

健康專刊 消化道裡的好菌 | 延年益壽的好食物

讓機器人陪伴老年人 | 瑜伽如何釋放身心壓力？

2020年1月 NO.218

NATIONAL GEOGRAPHIC

國家地理雜誌 中文版

疼痛新解

深腦刺激、虛擬實境、突變基因，科學家正揭開慢性疼痛的奧秘並找出新的治療方法！

臺灣：定價 NT\$280
特價 NT\$249
香港：定價 HK\$70
特價 HK\$60



ISSN 16082621

4 713213 998731 01

國家地理中文網

目錄

封面圖片

疼痛像是大腦的警鈴系統。科學家正在找出控制與緩解疼痛的新方法——而且不使用類鴉片藥物。

ILLUSTRATION BY MAGIC TORCH

影像故事



8

相看兩不厭

這位攝影師被常出現在花園盯著他的豆娘吸引，用相機「看」了回去。

攝影／雷默斯·提普利亞

上下四方

15

大計畫

我們為什麼會被惹毛？

科學才剛開始解釋惱怒和造成惱怒的原因。這是否讓你覺得心煩？

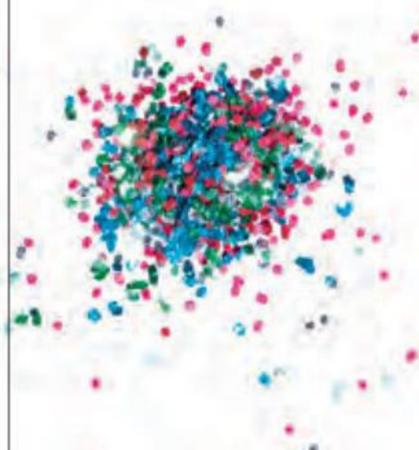
撰文／喬·帕爾卡

工具箱

用心製鞋

一位兒子使用傳承自父親與祖父的工具和技藝，精心製作訂製的登山靴。

攝影／漢娜·惠特克



更多內容

更換不衛生的泥土地面
分解微塑膠的亮眼方法
來自側邊的視「線」

行旅世界



26

動身啟程

高山科學站

一位攝影師造訪了瑞士一座偏遠的天氣站。這座天氣站可協助探測這顆星球上的生命跡象。

撰文／瑞秋·哈提根·席亞

探索

尋蛙趣

哥斯大黎加約150個青蛙物種，或許可讓這群最癡迷於賞蛙的人心滿意足。

撰文／麗莎·克里格

更多內容

美哉威爾斯



專題報導

疼痛的世界

了解更多關於痛覺傳遞的方式。

撰文／尤迪吉特·巴塔查爾吉
攝影／大衛·古騰菲爾德、羅伯特·克拉克、羅賓·哈蒙德、克雷格·卡特勒、馬克·希森
..... P. 34

打了折的女性健康

什麼治療法可以解決女性健康的問題？

撰文／佐妮·克萊克
插圖／碧安卡·巴尼亞瑞里
..... P. 58

微生物大觀園

數以兆計的微生物會影響我們的外觀、行為和感覺，牽動我們的健康。

撰文／羅蘋·瑪藍茲·漢妮格
影像／馬汀·奧格利
..... P. 68

延年益壽的好食物

世界各地的人向《打造藍區飲食法》的作者介紹讓他們健康和長壽的菜單。

撰文／丹·布特納
..... P. 84

▲找到平靜

瑜伽這項古老運動，為現代人的壓力與痛苦提供了一帖解方。

撰文／法蘭·史密斯
攝影／安迪·李克特
..... P. 102

讓機器人照顧老年人

如何使用機器來幫助我們滿足照護需求？

撰文／克勞蒂亞·卡爾布
攝影／伊夫·傑利
..... P. 114

理事會 主席 熊曉鴿 (Hugo Shong)
理事 李永適 鄭冰

顧問委員會 黃翔 王明春 董丁

發行人 熊曉鴿 (Hugo Shong)

總編輯 李永適

編輯部 副總編輯 胡宗香 鄭靜琪
主編 居芮筠
文字編輯 黃靖軒
數位編輯 林彥甫
印務經理 蔡佩欣
美術編輯 謝昕慈 余瑄 吳立新

學術諮詢顧問 江安世 (腦科學)
李匡悌 (考古學)
馬國鳳 (地震學)
陳丕榮 (宇宙學)
陳明德 (海洋地質學)
張鈞翔 (古生物學)
黃文山 (生物學)
戴昌鳳 (海洋生態學)
鍾國芳 (生物地理學)
(依姓氏筆畫順序排列)

特約編輯 鍾慧元

專題報導翻譯 鄧子矜 疼痛的世界
林潔盈 打了折的女性健康
張亦蕙 微生物大觀園
許貴運 延年益壽的好食物
李桂蜜 找到平靜
周坤毅 讓機器人照顧老年人

專欄翻譯 方韻荷 張薰文 朱寶慧

國家地理華人探險家 江秀真 徐仁修 黃美秀
林添福 林義傑 齊柏林
高銘和 鄭明修 劉安婷
李筱瑜 張平宜 陳英凝
奚志農 曾晴賢 謝家駒
柯金源 徐星 何靜瑩

執行長 李永適

營運長 蔡耀明

顧問 林純如

法務長暨行政總監 鄭允娟

行政部 大陸事務協理 張婷婷
行政兼人力資源協理 朱維君
總務 洪千惠
客服專員 郭麗娟 曾至晴

圖書部 主編 黃正綱
資深編輯 魏靖儀
行政版權編輯 吳怡慧

品牌行銷部 副總監 江怡蘋
資深行銷企畫 黃亭境

新事業發展部 主編 陳奕璋
產品經理 林臻宜

市場推廣部 經理 曾雪琪
雜誌行銷主任 黃素菁
圖書行銷企畫 陳俞初 黃韻霖

客戶維運部 資深專員 蘇嫻亭 陳靜惠

整合傳播部 副總監 柯虹玉
業務經理 蕭好合 林子硯
業務副理 陳仰威 林庭立
企畫主任 林思廷
企畫 蕭玉翎

數位部 技術副總監 宋翰承
數位媒體設計副理 洪靖婷
行銷企畫 柯霽展

財務部 主辦會計 江淑蓉
會計 劉欣玫

香港辦公室 業務發展總監 蔡耀明 (兼)
整合行銷經理 楊軒
業務經理 李振威

NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY

PRESIDENT AND CHIEF OPERATING OFFICER Michael L. Ulica

SENIOR MANAGEMENT

EVP AND CHIEF SCIENTIST: Jonathan Baillie
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER: Tara Bunch
SVP GLOBAL ENGAGEMENT: Emma Carrasco
CHIEF HUMAN RESOURCES OFFICER: Mara Dell
EVP, GENERAL COUNSEL AND SECRETARY: Angelo Grima
CHIEF OF MEDIA PUBLIC AFFAIRS: Kaley Kreider
EVP AND CHIEF EDUCATION OFFICER: Vicki Phillips
CHIEF STORYTELLING OFFICER: Kaitlin Yarnall

BOARD OF TRUSTEES

CHAIRMAN: Jean N. Case
VICE CHAIRMAN: Katherine Bradley
Brendan P. Bechtel, Afsaneh Beschloss, Michael R. Bonsignore, Angel Cabrera, Elizabeth (Beth) Comstock, Jack Dangermond, Alexandra Grosvenor Eller, Jane Lubchenco, Kevin J. Maroni, Strive Masiyiwa, Mark C. Moore, George Muñoz, Nancy E. Pfund, Peter H. Raven, Lyndon Rive, Edward P. Roski, Jr., Frederick J. Ryan, Jr., Anthony A. Williams, Tracy R. Wolstencroft

RESEARCH AND EXPLORATION COMMITTEE

CHAIRMAN: Peter H. Raven
VICE CHAIRMAN: Jonathan Baillie
Kamal Bawa, Justin Brashares, Ruth DeFries, Margaret Honey, Anthony Jackson, Gary Knight, Steven R. Palumbi, Andrew Revkin, Jerry A. Sabloff, Eleanor Sterling

EXPLORERS-IN-RESIDENCE

Sylvia Earle, Enric Sala

EXPLORERS-AT-LARGE

Robert Ballard, Lee R. Berger, James Cameron, J. Michael Fay, Beverly Joubert, Derek Joubert, Louise Leakey, Meave Leakey

NATIONAL GEOGRAPHIC PARTNERS

CHAIRMAN Gary E. Knell

SENIOR MANAGEMENT

EDITORIAL DIRECTOR: Susan Goldberg
GENERAL MANAGER NG MEDIA: David E. Miller
DEPUTY CHIEF COUNSEL: Evelyn Miller
GLOBAL NETWORKS CEO: Courtney Monroe
HEAD OF TRAVEL AND TOUR OPERATIONS: Nancy Schumacher
CHIEF FINANCIAL OFFICER: Akilesh Sridharan

BOARD OF DIRECTORS

Ravi Ahuja, Jean M. Case, Bob Chapek, Nancy Lee, Kevin J. Maroni, Peter Rice, Frederick J. Ryan, Jr., Tracy R. Wolstencroft

INTERNATIONAL PUBLISHING

SENIOR VICE PRESIDENT: Yulia Petrossian Boyle
Ariel Deiacio-Lohr, Gordon Fournier, Kelly Hoover, Jennifer Jones, Jennifer Liu, Rossana Stella

Boulder 大石文化
Media 大石文化
大石國際文化有限公司

由National Geographic Society授權出版
11493臺北市內湖區堤頂大道二段181號3樓
代表號: (02) 8797-1758 傳真: (02) 8797-1756
讀者服務專線: (02) 8797-1050

香港辦公室
香港九龍九龍灣宏冠道6號鴻力工業中心B座7樓B1室
電話: +852-2778-1908 傳真: +852-2778-1922
whatsapp: +852-6633-5659 eMail: hkcs@natgeomedia.com

印刷/裝訂
中華彩色印刷股份有限公司 新北市新店區寶橋路229號

臺灣零售總經銷
創新書報股份有限公司 電話: (02) 29178022

港澳業務代理
Cloud Publication 電話: 852-6819-3898

港澳長期訂閱代理商
Magazines International (Asia) Limited 電話: 852-3628-6000

臺灣: 定價NT\$280 / 特價NT\$249
香港: 定價HK\$70 / 特價HK\$60

中華郵政臺北雜字第1994號
執照登記為雜誌交寄

■ 本刊所刊載之全部編輯內容為大石國際文化有限公司版權所有，非經書面同意，不得作任何形式之轉載或複製。
■ 本刊並獲得使用NATIONAL GEOGRAPHIC之商標及全部內容中文獨家授權，非經本刊書面同意，不得刊譯(中文)或轉載(英文) NATIONAL GEOGRAPHIC之內容。
■ 本刊所有圖文及設計均受國際著作權公約保護，任何部分之複製及任何型態之抄襲，均屬侵權行為。

NATIONAL GEOGRAPHIC MAGAZINE

EDITOR IN CHIEF Susan Goldberg

MANAGING EDITOR, MAGAZINES: David Brindley.
SENIOR DIRECTOR, SHORT FORM: Patty Edmonds
DIRECTOR OF VISUAL AND IMMERSIVE EXPERIENCES: Whitney Johnson.
EXECUTIVE EDITOR, LONG FORM: David Lindsey
CREATIVE DIRECTOR: Emmet Smith.
MANAGING EDITOR, INTEGRATED STORYTELLING: Michael Tribble

INTERNATIONAL EDITIONS

EDITORIAL DIRECTOR: Amy Kolczak
DEPUTY EDITORIAL DIRECTOR: Darren Smith
TRANSLATION MANAGER: Beata Kovacs Nas
EDITORIAL SPECIALIST: Leigh Mitnick
EDITORS ARABIC: Alsaad Omar Almenhaly. BRAZIL: Ronaldo Ribeiro. BULGARIA: Krassimir Drumev. CHINA: Tianrang Mai. CROATIA: Hrvoje Prčić. CZECHIA: Tomáš Tureček. ESTONIA: Erkki Peetsalu.
FRANCE: Gabriel Joseph-Dezaize. GEORGIA: Natia Khuluzauri. GERMANY: Jens Schroeder. HUNGARY: Tamás Vitray. INDIA: Lakshmi Sankaran. INDONESIA: Didi Kaspi Kasim. ISRAEL: Idit Einatan. ITALY: Marco Cattaneo.
JAPAN: Shigeo Otsuka. KAZAKHSTAN: Yerkin Zhakipov. KOREA: Junemo Kim. LATIN AMERICA: Claudia Muzzi Turullols. LITHUANIA: Frederikas Jansonas. NETHERLANDS/BELGIUM: Arno Kantelberg. NORDIC COUNTRIES: Lotte Juul Nielsen. POLAND: Agnieszka Franus. PORTUGAL: Gonçalo Pereira. ROMANIA: Catalin Gruia.
RUSSIA: Andrei Palamarchuk. SERBIA: Igor Rill. SLOVENIA: Marija Javornik. SPAIN: Ismael Nafria. TAIWAN: Yungshih Lee. THAILAND: Kowit Phadungruangkij. TURKEY: Nesibe Bat.

