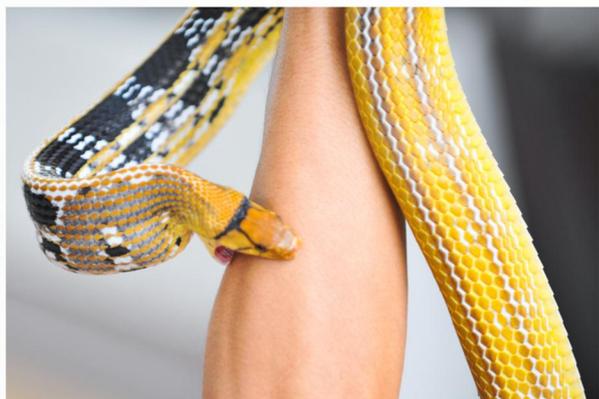
湯飛凡  
(1897.7.2-1958.9.30)  
我國著名微生物學家

## 心臟導管 自行手術

福斯曼一名德國外科醫生，他是首次提出心臟導管手術的人，即將一根導管插入至心臟，通過這根管子可向心髒內注入藥物或測量血壓。但是在當時這種想法自然會被認為是瘋狂的。但為了證明這種技術的可行性，福斯曼決定在自己身上進行實驗。在對自己的前臂進行局部麻醉後，他將一根導管插入了肘前靜脈，並向內推進直到他的心臟。隨後，他更是帶着導管來到了放射科，為這根導管進行了照相。理論上通過這種方式就可以不通過外科手術來研究心臟的結構和功能，極大地減小了創傷。多年後，福斯曼與同是外科醫生的考南德和里查茲一起研究，並進一步改良了此項技術。1956年，這3個人共同分享了諾貝爾生理學或醫學獎。



沃納·福斯曼  
(1904.8.29-1979.6.1)  
德國醫生



## 親身犯險 攻克蛇毒

鮑姆·海斯德，一位專注於蛇毒研究的美國科學家。在童年時期，他了解到全球每年數以萬計的人因毒蛇咬傷而喪生，這激發了他致力於開發一種抗蛇毒藥物的決心。他受到天花免疫的啟發，思考是否人在被毒蛇咬傷後也能產生類似的免疫力。他認為這一設想並非不可能，關鍵在於如何證實「抗體」的存在，以及如何提取和製造這種物質。

自15歲起，海斯德便開始在自己體內注射蛇毒，劑量和毒性逐步提升，以觀察身體是否能逐步適應蛇毒的侵襲，進而產生免疫力或相應的抗體。

海斯德經歷了無數危險與痛苦，終獲成功。他體內產生了強大的抗毒性，曾遭眼鏡王蛇、印度藍蛇和澳洲虎蛇咬傷，均能死裏逃生。特別是藍蛇，其毒性極強，海斯德成為世界上唯一被咬後生還的人。他共經歷了130多次蛇咬，每次都能安然無恙。通過對血液中抗毒成分的分析，他成功研發了抗蛇毒藥物，拯救了無數生命。

如今，抗毒血清的製備方法通常是將微量的蛇毒注射給馬、綿羊、山羊、兔子等動物，然後從動物的血液內純化提取，得到相應的免疫球蛋白。早期如海斯德這樣的研究着實令人感歎。

## 為證假設 不惜「服毒」

在20世紀初期，斯圖賓斯·弗思致力於驗證黃熱病非傳染性的假設，並通過一系列自我實驗來進行證明。起初，他將黃熱病患者的「新鮮黑色嘔吐物」塗抹在自己的傷口上，結果並未因此染上黃熱病。這一初步的成功激勵了弗思，他進一步將實驗推向極端，不僅將嘔吐物滴入自己的眼睛，還接觸了患者的一系列體液，包括血液、唾液、汗水和尿液等。他甚至坐在充滿熱氣的嘔吐物中，儘管出現了輕微頭痛，但他並未感染黃熱病，身體狀況保持良好。弗思的實驗最終升級到飲用患者的嘔吐物，最初是以藥丸形式，隨後直接飲用。由於他始終未感染黃熱病，他堅信自己的假設是正確的，並且他的實驗也使其他人開始接受黃熱病非傳染性的觀點。