新年展望

我們的目標： 闡述與保護地球

國家地理學會透過科學、探索、教育與說故事的力量來闡述並保護我們美好的世界。我們向這個有 131 年歷史的全球非營利組織給我們的恩澤致敬，這個使命與準則將引領我們邁向未來。

在 2020 年的開始，我想分享我們在新的一年即將實行的計畫。我們將紀念重要的里程碑，像是世界地球日 50 週年；我們也會在美國華盛頓特區的國家地理總部博物館內舉辦一個沉浸式展覽，藉此慶祝珍古德到岡貝 60 週年，如今那裡已是岡貝溪國家公園；此外，國家地理將在中國昆明舉辦的生物多樣性公約大會中，與世界各國的領袖一同宣告 2020 年後的全球生物多樣性支持架構。

對於每一項計畫，國家地理學會將以我們特有的方式捐助並投入，我們藉由探索一個主題來闡述世界的美好，並以說故事的方式讓一個主題富有生命，我們採取行動來保衛地球危急的資源與棲地，以保護任何美好的事物。

我們達成使命的方式可以像是攝影師喬·沙托瑞的影像方舟計畫：利用動人的野生動物肖像，使我們對這些瀕危物種產生情感上的連結，並激發我們保護這些奇特的動物。

我們的使命也可以像是最近在聖母峰的探索，國家地理學會與合作夥伴勞力士，雙方以各自的探索歷史為基礎，利用突破性的科學來揭開地球的系統如何運作並隨著時間變化。這項探索工作的成就將包括建置兩座世界



最高海拔的自動化氣象觀測站，以及採集史上最高海拔的冰心樣本。

我們心中謹記著下一代的地球管理者。年輕人日益認同自己是地球公民並為他們關心的議題團結一致，國家地理學會承諾將增進他們對世界的認識，並支持他們對地理學的興趣以及他們對地球的同理心。

你的支持讓國家地理學會的願景得以實現，感謝你與我們一同闡述並保護我們美妙的世界。

麥克·尤利卡
國家地理學會總裁兼營運長

影像故事



NATIONAL GEOGRAPHIC

相看兩不厭



攝影：雷默斯·提普利亞

豆娘是攝影師提普利亞鍾愛的夏季拍攝題材，圖中這隻豆娘很配合地停在一個藍色兒童充氣泳池前。

從
每一種
可能的
角度
觀看地球



天氣暖和時，雷默斯·提普利亞會在他位於羅馬尼亞的花園觀察豆娘，一看好幾個小時。偶爾他會捕捉到牠們回看他的眼睛。





雄豆娘往往具領域性，會為了同一片葉子或花朵而爭鬥。大量觀察過這種昆蟲後，提普利亞說他可以看出何時即將發生打鬥。



提普利亞說在早上拍攝豆娘往往比較容易，因為光線較柔和且通常沒有風。在雨天或大太陽時，他會替這些脆弱的昆蟲撐傘。



要讓鏡頭對焦於停在晃動的葉子或花朵上的小昆蟲，是一大挑戰，他說。他連續花了三個夏季才找出最理想的相機設定。

故事背後

夏季的花園成了
完美的昆蟲寫真攝影棚。

一開始是豆娘看著他——然後他開始回望牠們。攝影師雷默斯·提普利亞在他位於羅馬尼亞內格雷什蒂瓦什的花園中，發現有幾隻豆娘停在枝葉上。這些纖細的昆蟲用凸起的眼睛盯著他，提普利亞覺得牠們看起來充滿好奇，還有點威風。在悠長的午後拍攝豆娘，已經成了提普利亞的夏季儀式。

豆娘是蜻蜓的近親，但身體較細長、翅膀較窄。提普利亞透過長時間觀察逐漸了解豆娘的行為。他觀察到豆娘何時飢餓、繁殖，哪些事情會讓牠們突然飛走。他看到牠

們在雨中的行為，也看到牠們如何選擇睡覺的地方。慢慢地，他能夠辨別豆娘的性別和擇偶時的優勢特質。如果提普利亞在鏡頭畫面中看見多隻豆娘，他只有幾秒鐘的時間可以拍攝，因為牠們很快就會展現出彼此是爭奪地盤的對手（開始打鬥）或是兩情纏綿的情人。「完全無視於我。」他說。

隨著時間一年年過去而夏天愈來愈熱，提普利亞也注意到他花園池塘裡的豆娘變少了。「牠們的數量時多時少，」他說，但是「重要的是我們都在同一個後院。」—DANIEL STONE



當他花園裡的豆娘數量稀少時，提普利亞會到附近的池塘拍攝豆娘。

上下四方

此單元包含

更換不衛生的泥土地面

取得多重國籍的九種方式

大小與花費如同郵票的實驗室

用心製鞋

我們日常生活中的難解之謎和神奇事物

ATIONAL GEOGRAPHIC

我們為什麼 會被惹毛？



大聲咀嚼、惱人的蒼蠅、班機延誤、自動語音電話、彈出式廣告……你已經感到惱火了嗎？

撰文：喬·帕爾卡

僅僅是聽到
有人呼吸、打哈欠或吃薯片，
就會讓易感個體感到嚴重不安。

如果能找到更多
讓這些人平靜的方法，
可能會對我們有益。

想像你在擁擠的機場登機門前，你的班機晚了20分鐘，儘管電子看板仍顯示航班準時。

你左邊的女子正大聲吃著某種聞起來很可怕的食物。頭頂上方的電視機被轉到了名人八卦節目。你右手邊的男子仍在朝著他的手機大聲嚷嚷，而他身旁的旅客正打算拿東西來殺時間，等等，那是腳趾甲剪嗎？

除非你像聖人般或是沒有知覺，不然前段描述中的某些（或者許多甚至所有）事情，都可能真的惹怒你。當我們經歷到了就會知道惱怒是什麼感覺，但從科學觀點來看，究竟是什麼讓一件事令人惱火？是否有一些事普遍讓人感到惱火，而其他一些則只會讓某個人感到厭煩？科學研究能否提供建議，避免我們被生活中這些惱人的事弄得一個頭兩個大？

這三個問題的答案是：我們不知道、我們不知道，就是不知道。

在人類所有的情緒中，惱怒可能是最普遍被感受到卻最少有人研究的。大約十年前，我和我的記者同事弗洛拉·利特曼在《煩：我們為什麼容易被小事惹惱？》一書中提出了這個看法——而且這些年間沒有人質疑我們的說法。

在我們指出缺乏這方面的研究之後，學者是否有著手進行研究？是否有大學成立惱怒科學系、資助特聘講座教授做後續研究，或者開設研究惱怒的主修科目？沒、沒有、什麼都沒有，零。

這並不代表會惹惱我們的事情的增長速度，在過去十年間慢下來了。恰恰相反。想想推特那種無可避免的爆炸式擴張：它曾經似乎是一個有益的社群媒體平臺，如今卻入侵了每一個領域，吸引我們去應付我們原本不關注的事。還有網紅的流行、大量自動語音電話、彈出式廣告，以及目前我最「欣賞」的：電動滑板車，這新玩意兒在移動時會威脅行人的安全，停在路邊時則成為人行道的障礙物。這種例子不勝枚舉：《國家地理》雜誌針對「什麼惹惱了我們」做了線上調查，請見本頁及18頁刊出的部分回覆。

是什麼讓一件事令人惱火？我們的分析結果顯示似乎有三項要素。

第一：它必定很煩人，但不會傷害身體。蒼蠅在你頭上發出嗡嗡聲令人不悅，但嗡嗡聲不會殺了你。

第二：它必定是不可預料且斷斷續續的。鬧鐘的滴答聲或貓砂盆的氣味可能剛開始很惱人，但隨著長時間持續接觸，它們便不再引人注意。心理學家把這種逐漸能忍受刺激的現象稱為習慣化。然而，當令人心煩的噪音或氣味一下有一下沒有，它每次出現時就會讓人覺得很煩。

惱人事件的間歇特性使它們極難預料（甚至根本不可能），讓你無法做好應對準備。若你已經知道會被卡在車陣中，也許就能淡然處之，或帶上一個能轉移注意力的東西；但是當車流出乎意料地變慢，你就會無可避免地感到痛苦。

第三，也是最後一點：某些事情要真正惹人厭煩，一定是持續了一段不確定的時間。班機延遲一小時很煩，但只要真的是剛好一小時就可以忍受。當班機一延再延，既不給解釋又遙遙無期，那就會讓人極其痛苦。

喬·帕爾卡是美國國家公共廣播電臺的科學特派記者，他惹火別人的能力可是出了名的。

我們的惱人調查結果

在一份線上調查中，《國家地理》雜誌請讀者依類別寫出最讓他們感到惱火的事，以下是他們的部分回覆。

最惱人的科技

自動語音電話……彈出式廣告……自拍棒……其他人的手機……電動滑板車……驗證碼（輸入符號以證明你不是機器人）……Alexa、Echo、Siri等虛擬助理……「輪子發明之後的所有科技。」

最惱人的噪音

昆蟲的嗡嗡聲……狗的吠叫聲……吹葉機的聲音……張嘴咀嚼聲……汽車警報聲……很糟的歌聲……建築工地聲……自認為有特權者大聲指使……關節喀喀聲……鄰居大聲喧嘩……「別人對我說不。」

最惱人的人

騙子……在顧客拒絕後還一直說個不停的電話行銷員……美國運輸安全管理局人員……插隊的人……自戀狂……小聲輕柔說話的人……名流……偏執狂。





智慧型手機



小聲輕柔說話的人



現在當你讀到上面最後一段時，可能會對自己說，等等，班機延遲也沒有那麼煩人。只要我有一本好書可以看，就不介意在機場等候。這說明了煩躁的另一關鍵特性：它是「高度根據特定脈絡，」美國心理學協會的首席科學主任羅索·席林說：「在不同的個人和文化之間有許多差異性。」舉例來說：同樣是斷斷續續、未經解釋的延期，班機乘客可能會被惹怒，但對飛行員而言就只是工作的一部分。

有一個因文化而異的煩躁例子：假若一個美國家庭造訪一座海灘時，除了他們之外只有另一個家庭在現場，他們往往會把毛巾鋪在與對方保持一段適當距離的地方。但在一些地中海國家，撲通一聲在其他人旁邊坐下是常態，但這種舉動會使許多美國人氣呼呼。

席林說，個人差異是難以釐清惱人事件的普遍特性的原因之一。然而這種個人性可能在某些情況下有所幫助。我的精神病學家朋友指出，儘管她的病人可能不願談論自己私密的陰鬱想法，卻不介意抱怨困擾自己的人和遭遇。鼓勵人們分享自己的煩惱，可能是打開他們心靈的簡單方法。

惱人事件一個有意思的地方，在於它們如何隨著時間改變。十年前的研究讓我們得到一個結論：世界上最煩人的事之一就是聽到別人大聲講手機。我們推測這個行為之所以如此煩人，是因為我們的大腦天生就傾向要完全理解狀況，但當你只聽了對話的一半，便不可能理解全貌。

當時，手機通話似乎只會讓一旁沒在講電話的人感到厭煩；但如今感到煩躁的似乎變成接電話的人。我指的不是接到自動語音電話，而是二十多歲的年輕人最近告訴我，突如其來的電話很煩人，就算是親密朋友打來的也一樣。背後的想法似乎是：傳訊息就可以了，為什麼要打電話？



會說「LOL」的人

煩躁會依特定脈絡而定。
斷斷續續、未經解釋的延期
可能會惹怒飛機乘客，
卻只是飛行員工作的一部分。

甚至，你應該先發訊息來問是否可以講電話……

如果生活中有某些事普遍令人感到惱火，人類生理學或許能提供一些線索來幫助我們理解它們。我們有各種反射動作來保護我們避開真正危險的刺激物。作嘔可以防止我們吃下可能有毒的東西；當有物體朝眼球而來時，眨眼反應可以保護它們；甚至還有稱為中耳肌反射的動作，可以保護我們的鼓膜不受真正高分貝噪音的傷害。

某人身上的噁心古龍水味道之所以令人厭惡，可能就是來自作嘔反射。同樣地，我們對於嗚嗚祖拉這種震耳欲聾的塑膠喇叭的反應，可能是一種自然保護機制的痕跡，幫助我們避開所有高分貝的噪音。

找出煩躁的基本性質的另一種方式，是研究特別容易煩躁的人。就如同研究膽固醇過高的高膽固醇血症患者，促成了第一批降低膽固醇藥物的出現，針對恐聲症患者的研究，也可能幫助我們避免被噪音惹惱。

美國國家衛生研究院的遺傳與罕見疾病資訊中心指出，對其他人而言無害的聲音，卻會讓恐聲症患者產生極大的情緒反應。僅僅是聽到有人呼吸、打哈欠或吃薯片，就會讓易感個體感到嚴重不安。如果研究人員找到更多讓這些人平靜的方法，可能對我們所有人都有益。

在這本書出版後的十年以來，我思考了很多，關於究竟是什麼因素讓人、事或某個情境令人感到煩躁，以及我們可能做哪些事來避免自己感到煩躁。事實上，答案出奇簡單：你所要做的事就是

編者按：這篇文章的合約制定了嚴格的字數上限，作者的內容超出了上限，本刊認為必須遵守約定。親愛的讀者，我們很抱歉造成您的任何困擾。

惱人的事，未完待續

流行用語

LOL……狂喔……勇敢抓住機會……有影響力……拿出男子氣概……我的錯……假新聞……一點也不在乎……保持清醒……「事實就是這樣啊。」

食物

臭氣沖天的起司……秋葵……有鳳梨的披薩……淡啤酒……香菜……甘草糖……「加了南瓜香料的任何食物。」

創新者

蓋亞特里·達塔

撰文：馬克·岡特 攝影：克里斯·舒瓦加

她藉由更換不衛生的泥土地面，協助讓盧安達人住得更乾淨。

蓋亞特里·達塔在 2014 年從史丹佛大學商學院畢業幾天後，就前往盧安達追求一個非傳統的目標：幫這個世界去除可能讓人生病的泥土地面。

「這裡到處都是蟲子，有白蟻、穿皮潛蚤和蠕蟲。」她解釋：「嬰兒沒有包尿布，所以他們在地上大小便。這些泥土地很難清理，看起來也不美觀，人們痛恨它們。」然而有超過 10 億人住在泥土地上，因為他們負擔不起其他更好的。

達塔的非營利新創公司 Earth-Enable，販賣一種由取自當地的黏土、小卵石和沙子製成，並以專利環保清漆塗封的土製地板。每戶的安裝費用約 70 美元，遠低於水泥。

起初 EarthEnable 做得很辛苦。運送原料到鄉村的成本太高；必須訓練泥水匠安裝地板；地板品質參差不齊。34 歲的達塔說：「所有可能出錯的地方都出錯了。」

現在 EarthEnable 的情況有所改善。達塔回報說，他們安裝了超過 4400 個土製地板，而且客戶很滿意。EarthEnable 從各個基金會、美國國際開發署和一項支持綠色企業的荷蘭競賽中籌得經費。最棒的是，達塔正和盧安達政府官員密切合作，他們表示也有意去除泥土地面。□



取得 多重國籍的 九種方式

半個世紀前，多數國家曾要求取得他國國籍的人註銷原國籍。如今，大約 75% 的國家允許人民持有外國護照，大幅增加了孩童的國籍選擇。馬斯垂克大學的馬丁·溫克說，在歐洲國家取得公民身分的途徑較多，美國則較少（雖然「公民出生地原則」更為常見），非民主國家則方式有限。擁有九本護照的情況很罕見，以下就來一探究竟。

製圖：曼紐爾·卡那列斯 撰文：凱爾西·諾瓦科斯基

母系雙重國籍

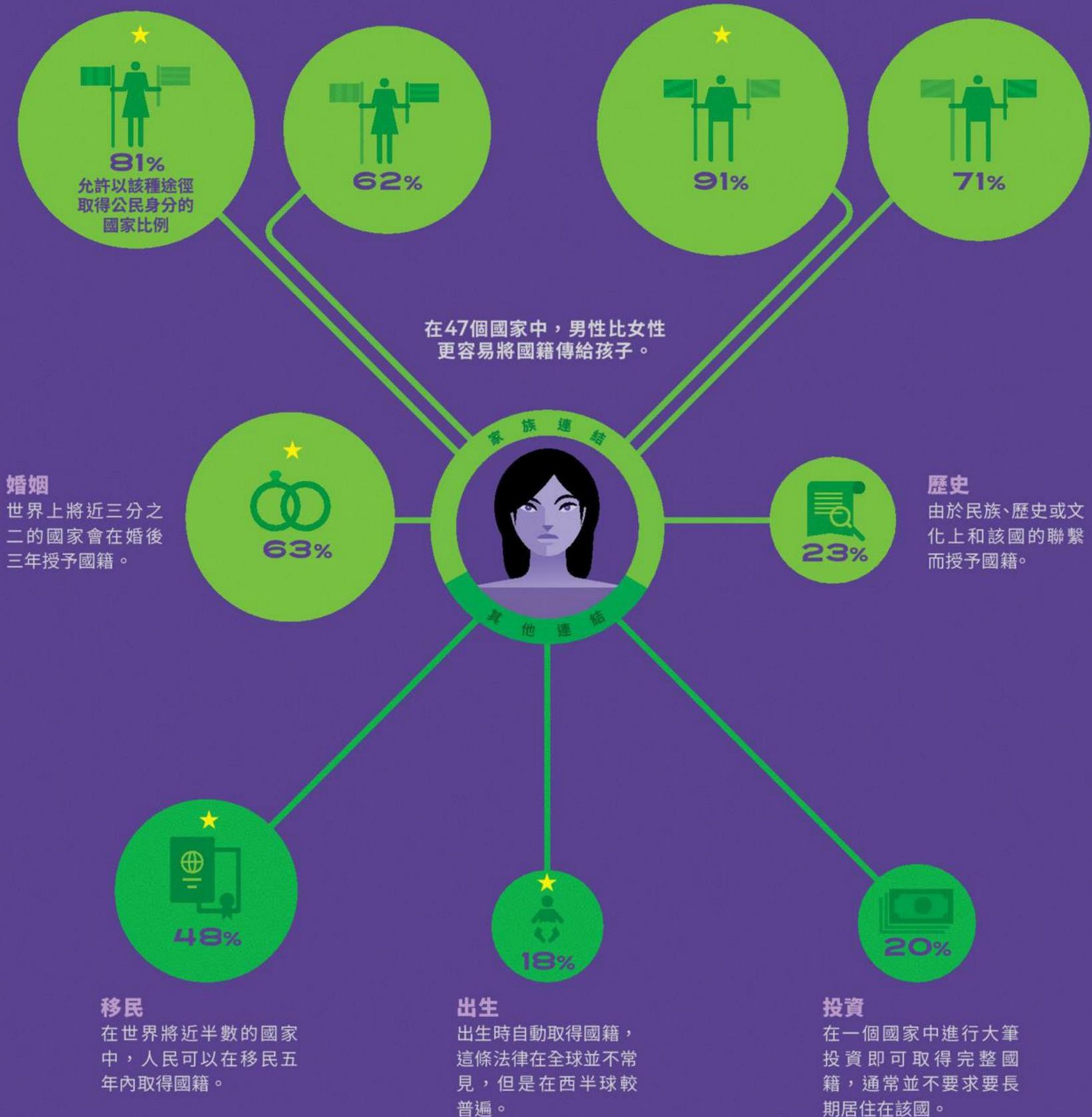
孩子可以在母親出生且持有國籍的國家成為公民。

孩子可以取得母親的第二國籍，即使母親不在該國出生。

父系雙重國籍

孩子可以在父親出生的國家成為公民。

孩子可以繼承父親的雙重國籍，無論父親在哪裡出生。



無國籍

並沒有無國籍人士的確切人數，但全世界有數百萬人未被任何國家承認為公民。



反恐策略

愈來愈多國家褫奪在國內外從事恐怖分子活動的人的國籍。

來自
科學與創新的
第一線報導

分解微塑膠的亮眼方法

閃閃發亮的東西未必環保：大部分的亮粉都是塑膠做的，需要數百年才會分解。於是出現了用桉樹的纖維素製作的生物可分解亮粉（Bioglitter）。做出這種亮粉的英國公司表示，這些亮粉可在自然界中被生物降解成無害的微粒。—ANNIE ROTH

如欲了解更多塑膠廢棄物相關資訊，並承諾在生活中落實減塑，請至國家地理雜誌中文網natgeomedia.com。

醫學

大小與花費如同郵票的實驗室

診斷病人的病情通常得將樣本送到實驗診斷室。針對那些缺乏這種資源的地區，哈佛大學的喬治·懷特賽斯花了數年時間，在郵票大小的方形濾紙上研發出這種「實驗室」。當這個便宜又容易使用的裝置吸收了一滴血液或尿液時，化學試劑的小圓點會改變顏色以表示各種情況，例如蛋白質過高。—AR