儘管後來的研究證明，弗思的推測並不正確，因為黃熱病確實是一種傳染病，不過只有病毒直接進入血液才會被感染。他的犧牲精神還是令人敬佩。



現已證實，黃熱病毒是一種RNA病毒，主要通過埃及伊蚊叮咬傳播。因此主要分佈於熱帶和亞熱帶地區。目前黃熱病已經可以通過疫苗進行預防，前往疫區前可提前接種。

## 深入洞穴 研究睡眠

關於人體睡眠規律的形成，究竟是由於習慣使然，還是受到體內生物鐘的調控，這一議題長久以來未能得出明確結論。在1938年，知名睡眠研究者內森·克萊特曼與助手布魯斯·理查森一同搬入肯塔基州的猛瑪洞窟進行實驗。克萊特曼旨在探究，若一天延長至28小時，人類能否適應這種變化。這個位於地下36米的洞穴，由於缺乏自然光線且溫度恒定，成為了檢驗這一假設的理想環境：在此，他們無法分辨晝夜更替。然而，洞穴的生活條件並不宜人：他們不僅要承受與外界隔絕的孤獨，還要面對可能引發的密閉空間恐懼症，以及洞穴中老鼠等動物的困擾。

一個月後，他們從洞中走出來。結果發現，克萊特曼在努力改變他的睡眠模式的時候，理查森已經適應了一天28小時的週期。他們的研究增加了人們對人類生理節奏的瞭解，為倒班工人提供了切實可行的建議。

## 研究胃炎 生吞細菌

巴里·馬歇爾是澳大利亞科學家，長期從事胃潰瘍的相關研究。1982年，他在皇家佩思醫院進行內科研究時，結識了同樣對胃炎感興趣的病理學家羅賓·沃倫。他們一起研究了與胃炎同時出現的幽門螺桿菌。1982年，他們做出了幽門螺桿菌的初始培養體，併發表了關於胃潰瘍與胃癌是由幽門螺桿菌引起的假說。一般人們認為，胃潰瘍是由於生活方式不當引起的，但是馬歇爾和沃倫相信幽門螺桿菌是導致胃潰瘍的主因。為了證明這個推測，他們必須研究這種細菌是如何影響一個健康人的。馬歇爾決定親自嘗試。他在吞下幽門螺桿菌之前，為了避免被院方拒絕，他沒有將真實動機告訴醫院道德規範委員會甚至自

己的妻子。吞下細菌三天後，他仍沒出現什麼問題，但是不久他就開始嘔吐，口氣變得特別難聞。10天後進行的活組織檢查證實，這種細菌已經感染了他的胃，他患上了胃炎，如果不及時治療，最終會發展成胃潰瘍。又過了8年時間，馬歇爾和沃倫的理論才被人們普遍接受。由於他們證實了幽門螺桿菌是造成大多數消化性潰瘍和慢性活動性胃炎的病因，他們最終在2005年獲得了諾貝爾生理學或醫學獎。



巴里·馬歇爾

在科學發展的歷程中，總有一些人能夠完全地專注於學術，甚至為了學術研究幾近瘋狂，而恰是這種自我犧牲的精神，使得他們在波瀾壯闊的科學史上，留下了濃重的一筆。他們的精神，也激勵我們，對於未知的事物，敢於不斷探索。這也正是人類社會發展的不竭動力。

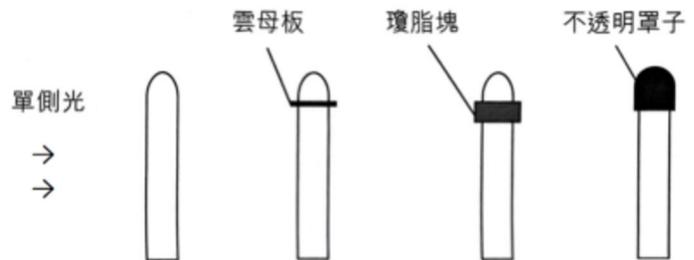
當然，在這裏宣揚他們的事蹟並不是鼓勵廣大科研工作者像他們一樣，以損害自身安全甚至生命的方式進行研究。畢竟「身體是革命的本錢」。但是這些偉大科學家身上所流露出的敢於探索，勇於創新的精神，值得頌揚。這種精神，推動着人類社會不斷發展，不斷超越。它是一種不竭的動力，驅使我們向科學的深度和廣度進軍，不斷揭開宇宙和生命的奧秘。

# 你知道DSE的BIO經典題目植物向光性，題從何來嗎？



文/黃子倩 北京大學生命科學學院

這張圖相信大家都不陌生，植物向光性一課中幾乎圍繞着這幾個實驗裝置出題，翻來覆去也就是植物受到單側光照射時，生長素分佈不平均造成植物兩側的生長差異，導致枝條向光源彎曲生長。但這一套過程是怎麼被發現的呢？



在生長素被發現之前，人們對植物向光性的猜測眾說紛紜：神話色彩重一點的答案有古希臘神話中海仙女Clytie癡情於太陽神Helios，凝望着他駕駛太陽車東升西落，日漸憔悴最後化為一株向陽花的。腳踏實地去分析答案有師從亞里士多德與柏拉圖的Theophrastus，他表示植物被照亮的一側會被太陽去除液體，所以植物向光了。後來在文藝復興時期，有比較浪漫的答案是Porta認為植物向光性是對太陽「歡欣鼓舞」的反應，植物向太陽光就像鐵對磁鐵的吸引力、母雞對雞蛋的吸引力一樣，是一種同情與歡喜的感情。

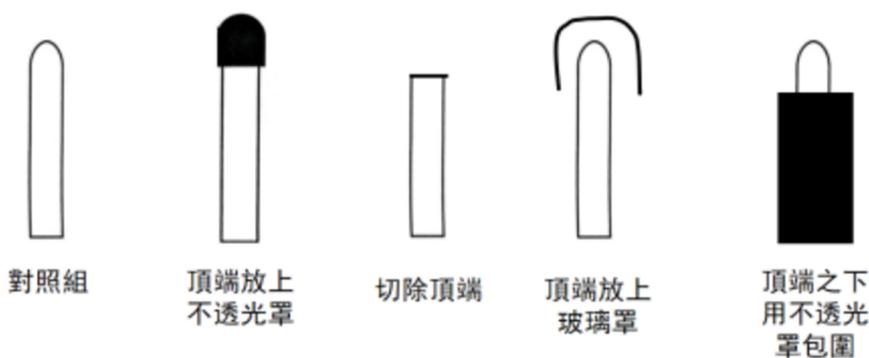
神話、情感、溫度、光去除液體、見到光會枯萎.....謎底的答案從達爾文開始浮出水面。大家經常會聽說達爾文的著作《物種起源》，但其實在它出版二十年後，達爾文亦出版了《植物的運動力》一書，探討了植物向光性的可能性。

在花園裏，達爾文發現幾乎所有植物都朝着光彎曲的特點。達爾文以金絲雀蘿草（因為它的種子常用於餵養金絲雀而得名）為實驗對象。先把植物放在黑暗裏幾天，消除生長環境對植物的影響。幾天後，在距離花盆不遠處放置燈光，僅用三小時，植物就朝着燈光彎曲。而且達爾文還發現，每种植物的幼苗都在距離頂端同樣的距離下發生彎曲，不同種類植物幼苗的彎曲發生點還不一樣。

接着，達爾文還設計了一組實驗，五株苗的設置如右圖：

結果就是第一、四、五柱苗（從左到右）會發生彎曲。這個結果最重要的意義在於：芽尖的感光位置和曲率位置是可以分離的。達爾文後來還根據觀察提出，頂端產生的一種可傳播的影響因子負責誘導植物下部區域的曲率，這一觀點的提出促使了後續人們對生長素的發現。