在克魯格國家公園附近，獵犬在一次練習中將訓練員逼上樹。

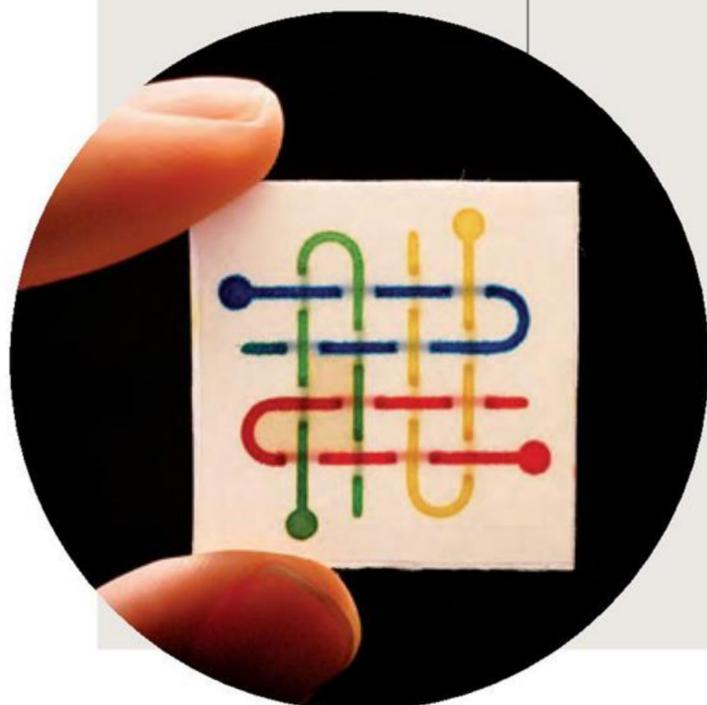
野生動物保護

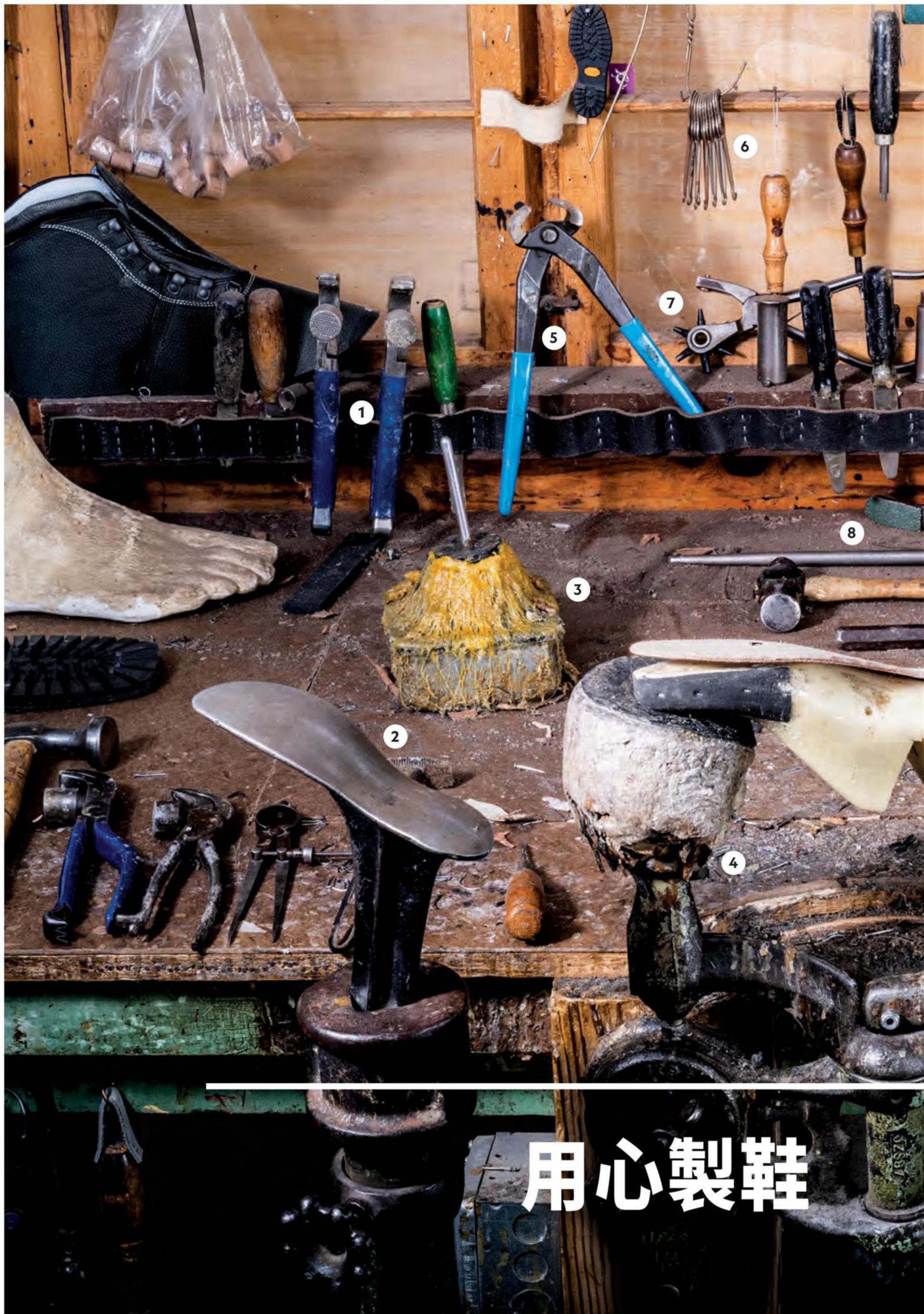
嗅出盜獵者

在德州自由奔跑的獵犬群與南非合作，共同打擊野生動物盜獵。

德州獵犬正為南非的反盜獵工作帶來革命性改變。根據一些估計，過去十年內，克魯格國家公園地區有4000隻犀牛被獵殺。當地還剩多少犀牛仍然未定，可能在5000到9000隻之間。當局表示，自2018年5月起，由德州牧場主喬·布萊曼飼養的獵犬，已經讓公園裡的犀牛盜獵數量減少了24%，盜獵者的逮捕數量也增加了54%。

在過去，執法小組靠個別領隊犬步行追蹤盜獵者的方式，很難追得上。南非野生動物學院（在克魯格範圍之外的培訓機構）的職員迫切地想在這個地區測試自由奔跑的犬隻。布萊曼這位熱情的獵犬飼養者和兼職警察在拜訪他們之後，願意回到德州訓練自己的狗，然後送到南非。實際操作時，這些配戴GPS項圈的獵犬會追蹤盜獵者的氣味，後方則有直升機和國家公園巡守員緊緊跟著。這些獵犬會一整群衝上去咬人，將牠們的獵物團團困住，布萊曼說：「如果狗開始攻擊你，你要做的第一件事是丟下槍並爬上樹。」—PAUL STEYN





用心製鞋



攝影：漢娜·惠特克

1939年，來自德國的鞋匠彼得·林默獲得美國第一個「滑雪靴」專利——這是一種訂製的硬挺方頭皮鞋。今日，鬍子灰白的彼得·林默三世在他祖父於美國新罕布夏州因特維爾鎮的店裡，用他傳下來的工具，每年製作出大約200雙登山靴。隨時都有人排隊等著訂製靴子，價格從775美元起跳；忠實顧客甚至遠從澳洲塔斯馬尼亞來做最後試穿。現年63歲的林默仍熱愛他的工作。「最棒的事，」他說：「就是看到顧客穿著新靴子在自家車道上跳舞。」—JENNIFER S. HOLLAND

1. 鳥嘴鉗

這兩支藍柄的工具可拿來固定皮革和當成錘子，用來在鞋楦(10)上延展皮革與塑形。

2. 支架

這個鋼鐵裝置可以倒掛鞋子，以便在鞋底或鞋跟上相對快速地加工。

3. 橡膠糊罐

林默已經使用祖父的橡膠糊罐45年，罐子外結滿黏膠。科爾多瓦皮革製造工人——鞋匠的另一個稱呼——會在鞋底塗上接著劑，將鞋底黏附到鞋子的底面。

4. 附虎鉗的支架

用於訂製鞋的作業，它有皮革包覆的柔軟臺座，支撐著尼龍（如圖示）或木製鞋楦的足尖部。

5. 起釘鉗

用來拔出和剪下靴子內所使用的釘子。

6. 鈕扣鉤

「過去鞋子的鈕扣很小時，這些工具幫助了那些手指粗的鞋匠。」林默如此描述這些有百年歷史的鉤子。

7. 旋轉打孔器

可以打出安裝靴帶鉤的孔洞。

8. 工具，由後至前：

銼刀，用來砂磨打光和塑形；磨刀器；錘子，用來平整刀刃；心軸，用來固定釘子和平整靴子內部粗糙處。

9. 鞋匠錘

用來敲緊鞋底，以及敲打如工具旁盤子中的那些釘子和大頭釘。

10. 木製鞋楦

林默會在標準尺寸的鞋楦上做些貼補，直到它們的大小符合顧客雙腳的尺寸。靴子會直接在鞋楦上製作；林默說，當需要將鞋楦從靴子中拔出的時候，「強壯的肌肉和啤酒肚就很管用。」



來自 側邊的 視「線」

攝影：瑞貝卡·黑爾

魚的精細感知

注意這隻鱒斑馬鮭側面的細黑線。這是側線，屬於一個重要的系統，可以感受水流和水壓。沿著這條線有微小的感測器，稱為側線神經細胞，讓魚能夠精準地辨別周遭動靜，幫助牠們捕獵、避開障礙，以及成群地（甚至在黑暗中）游動。—THERESA MACHEMER



INSTAGRAM

JASPER DOEST

來自我們攝影師的作品

人物

杜斯特，一位荷蘭的攝影師，善於捕捉人類和自然的互動。

地點

在加勒比海古拉索島一間由他的堂姊歐黛特·杜斯特經營的獸醫院。

器材

杜斯特拍攝這隻名叫湯瑪斯的紅鶴時，使用了從智慧型手機到數位單眼相機等所有拍攝設備。這張照片他使用了100mm的鏡頭。

當杜斯特在古拉索島上，拍攝他的堂姊歐黛特在獸醫工作中治療的動物，他看到兩隻美洲紅鶴：從腦震盪中康復後成了網路明星的鮑伯，以及因嚴重感染而損傷腳部的湯瑪斯（上）。如果歐黛特無法找到創新的治療方式——就像她將襪子製作成包紮湯瑪斯傷口的臨時替代品——通常就得面臨將受傷動物安樂死的結果。還好來得及，杜斯特說，湯瑪斯已經可以正常行走並回到野外。鮑伯則因患有關節炎而不易在野外生存，因此歐黛特將牠留在身邊，並帶著牠到古拉索的學校教導孩子保育知識。

此頁刊出了國家地理Instagram帳號上的影像。我們是Instagram上最受歡迎的品牌之一，歡迎追蹤我們：[instagram.com/natgeo.media](https://www.instagram.com/natgeo.media)。



探訪各地學習新知，以不同的方式看見世界的樣貌

NATIONAL GEOGRAPHIC

高山科學站

孔斯塔·彭卡花了一年時間走遍歐洲各地，拍攝用於測量溫室氣體的碳觀測整合系統研究站。這些研究站大多位於歐洲大陸的偏遠地區，但沒有一座像瑞士少女峰上的這座一樣高——或這麼容易就能讓遊客抵達。

抵達

搭火車上山

少女峰研究站看起來崎嶇且孤立——也確實如此——但在它遭強風吹襲的基石下方有供遊客參觀的冰宮、巧克力店和歐洲最高的火車站。彭卡和其他遊客一樣，搭乘齒軌火車從小夏戴克通過山底的隧道抵達那裡。下車後，他步入高速電梯，電梯迅速將他送達位於山頂的研究站。和其他遊客不同的是，他獲准在那兒和科學家們一起過夜四天。

打包清單

保暖穿著

在3月分的阿爾卑斯山區，彭卡穿著羽絨、羊毛和多層衣物。

- 可以在厚厚的積雪中行走的雪靴
- 相機和三個鏡頭
- 雪褲（夠保暖、能讓他趴在地上拍攝野生動物）
- 空拍機和三顆備用電池（電池在這種惡劣環境下很快就沒電了）
- 冬天戴的連指手套，裡面有空間可以放暖暖包（彭卡裸手操作空拍機，因此他需要能迅速讓雙手暖和起來）

出發

「一個非常神奇的早晨」

在連續兩天碰上「糟糕的日出光」後，就在春季暴風雨來臨前，彭卡帶著空拍機到屋頂平臺。「我想要凸顯出研究站，以及看到這座山在晨曦中的樣子。」他讓空拍機往上飛離山峰，當它抵達一個視野極佳的制高點時，彭卡舉起他的雙臂：「我不常讓自己入鏡，但我想呈現比例大小。」由於天氣實在太冷，他拍到這張照片後趕緊回到室內，在研究站中相對舒適的地方操作空拍機。

「先前在此地的拍攝任務中
曾損失了幾架空拍機。
我成功讓我的空拍機留在空中。」
—孔斯塔·彭卡

| 動身啟程

數字會說話

3580

海拔高度 (公尺)

1931

研究站建立的年分

-7.5°C

平均溫度



少女峰研究站
位於瑞士阿爾
卑斯山脈。

撰文：瑞秋·哈提根·席亞 攝影：孔斯塔·彭卡



尋蛙趣

撰文：麗莎·克里格

尋蛙就像賞鳥一樣，需要耐心和毅力。如同賞鳥人，我們也有青蛙名單和自己的行話。我們在特殊時間出沒、打蚊子、穿不露趾的鞋子以防被蛇咬。在這個青蛙快速減少的世界，我們這群關注兩生類的旅行者前往哥斯大黎加尋找牠們。