就在世紀之交後，1911年Boysen-Jensen使用雲母碎片和瓊脂塊放在了頂端和莖部之間，發現達爾文提出的影響因子可以透過頂端下方的瓊脂塊擴散到莖部去，而雲母碎片可以阻擋影響因子的通過。這個實驗映證了確實有一種影響因子，是參與到植物對光的定向反應中去的！十年後，植物向光性因Cholodny-Went模型的提出達到高潮——光介導的「影響因子」向幼苗陰影側的橫向重新分佈導致於向光曲率生長相關的差異性生長（即上課學到的單側光使生長素移動到背光一側，較高



濃度的生長素使背光一側枝條生長較快)。

不久後，Kogl 和 Haagen-Smit在人類尿液中提取出來了這種生長物質——吲哚乙酸 (IAA)，IAA也被廣泛發現高等植物中。他們將這種激素命名為生長素 (auxin)，源自於希臘詞語auxein，意義為「生長」。

回到日常學習中，原來題目里切除頂端、頂端放上不透光罩的實驗發現沒有向光性源於達爾文，瓊脂塊和雲母碎片的實驗去鑒定生長素的擴散使向光性發生源於Jensen，而得出的單側光照射使生長素橫向移動致分佈不平均，造成植物兩側的生長差異的結論來自Cholodny與Went，書上簡短的知識點可以說是凝結兩三代偉大科學家們畢生心血，讓人動

容！在後續，向光性的動力學特征是什麼？紅藍光如何影響到向光性？生長素的極性運輸是如何發生的？更是讓一代又一代的科學家前仆後繼。近年來，中國的科學家們也相繼發佈重要成果在國際上，如2022年浙大成果在《Nature》發表，論文中闡明了生長素轉運蛋白PIN介導生長素極性運輸的分子機制，解決了植物向光性這一百年科學難題中關鍵的一環。

得到的答案越多，謎題也隨之而來地越多，而這也是生物學的美妙之處——探索自然的未知。在我們能夠理解所有潛在機制，全面了解向光性生物意義之前，還有很多研究需要做，讓人拭目以待！

參考文獻：

[1] Whippo CW, Hangarter RP. Phototropism: bending towards enlightenment. *Plant Cell*. 2006 May;18(5):1110-9. doi: 10.1105/tpc.105.039669. PMID: 16670442; PMCID: PMC1456868.  
 [2] Jennifer J. Holland, Diana Roberts, Emmanuel Liscum, Understanding phototropism: from Darwin to today, *Journal of Experimental Botany*, Volume 60, Issue 7, May 2009, Pages 1969–1978, <https://doi.org/10.1093/jxb/erp113>  
 [3] Briggs WR. Phototropism: some history, some puzzles, and a look ahead. *Plant Physiol*. 2014 Jan;164(1):13-23. doi: 10.1104/pp.113.230573. PMID: 24399823; PMCID: PMC3875795.

# 饿死癌细胞？谈生酮饮食抗癌

生酮飲食 (ketogenic-diet, KD) 是一種脂肪高比例、碳水化合物低比例，蛋白質和其他營養素合適的配方飲食。當人們進行生酮飲食時，身體會代謝產生更多的β-羥基丁酸 (BHB)、丙酮和乙醯乙酸 (AcAc) 酮體，以用作能量來源。

生酮飲食最初被發明是用於治療兒童癲癇的。早在19世紀20年代，美國醫生Hugh Conklin採用禁食而不禁水的辦法治療癲癇患兒，取得了很高的治療成功率。隨後，醫生們逐漸發現生酮飲食可以用於對抗癲癇。

生酮飲食模擬了人體饑餓的狀態。在進食過程中，葡萄糖通過促進葡萄糖轉運載體進入腦部。在禁食過程中，脂肪酸為肌肉和其他組織提供能量，但它不能進入腦部。由脂肪酸產生的酮體和肝臟中的生酮氨基酸通過轉運載體進入大腦為其提供另一種能量。在提供能量的同時，酮體可以對腦部起到抗驚厥作用。