這類的生態旅遊由非營利組織「拯救青蛙」所規畫，有助於扶持在貝里斯、祕魯和迦納等地愈來愈多的公園和生態度假村，以保護這些脆弱生物的重要棲地。

哥斯大黎加共有149個青蛙物種。（棲息在這朵赫蕉花上的是藍邊樹蛙。）在溼季的高峰期，我們找到了23個物種，但希望能找到更多。追逐著黑暗中像珠寶一樣發亮的眼睛是個令人上癮的遊戲，其中有失望，但也充滿了新發現。



在史諾多尼亞國家公園中，奧格文山谷的伊德瓦爾湖上方，夏日夕陽渲染了山坡。

美哉威爾斯

縱身展開海岸冒險，
再用綿羊的速度慢行步道。

撰文：艾咪·阿里皮歐

一行簡單明瞭的句子漆在廣告看板大小的牆上，俯視著威爾斯斯萬西的一個停車場，上面寫著：「我們需要更多詩意。」

是對當地人的呼籲嗎？這更像是對世界其他地方的忠告——因為我認為威爾斯並不缺詩意。在威爾斯的任何一座城市開一小段路都能看到夢幻的風景：點綴著藍鈴花的山丘、狂風吹拂的峭壁上坐落著孤寂的城堡廢墟、迴盪著海豹叫聲的岩岸、一片顏色濃淡不一的綠色山谷。

工業港口城市斯萬西是通往高爾半島的入口，

高爾半島是英國政府在 1956 年指定的第一個法定特殊自然美景區（AONB），這項殊榮是為了保護「具有獨特風格」的特殊地景。威爾斯目前擁有五個 AONB，以及三座國家公園。

三條合稱為「威爾斯之路」的新旅遊路線，展示出這片古老土地的美景精華，而且它們出現在國家地理選出的 2020 年最佳旅遊地點清單中，這宣告了這些路線將成為遊客絕不能錯過的體驗。坎布連路線是三條中最長的一條，全長 300 公里，沿威爾斯的主山脈從北向南蜿蜒。依山傍



在布雷康山脈國家公園中，環繞卡馬森凡山峰的健行步道包含多風的陡坡及冰蝕湖。

海的沿海路線長 290 公里，位在威爾斯西岸的卡迪根灣一帶。城堡遍佈的北威爾斯路線沿著一條長 120 公里、擁有數百年歷史的貿易路線，從東北部的昆斯費里延伸到安格爾西島上荷里赫德的峭壁。

從每條路線都能接觸到更廣泛的戶外冒險。在西部的彭布羅克郡海岸，衝浪者在威爾斯全國衝浪錦標賽的舉行地點西淡水海灘乘風破浪。登山者可以追隨艾德蒙·希拉里爵士的腳步，他在 1953 年登上聖母峰之前曾在 1085 公尺高的斯諾登山上接受訓練。在史諾多尼亞國家公園的其他地方，楚維林河是英國激流獨木舟和泛舟的最佳地點。這些地方是令人血脈賁張的詩歌。

威爾斯數百公里長的步道就緩和多了，其中包括長 1400 公里的威爾斯海岸步道。某個晴朗午後，我無意間從高爾半島的艾農港灣走了一小段步道到奧克斯維奇灣。我原本只是想散步到海灣的尾端然後折返，但是想一探岬角另一頭景色的好奇心讓我繼續走下去。在奧克斯維奇灣，我發現許多家庭在寬廣的金色沙灘上享受反常的溫暖天氣。這片海灣流向布里斯托海峽，那裡是世界上潮汐落差最大的地方之一。在威爾斯總是非常值得一探海灣周邊有什麼奇觀。

或是有什麼驚喜。在北部坎布連山脈的魔鬼橋，一條陡峭的小徑穿越樹木茂密的峽谷向下通往魔鬼橋瀑布。某年春天我在黃昏時分抵達，小徑上幾乎只有我一人。我在看到瀑布之前，就聽到隆隆的水聲。瀑布分成數條小瀑布從 91 公尺的高度傾瀉而下，有時候水會積在底層被侵蝕的壺穴中。這條小路向下蜿蜒到靠近瀑布底，每一段景色似乎都有所不同，彷彿我是看著許多瀑布，而不是從各種角度看同一條瀑布。

多變的美景說明為何這裡從維多利亞時代以來就是旅遊勝地。大自然將綠意慷慨呈現，並點綴著亮眼的粉色和紫色杜鵑花。這樣的蒼翠繁茂讓我想起夏威夷。「如此強力的水流／竟是源自英國……」華茲沃斯在他的詩作「致北威爾斯魔鬼橋的洪流，1824 年」中如此讚歎。當我往上爬出山谷時，我不禁笑了出來。如果魔鬼的領地這麼美，那就讓這裡成為地獄吧。

除了如詩的風景之外，威爾斯還誕生了真正的詩歌潮流。威爾斯熱愛詩歌的傳統最早可追溯到 4 世紀晚期，延續至今則是每年舉辦的國家詩歌音樂藝術節，這是威爾斯最重要的詩歌節慶，也是最盛大的集會。

亞瑟王傳說最早的一些書面紀錄可追溯到 9 世紀，都與威爾斯有關，或是以威爾斯語寫成。遊客會前往一些小鎮尋找與這位傳說王者和圓桌武士

有關的連結，例如據說是卡美洛所在地的卡利恩，以及據某些人說是梅林故鄉的卡馬森。

狄倫·湯瑪斯可能是威爾斯最著名的詩人，他在斯萬西出生，至今仍影響著許多藝術家和作家。至於停車場裡的那塊廣告看板呢？那是藝術家傑瑞米·戴勒的作品，他在 2014 年狄倫·湯瑪斯誕辰 100 週年之際，受委託為城市的慶祝活動製作了那塊看板。戴勒是對的：即使在威爾斯，詩意的文字和驚奇也永遠不夠。□

艾咪·阿里皮歐是國家地理旅遊主題的資深編輯。



威爾斯的城堡

據說威爾斯每平方公里的城堡數量，比歐洲任何其他國家都多。為何這麼多？部分原因是威爾斯在歷史上是本地的威爾斯人、諾曼人和英格蘭人爭相競逐的領土，他們都建立了壯觀的堡壘。這裡列出最宏偉的四座。
—RAPHAEL KADUSHIN

切普斯托城堡

擁有歐洲最古老的城堡門

貝爾城堡

被評選為威爾斯最上鏡的遺址之一

基德韋利城堡

成為《聖杯傳奇》中的一個場景

波伊斯城堡

以義大利文藝復興風格的階梯式花園著稱

專題報導

2020年1月

疼痛的世界 P. 34
打了折的女性健康 P. 58
微生物大觀園 P. 68
延年益壽的好食物 P. 84
找到平靜 P. 102
讓機器人照顧老年人 P. 114



68

「最令人驚訝的是：
我們每個人都有與
其他人不同的獨特
微生物組成。」



維塔利·拿帕多是美國哈佛醫學院和麻省綜合醫院的神經科學家，他研究的主題是腦部如何覺知疼痛。拿帕多以腦電圖追蹤慢性腰痛病人的腦波模式進行研究。

ROBERT CLARK

2020年1月號

健康專刊

疼痛

科學家
正在揭露
疼痛的奧秘，

撰文：

尤迪吉特·巴塔查爾吉
YUDHIJIT
BHATTACHARJEE

攝影：

大衛·古騰菲爾德 DAVID GUTTENFELDER
羅伯特·克拉克 ROBERT CLARK
羅賓·哈蒙德 ROBIN HAMMOND
克雷格·卡特勒 CRAIG CUTLER
馬克·希森 MARK THIESSEN

的

世界

並探索
治療疼痛的新方式。





布蘭特·鮑爾在手術中玩虛擬實境遊戲「雪世界」，以此減輕疼痛。在西雅圖的華盛頓大學醫學院港景醫學中心內，骨科創傷外科醫生雷薩·費羅薩巴迪正在測試這個遊戲的效果。「雪世界」是華盛頓大學的杭特·霍夫曼開發的，他是利用虛擬實境減輕疼痛的先驅。鮑爾從三層樓高處跌落，摔斷許多骨頭，包括骨盆。取出骨盆其中一根固定鋼釘時並未使用虛擬實境，他說：「非常痛。」取出另一根時則有用虛擬實境，他說：「這種轉移注意力的方式非常愉快，疼痛大為減輕。」鮑爾參加的這項研究顯示，虛擬實境可能可以減少全身麻醉的需求，降低風險與費用。

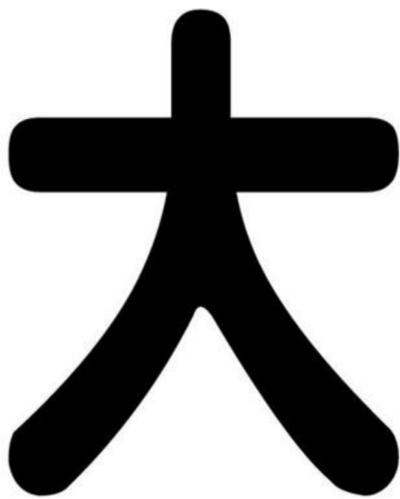
CRAIG CUTLER

國家地理探險家暨生物醫學家佐爾坦·塔卡克斯在越南的朱楊申國家公園找到一隻毒蠍，牠在紫外線的照射下發出藍色光芒。塔卡克斯在世界各地收集毒液，希望從中找出新的疼痛藥物，因為目前沒有什麼好的藥物可以取代類鴉片。毒液已經帶來了值得一提的成功案例。科學家從僧袍芋螺這種世上數一數二致命的動物身上，研發出了一種治療慢性疼痛的藥物。

DAVID GUTTENFELDER







約三十多年前，湯姆·諾利斯正與癌症苦苦搏鬥，鼠蹊部和左臀接受了放射線治療。他的癌症消失且沒有復發，但針刺般的疼痛卻自此從他的臀部、脊椎一直延伸到脖子。

諾利斯今年已經70歲了，但從那時開始，他沒有一天不痛。疼痛使他提前結束美國空軍航機保

修軍官的生涯。那疼痛就像他的拐杖一樣，和他形影不離。在痛得厲害的日子，他只能躺在床上。即使在狀況最好的時候，也深深限制了他的活動力。諾利斯說，有時候實在痛得太厲害，連呼吸都吃力萬分，「我覺得快要淹死了。」

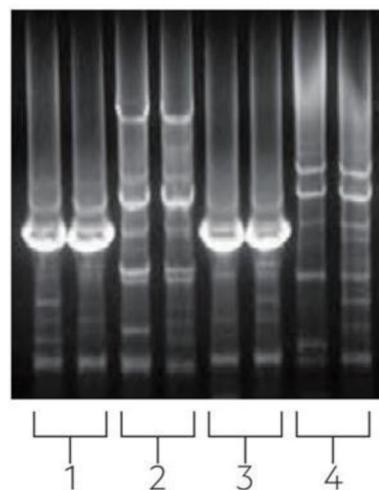
諾利斯住在洛杉磯郊區。他和我說話時坐在有墊子的長凳上，這樣可以隨時躺下讓背部放平。他身材高大、待人親切，已經學會用平靜的表情隱藏身體的疼痛。我從沒看過他臉部扭曲。

當疼痛開始占滿諾利斯的生活，他獲得慰藉的方式是勇敢發聲。他成為慢性疼痛者的代言人，並成立了支持團體。這30年來，他遍尋緩減疼痛的方法。期間多年他靠的是吩坦尼這種強效的類鴉片藥物，他說吩坦尼「就像厚毯子」一般蓋住了疼痛，但卻讓他只能「平平躺著，精神渙散。」他試過針灸，還算有用。也試過蜂螫、磁石療法、信仰治療，這些沒什麼用。諾利斯現在靠物理治療控制疼痛，這倒是改善了他的行動力，注射到脊椎的類固醇則舒緩發炎的神經。