如今，生酮飲食雖然已經在世界範圍內得到廣泛地開展。但是由於實行起來需要非常嚴格的飲食控制，且價格昂貴，再加上抗癲癇藥物的研發，生酮飲食如今並不作為癲癇的首選治療方法，而是作為兒童難治性癲癇的治療選擇。但是近年來，關於其減肥、抗癌等作用的話題引起廣泛地討論。

## 餓死癌細胞？

關於生酮飲食抗癌的最初「證據」，是來自一名叫Fred Hatfield的前舉重運動員。2013他患上了癌症，而且癌細胞已經擴散。多名醫生對此表示已經沒有很好的治療方法。在這種情況下，他聽說了生酮飲食，並抱着自暴自棄的心態嘗試了一下，結果他的癌症被治癒了。當然，上述的表述完全來源於對其報導的視頻，詳細情況並不得而知。這就是生酮飲食餓死癌細胞的最初來源，按照他的理論，癌細胞

\*文章由《BIOTECHGAZINE 生物科技誌》編輯部編輯整理



圖：生酮飲食示意图  
來源：Canva

只能通過葡萄糖供能，生酮飲食切斷了飲食中的糖的來源，也就把癌細胞餓死了。將癌細胞完全餓死，這顯然是不可能的。且不說在沒有葡萄糖功能的情況下，身體會通過糖異生的過程生成糖。另有研究表明部分腫瘤細胞也能通過氧化脂代謝產物來進行功能。不過生酮飲食確實對體內的代謝產生一些影響，進而影響到癌細胞。

既往的研究發現，生酮飲食可能通過葡萄糖限制、降低IGF-1、調節mTOR通路、改變炎症和氧化應激等過程來抑制腫瘤。最近，發表在《Science Advances》上的一篇論文揭示了生酮飲食的新機制。研究發現長期堅持生酮飲食會對心臟和腎臟等正常組織造成細胞衰老，從而影響其功能。另外，此項研究還發現生酮飲食是通過一系列過程使P53蛋白積累，進而導致細胞衰老。

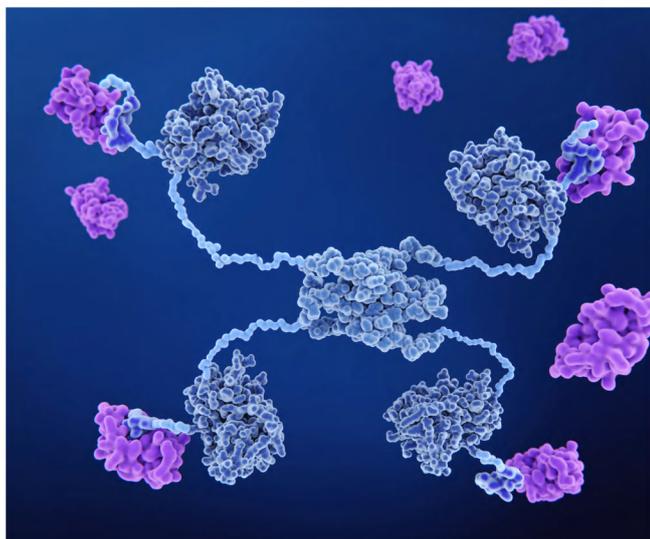
## 蛋白質P53

這裏不得不提到這個重要的蛋白質p53，這種蛋白是由抑癌基因P53編碼的蛋白質，它作為一個重要的轉錄因子表達，在抑制腫瘤細胞方面有着非常重要的作用。

p53最早發現的功能包括誘導細胞週期停滯、細胞凋亡和衰老。各種應激信號可以誘導p53發揮這些功能，其中DNA損傷是最有效的觸發因素。當DNA損傷時，p53會被穩定啟動，停止細胞週期來給細胞一個時間窗口完成修復。當損傷情況過於嚴重，p53會轉而誘導細胞凋亡和衰老，以此清除受損細胞，這是p53防止癌細胞發生的主要手段。