美國有將近5000萬人像諾利斯這樣與慢性疼痛共存，世界各地還有另外數百萬人。引起慢性疼痛的原因各式各樣，但痛苦的源頭都一樣：破壞生活的間歇或持續性肉體疼痛。癌症病患接受了化療之後，卻出現持續又嚴重的疼痛，使得他們放棄治療，寧願選擇死亡的終極解脫，這並不是少見的事。

裘·卡麥隆因為手部關節炎而接受手術時，麻醉師發現她感覺不到痛，因此將這位蘇格蘭女士引介給一位遺傳學家，發現她有兩個罕見的突變。科學家正在研究能減輕或者加強疼痛感覺的突變，藉此了解痛覺如何傳遞。下方的電泳結果顯示卡麥隆的DNA (1) 和她兒子的DNA (3) 有對痛覺不敏感的突變，但是她母親 (2) 和女兒 (4) 的DNA 則沒有。

RIGHT: ROBIN HAMMOND
BELOW: JAMES COX, UNIVERSITY
COLLEGE LONDON





慢性疼痛造成的代價在近年來益發顯著。自從1990年代末、醫生開始開立經考酮之類的類鴉片藥物以緩解持續性疼痛之後，有數十萬美國人對這類藥物依賴成癮，因為這類藥物除了減緩疼痛，有時還能造成愉悅感。即使在這種風險日益明顯之後，對類鴉片藥物的依賴依舊，原因之一是幾乎沒有其他替代藥物。近幾十年來並沒有研發出其他新型的明星止痛藥。

類鴉片止痛藥物適合用於急性疼痛的短期治療，但這類藥物的濫用在全美各地都非常嚴重。根據美國全國藥物濫用及健康調查，在2017年，估計約有170萬美國人患有因類鴉片藥物處方而衍生的物質濫用疾患。美國每天約有130人死於類鴉片藥物使用過量。這恐怖的數字包括處方止痛藥以及海洛因之類的毒品所造成的死亡。

現在我們更迫切地需要了解疼痛的生物學原理，並找出能更有效地控制慢性疼痛的辦法。關於感覺神經如何把疼痛訊號傳遞到腦部，還有腦部覺察疼痛感覺的方式，科學家對其中許多細節的了解都已經有了長足進展，他們也正揭露特定基因在疼痛調節中所扮演的角色，有助於解釋為什麼對疼痛的知覺與耐受性會因人而有這麼大的差異。

這些進展徹底地改變了醫生與科學家對疼痛的看法，特別是慢性疼痛，也就是持續三個月以上的疼痛。醫學向來認為疼痛是因為受傷或疾病所造成，並不如病因那麼重要。但事實是，許多病人源自受傷或疾病的疼痛，卻在病因消除之後依然存在許久。在這種例子中，疼痛本身就是疾病。

這種體認，再加上對於疼痛持續深入的了解，可望為慢性疼痛帶來新的療法，包括類鴉片藥物以外的非成癮性替代藥物。諾利斯和其他病人都殷切期盼看到這樣的突破。同時，研究人員也在試驗潛力可期的其他手段，例如用溫和的電流刺激腦部以改變對疼

痛的知覺，並善用身體緩和自身疼痛的固有功能。

克利福德·吳爾夫是波士頓兒童醫院的神經生物學家，研究疼痛已四十多年。他說在發生了「社會災難」之後，科學家和醫生才對疼痛投注應有的注意，這是悲劇，但因此能刺激對疼痛的研究，總算也是困境中的希望。他說：「我認為未來幾年內，我們有可能大幅增進對疼痛的了解，這絕對有助於開發新的治療選項。」

能感覺疼痛，是大自然賦予人類及其他動物的禮物之一。如果不能感覺疼痛，我們在摸到熱爐子時不會反射性地縮手，也不會知道要避免赤腳踩在碎玻璃上。這些動作是由即時或記憶中的疼痛經驗所驅使，能協助我們將身體受傷的風險降到最低。我們演化出痛覺，是因為這種感覺就像是警鈴系統，是自我保護的關鍵。

這個警告系統中的哨兵，是一類叫做痛覺受器的特殊感覺神經元，位於靠近脊椎的部位，其神經纖維則延伸到皮膚、肺臟、腸道和身體其他部位，能偵測各種有害的刺激：刀傷、融蠟造成的灼燙、酸性物質造成的灼痛。當痛覺受器偵測到這類威脅後，會發送電子訊號到脊髓，由脊髓中其他神經元接力把訊息傳到腦部。痛覺上傳途徑的終點是大腦皮質，這裡的高階神經元會把收到的訊息轉譯成痛覺。

大腦察覺到疼痛之後，會嘗試加以反制。腦中的神經網絡會發出電子訊號，從脊髓往下、沿著所謂的下行疼痛路徑傳送，觸發腦內啡和其他天然類鴉片化合物的釋放。這些生化成分會抑制上行的疼痛訊息，有效降低覺察到的疼痛程度。

吳爾夫在1980年代進入疼痛研究領域時，科學家已經大致描繪出疼痛的上行與下行基本路徑。吳爾夫說話輕柔，眼神充滿仁慈，

念醫學院時，他在外科病房中看到受苦的病人後深感震驚。他說：「他們很明顯都受到嚴重疼痛的折磨。」吳爾夫覺得當時的資深住院醫生面對病人的抱怨時簡直像在生氣。他回憶道：「我問他說：『你為何什麼都不做呢？』那位醫生說：『欸，你想怎樣呢？他們才剛動過手術，之後就會好轉了。』」

吳爾夫說：「醫學界過去刻意輕忽疼痛問題，有很大部分是因為沒有安全又有效的介入方式。」這項體悟點燃了他對了解疼痛本質的渴望。

他透過大鼠實驗深入研究痛覺傳遞的方式。吳爾夫記錄下大鼠脊髓中的神經元在皮膚短暫碰觸到熱之後的反應。他有意料之外的發現。同一塊皮膚在重複受到幾次熱刺激

度敏感——這就是大鼠身上發生的現象——但也可能莫名的失控，或在損傷復原許久之後依然處於敏感狀態。神經病變痛、纖維肌痛、大腸激躁症與其他特定病症的病患就是這樣。他們的疼痛並不是症狀，而是一種疾病——神經系統失常所造成的疾病。

在實驗室中培養人類幹細胞的技術已有進展，吳爾夫和同事現在能培養出各種人類神經元，包括痛覺受器。這項突破讓他們能研究前人無法探究的神經元細節，以確定神經元在哪些狀況下會變得「病態地敏感」——吳爾夫如此形容——並自發地活躍起來。

吳爾夫和同事利用實驗室培養出來的痛覺受器，研究化療藥物造成神經病變痛的原因。當痛覺受器接觸到這些藥物後，會變得

「醫學界過去刻意輕忽疼痛問題，有很大部分是因為沒有安全又有效的介入方式。」

波士頓兒童醫院神經生物學家克利福德·吳爾夫。

而發炎以後，脊髓中的神經元就進入了更敏感的狀態，只是輕輕碰觸受傷區域周圍，就能讓這些神經元活躍起來。

這個發現顯示皮膚上的傷口已經讓中樞神經系統變敏感，就算周邊神經傳來的訊息是無害的，脊髓中的神經元依然會傳送疼痛訊號到腦部。後來其他研究人員證實了人類也有這種名為「中樞神經敏感化」的現象，並且證實這種現象會造成多種疼痛，像是割傷或是燙傷傷口周圍，就算只是輕輕碰一下都會痛。

吳爾夫與其他人的後續研究，得出了驚人的結論，也就是即使沒有能引發疼痛的損傷，依然可能產生疼痛。這挑戰了某些醫生的看法，他們認為那些抱怨疼痛、但又沒有明確病理解釋的病人，可能只是在說謊，不是為了弄到並不需要的止痛藥，就是為了搏取同情。疼痛傳遞系統會在受傷之後變得過

更容易被觸發，而且開始退化。有四成化療病人會經歷的神經病變痛可能就是這個原因造成的。

吳爾夫這樣的科學家正在推進我們對疼痛傳遞方式的了解，其他科學家則發現疼痛訊息只是大腦如何感知疼痛的因素之一。事實是，疼痛是一種複雜、主觀的現象，由正在經歷疼痛之人的腦部所形塑。疼痛訊號最後轉變成疼痛感覺的過程，也會受個人情緒狀態的影響。感知疼痛時所處的情境，也會影響疼痛的感覺，比如激烈健身後產生的痠痛感令人爽快，或儘管一道辛辣美食辣到你舌頭都痛了、你卻還是想再吃一點。

英國牛津大學的神經科學家艾琳·崔西說：「我們有很厲害的能力，能在訊息傳到的時候改變處理它們的方式。」

崔西長於溝通，說話速度很快，研究生涯大半都在嘗試了解損傷與疼痛之間的神祕關

大腦如何對抗疼痛

疼痛是有理由的：為了自我保護。疼痛提醒大腦，身體處於危險之中，必須有所反應。藥物能夠抑制這些訊息並減緩疼痛，但新的研究寄望於強化身體本有的系統——由上行與下行的路徑組成——藉此以自然方式降低疼痛，副作用也能降到最低。

傳到大腦的訊息

急性疼痛讓人注意到實際或可能發生的組織損傷。訊號會經由上行路徑傳遞到大腦，刺激身體迅速反應。

神經的構造

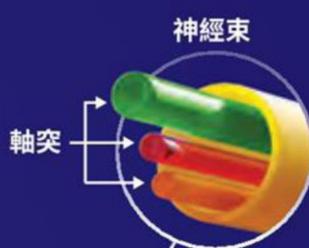
神經包括了一束束的軸突，這些纖維從名為神經元的神經細胞中延伸出來，能傳遞電子活動。不同的感覺分別由不同的軸突纖維傳遞。

1 感到疼痛

名為痛覺受器的神經元會對像尖銳物體、火或化學反應等外在刺激產生反應。

2 傳遞疼痛

電子訊號從痛覺受器傳到軸突，這些神經纖維會將信號繼續傳遞到脊髓。



A類β神經纖維

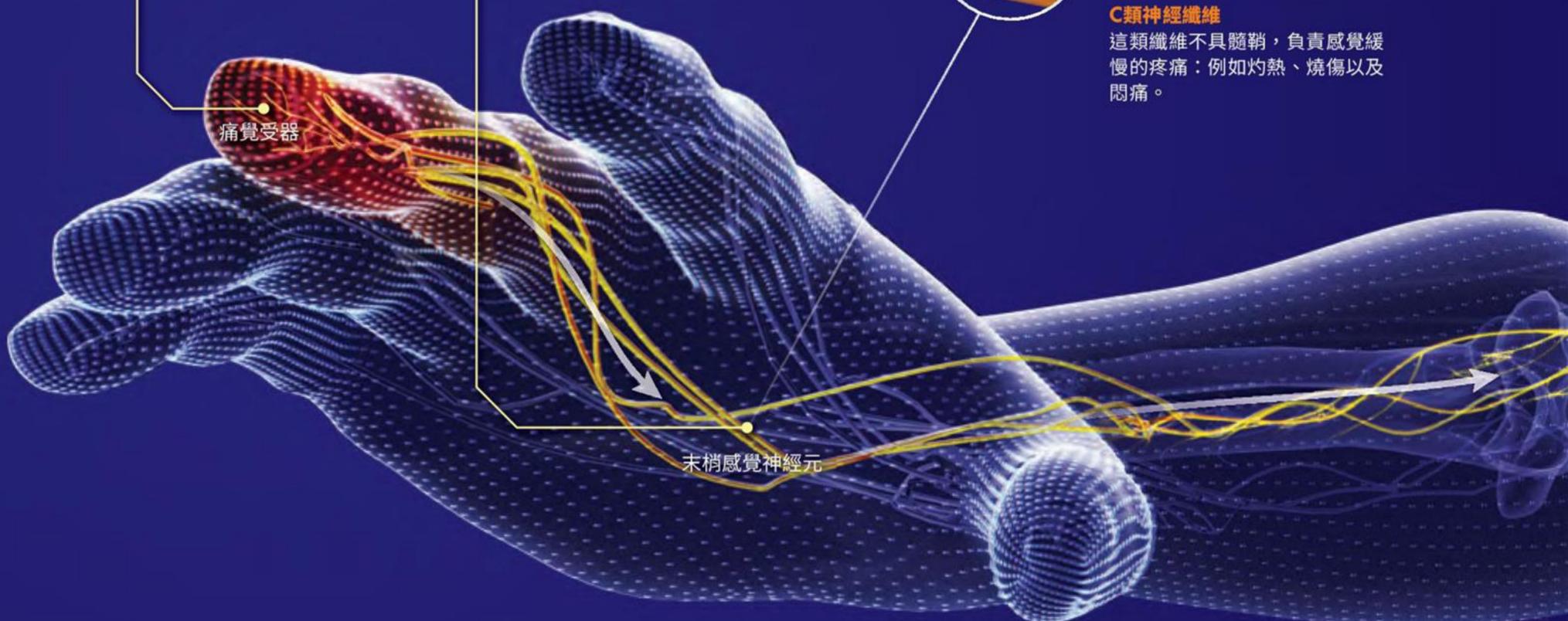
這類纖維具有厚髓鞘，傳遞觸覺、壓力和震動。

A類δ神經纖維

這類纖維具有薄髓鞘，會最先感覺到迅速、急性的疼痛訊號。

C類神經纖維

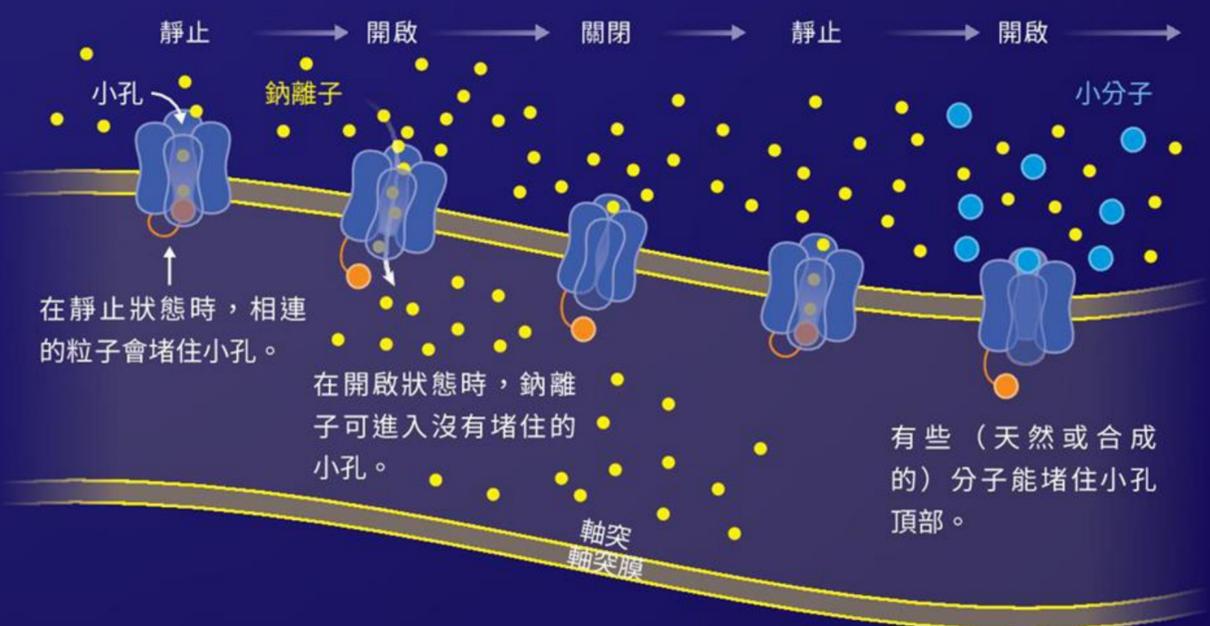
這類纖維不具髓鞘，負責感覺緩慢的疼痛：例如灼熱、燒傷以及悶痛。



神經元活躍的時候，其表面上對電流敏感的小孔會在三種狀態中循環：靜止、開啟、關閉。

疼痛閘門的潛力

包括鈉離子通道Nav1.7在內，共有好幾種「疼痛閘門」負責調節進入軸突的鈉離子通道，流入的鈉離子會引起疼痛。利用藥物或是基因療法以分子堵住閘門，或許能夠協助醫生針對不同病患量身打造疼痛治療。



腦部的反應

腦部接收到訊息之後，會啟動下行路徑，召喚整個中樞神經系統開始調節疼痛刺激並做出反應。

5 情緒反應

疼痛訊號也會進入前皮質，就可能引發焦慮、恐懼或憂鬱。

4 感知疼痛

訊號傳到體感覺皮質與其他可辨識疼痛位置與強度的腦區。

3 疼痛訊號上行

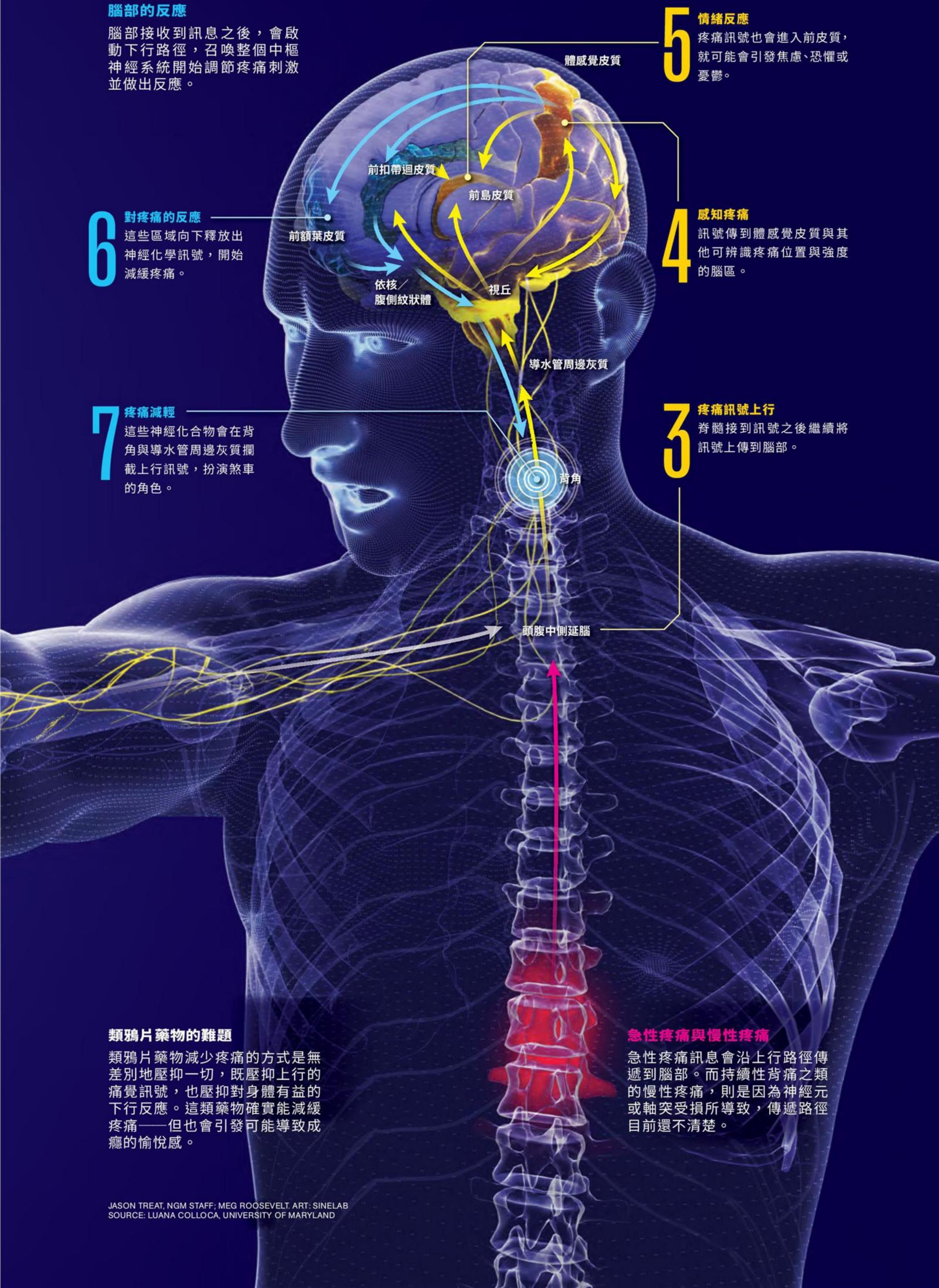
脊髓接到訊號之後繼續將訊號上傳到腦部。

6 對疼痛的反應

這些區域向下釋放出神經化學訊號，開始減緩疼痛。

7 疼痛減輕

這些神經化合物會在背角與導水管周邊灰質攔截上行訊號，扮演煞車的角色。



類鴉片藥物的難題

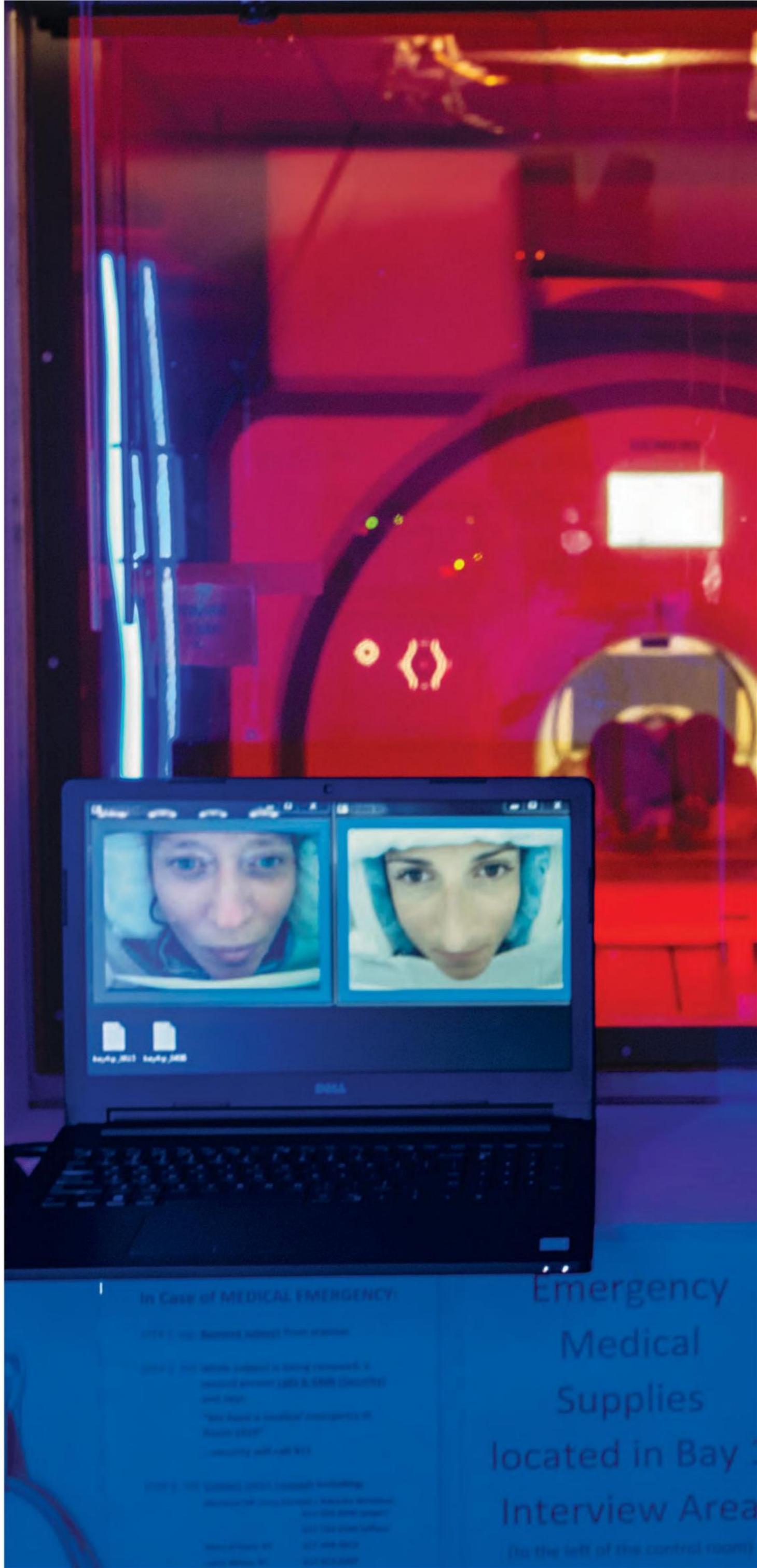
類鴉片藥物減少疼痛的方式是無差別地壓抑一切，既壓抑上行的痛覺訊號，也壓抑對身體有益的下行反應。這類藥物確實能減緩疼痛——但也會引發可能導致成癮的愉悅感。