另外，p53是代謝的主要調節因子，包括葡萄糖、脂質、氨基酸等代謝過程。一般來說，p53蛋白抑制合成代謝過程，例如新生脂肪生成、核苷酸合成。同時p53會促進分解代謝，例如氧化磷酸化、脂肪分解和脂肪酸氧化。p53會通過減少癌細胞快速增殖所需的原料產出，來抑制腫瘤發展。

對於已經發生癌變的細胞，p53會設法阻止它們發生轉移，比如限制細胞的移動性和上皮-間質轉化。一方面，p53會抑制腫瘤微環境中的血管生成和淋巴管生成，阻斷癌細胞通過血液和淋巴系統轉移。同時p53會增加細胞外基質的完整性，增加癌細胞的黏附。另一方



圖：P53示意图

來源：Canva

面，已經進入循環系統中的癌細胞會在p53的驅動下發生失巢凋亡和鐵死亡，阻止癌細胞擴散到新的部位。此外，p53還能夠調節免疫反應，比如間接抑制PD-L1的表達，使癌細胞對抗腫瘤免疫反應變得敏感。

人類關於p53的研究已經有很多證據證明了其抑癌作用。不過，生酮飲食是否可以通過啟動p53，進而抑制癌症，這一點還不得而知。新發表的文章只證明了生酮飲食通過P53致使正常組織的細胞衰老。關於其抑癌的機制，還需要進一步研究。

## 生酮飲食能否抗癌

有關生酮飲食是否能用來治療癌症，現有的研究和證據只能說為未來的研究提供了一個新的方向，遠達不到能應用於臨床的程度。首先，生酮飲食抑制癌症的機理並沒有完全搞清楚。其次，目前大部分的研究都只停留於動物實驗，距離開展臨床試驗還有一段距離。另外，目前的研究多數只停留於多形性膠質母細胞瘤和神經母細胞瘤這兩個癌種，是否對於其他癌症能有作用還不得而知。即便已經證實生酮飲食對於癌症確實有作用，最終應用的時候也面臨的眾多挑戰。生酮飲食是一種非常極端的飲食結構，存在一定的副作用和風險。比如這次新研究所展示的對於心臟和腎臟細胞的衰老作用。再比如說，生酮飲食需要嚴格控制碳水化合物的攝入，使得血糖水準非常低，才能起到作用，具體應用時，腫瘤病人可能根本受不了生酮飲食所造成的嚴重低血糖。而長期嚴格限制卡路里，可能會造成病人體重下降、營養不良，最終身體先於腫瘤組織崩潰。

目前，醫學界對於腫瘤病人營養方面的共識還是要通過合理充分的營養，維持病人的正常體重，保持肌肉容量。這不僅可以提高癌症病人的身體狀況和生活品質，也有利於身體耐受常規的癌症治療，更好地與疾病做鬥爭。對於生酮飲食，我們需要繼續深入地研究。

# THE GLOBAL BIOTECHNOLOGY INDUSTRY DIRECTORY 國際生物科技行業名錄

The Global Biotechnology Industry Directory assists you to connect with investors and business partners around the globe. Register as a member and login to browse the directory.

「國際生物科技行業名錄」可幫助您聯繫全球的投資者和商業夥伴。註冊為會員以瀏覽整個名錄。

- Connectivity and Collaboration
- Networking Opportunities
- Data Integrity and Accuracy
- 連接與協作
- 商業網絡機會
- 完備的數據



**JOIN THE GLOBAL DIRECTORY TO EXPAND YOUR NETWORK!**

**加入國際生物科技行業名錄來擴展您的商業網絡!**

**REGISTER NOW**

 +852 2799 7688

 <https://global.hkbio.org.hk/>

Created by



Partly funded by



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](http://www.hkbio.org.hk)，或電郵至 [enquiry@hkbio.org.hk](mailto:enquiry@hkbio.org.hk) 查詢。

---

新加入會員      Mr. Joe Lai

「個人會員」      Ms. Amelia Lo

Ms. Hoi Ling Mak

---

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](http://www.hkbio.org.hk/index.php/en/membership)



---

本會將會在2025年9月10日 - 13日舉辦香港國際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: [info@hkbio.org.hk](mailto:info@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: 411-753510-001

### 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 [info@hkbio.org.hk](mailto:info@hkbio.org.hk).

請直接存入本機構的匯豐銀行戶口：

411-753510-001（香港本地）或411-753510-838

（香港以外地區），連同表格和銀行存款單電郵

至：[info@hkbio.org.hk](mailto:info@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 [info@hkbio.org.hk](mailto:info@hkbio.org.hk) or call + 852 2799 7688.



# Introducing Olink® Flex: Inflammation in aging panel

## Uncovering biological aging mechanisms through circulating biomarker profiling

The pathophysiology of biological aging is an expanding area of research with a growing interest in identifying biomarkers of aging-related conditions. Biological aging clocks are well-established as more accurate tools for monitoring age-related physiological decline rates compared to chronological age assessment.

A key strategy for the development of aging clocks includes evaluating related proteome changes through circulating biomarker profiling. This offers real-time insights into the physiology of aging, which is hallmarked by an altered expression of senescence- and inflammation-related proteins.

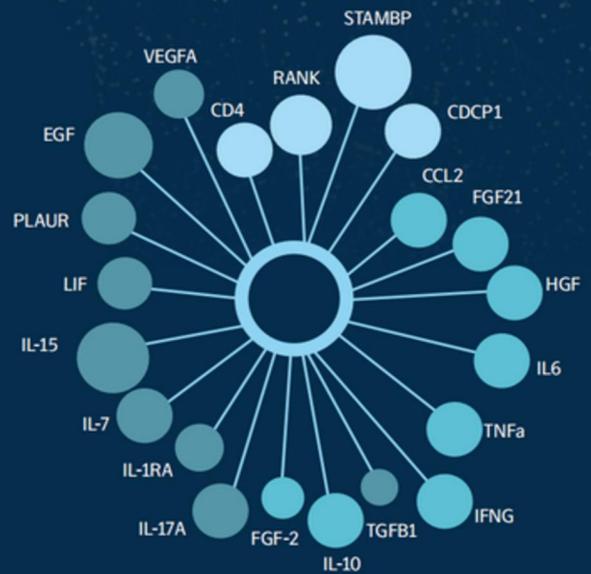
For example, plasma levels of immune-related proteins such as CDCP1 and HGF have been shown to provide a link between inflammatory nutritional patterns and future cognitive impairment.

A longitudinal study on aging-driven frailty progression also used plasma proteomics to identify a set of core proteins, including CD4 and RANK, as crucial for understanding the pathomechanisms of this condition.

The Olink Flex Inflammation in aging panel includes 21 protein biomarkers linked to age-related changes of the immune system, including CDCP1, STAMBP, RANK and PLAUR. These biomarkers may provide deeper insights into age-related inflammation and lead to improved stratification and treatment of individuals at higher risk of developing aging-related diseases and functional decline.

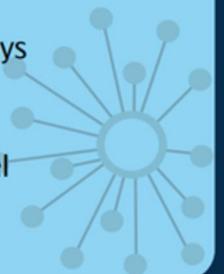
### Key publications:

- Duggan M.R. et al. Plasma proteins related to inflammatory diet predict future cognitive impairment. *Mol Psychiatry* (2023)
- Cedeno-Veloz, B. et al. Serum biomarkers related to frailty predict negative outcomes in older adults with hip fracture. *J Endocrinol Invest* (2023).
- Mitchell, A. et al. Pro-Inflammatory Proteins Associated with Frailty and Its Progression—A Longitudinal Study in Community-Dwelling Women. *J Bone Miner Res* (2023)
- Llaurador-Coll M. et al. Plasma levels of neurology-related proteins are associated with cognitive performance in an older population with overweight/obesity and metabolic syndrome. *Geroscience* (2023)



### Need more flexibility?

Olink® Flex allows you to optimize this panel with other validated assays from the Flex library or to build an entirely new panel that fits your research interests. Try the Flex panel builder on [Olink® Insight](#) now!



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](mailto:editorial@hkbio.org.hk)  
Telephone 電話: (+852) 2799 7688