急性疼痛與慢性疼痛

急性疼痛訊息會沿上行路徑傳遞到腦部。而持續性背痛之類的慢性疼痛，則是因為神經元或軸突受損所導致，傳遞路徑目前還不清楚。

病人與醫生之間的關係也會影響病人對疼痛的感覺，拿帕多說：「但我們不知道原因。」他為了探究這個現象，用兩具功能性磁振造影儀器同步記錄針灸師和病人的腦部活動。在實驗中，病人為身上被施加的疼痛接受治療時，兩個人透過影像傳輸溝通（左方螢幕）。為了減緩不適，治療師會遙控連接到病人腿部的電子針灸設備。右方螢幕顯示的是用來測繪病人腦部活動的功能性磁振造影掃描影像。

ROBERT CLARK



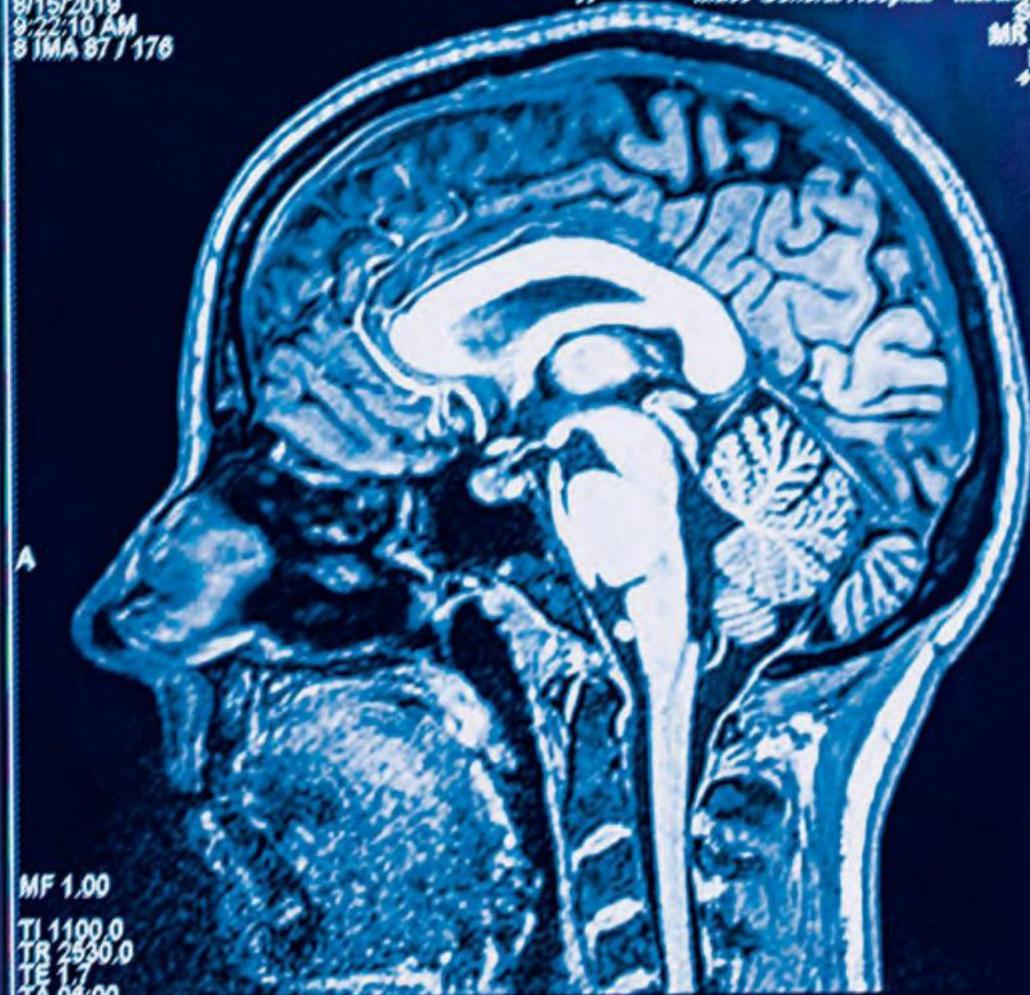
Exam Applications Transfer Edit View Image Tools Scroll Evaluation System Options Help

8/15/2019
9:22:10 AM
8 IMA 87 / 176

Mass General Hospital - Martine

Sybra
MR E11
MFS
LPH

- QA-08-15-2019-BA
- NatGeo_test
- NatGeo_test



MF 1.00
TI 1100.0
TR 2530.0
TE 1.7
TA 08:00
BW 650.0
p2 ND/NORM/MEAN

A4/IR
HEA:HEP
tl_me3d4_16ns / 7

TP 0
SP R9.7
SL 1.0
FoV 256*256
256*256
Sag
W 2658
C 1485

Tools	Image	View

Patient	Eval	Exam

Waiting for slice positioning.

Stim=NM SAR=NM

8/15/2019 9:53:11 AM

漢娜·拉本苦於顎關節疼痛，她在魯雅娜·可洛卡的實驗室中，透過虛擬實境頭戴裝置觀看令人著迷的水母游動影片。這個場景投影在牆上，是幫助放鬆的一系列海洋景象之一。可洛卡在馬里蘭大學研究疼痛的神經生物學，她確立了能夠娛樂病人的虛擬實境也能減緩病人的疼痛。她說：「虛擬實境具有獨特的功能，可調節身體對疼痛的反應，改善心情並減輕焦慮。」

MARK THIESSEN





係。她說：「這兩者的關係並不是簡單直接的，還有很多因素能夠讓疼痛加劇或減緩，或非常不同。」

崔西和同事在實驗中讓志願者在皮膚上接受戳刺、短暫的灼熱，或塗上含有辣椒素（讓辣椒會辣的化學成分）乳霜的同時進行腦部造影。研究人員從結果發現，疼痛感知的全貌遠比先前所想像的更加複雜。大腦中並沒有單一的疼痛中心，相反地，在受到疼痛刺激的時候，腦中有多個區域會活躍起來，包括也和情緒、認知、記憶和決策相關的網絡。

他們也發現，同樣的刺激不一定每次都會造成相同的活躍模式，顯示就算是類似的創傷，同一個人的疼痛經驗也會不一樣。這種彈性對我們有好處，可以讓我們視情況需要提高對疼痛的耐受度。舉例來說，當你把微波爐裡滾燙的湯端到廚房流理臺上時，頭腦知道如果半路湯碗掉了，後果會比拿著碗短暫的疼痛更慘，所以能暫時忍受。

崔西和同事也證明，恐懼、焦慮和悲傷會使疼痛感覺更嚴重。在他們的一項實驗中，健康的學生志願者一邊聆聽以半速播放、普羅高菲夫憂傷的管弦樂曲〈蒙古壓迫下的俄國〉，一邊閱讀像是「我的生活一團糟」之類的負面陳述。同時，實驗者對他們左前臂一小片塗了辣椒素的皮膚施熱。稍後，這些學生會再度接受同樣的刺激，但聽的是比較愉快的音樂，並閱讀如「櫻桃是水果」之類的中性陳述。他們說，在悲傷的情境中，疼痛「更難受。」

研究人員比較學生在兩種情緒下的腦部掃描結果，發現悲傷所影響的不只是情緒調節迴路，也讓腦部其他區域比較活躍，顯示悲傷會在生理上增強疼痛。崔西說：「我們讓實驗對象覺得受到威脅、焦慮恐懼，並證明了這會使得實際處理疼痛信號的過程被放大。」

裘·卡麥隆的麻醉師告訴她，等她動過手部關節炎手術之後，會需要強效藥物緩解疼痛。但這位66歲的蘇格蘭女士不以為然，她告訴麻醉師：「要賭多少錢都可以，我一點止痛藥都不用吃。」

麻醉師看她的表情就好像她神智失常似的。根據他的經驗，術後疼痛是很難受的。他在手術後回來看她的狀況時，卻驚訝地發現她連之前開的溫和止痛劑都沒說要。他問：「妳連普拿疼都沒吃，對吧！」

卡麥隆記得自己愉快地回答說：「沒吃，我之前就說過了。」

卡麥隆說，從小到大她經常驚訝地發現身上有不明原因的瘀傷。九歲的時候，她溜滑輪鞋發生意外，手臂骨折，但過了三天，等她母親注意到她的手臂腫脹變色才發現了這件事。多年後，她生兩個小孩時都沒有感覺到疼痛。

她說：「我並不真的知道痛是什麼感覺。我看到人痛得齙牙咧嘴、表情緊繃，還有那種壓力，而我都不會。」

卡麥隆無法察覺到身體上的傷害，對她來說或許沒有什麼，卻讓她成為極少數的一群人，能幫助科學家解開人類痛覺背後的遺傳原因。她的麻醉師驚訝之餘，讓她連絡倫敦大學學院的遺傳學家詹姆斯·柯克斯。柯克斯和同事研究了她的DNA，發現她的FAAH和FAAH-OUT這兩個相鄰的基因上有兩個突變。他們判斷，這兩個突變減緩了神經傳遞物質極樂醯胺的分解，而這種物質有助緩解疼痛。卡麥隆體內有大量這種生化分子，為她隔絕了疼痛。

2000年代中期，當柯克斯還在劍橋大學做博士後研究時，就已經開始研究像卡麥隆這樣的人。當時他的指導教授傑佛瑞·伍茲聽說巴基斯坦有個十歲的街頭藝人，可以赤腳走在熱炭上、把匕首插進手臂，吭都不會吭一聲。小男孩表演這些特技賺錢，然後去醫

院治療傷口。他不曾成為研究對象——他跟朋友玩的時候從屋頂上摔下來，頭部受傷去世了——但柯克斯和同事在他的親族中發現有六名兒童也對疼痛無感，並得以分析他們的DNA。這些孩子的SCN9A基因上都有一個突變，而這個基因已知和疼痛訊息的傳遞有關。

這個基因會製造一種蛋白質，在疼痛訊息從痛覺神經元傳遞到脊髓時扮演重要角色。這個蛋白質名為Nav1.7，就位在神經元的表面，擔任鈉離子進入細胞的通道，讓構成疼痛訊息的電脈衝可以沿著連接到脊髓中另一個神經元的絲狀軸突繼續傳遞下去。

研究人員在SCN9A基因上發現的突變，會產生畸形的Nav1.7蛋白質，讓鈉離子無法進

有相似之處：持續的灼燒感讓她有時候無法注意到熱燙的表面，一年前她就是因為這樣才會在燙衣服的時候燙傷了手臂。她說：「我聽到皮膚燒焦的滋滋聲才發現自己燙傷了。那感覺和我本來就有的感覺一樣。」

史蒂芬·華克斯曼是耶魯大學醫學院的神經學家、也是世界頂尖的神經傳導專家，他在康乃狄克州新哈芬退伍軍人醫學中心的實驗室中，研究了寇斯塔和其他像她一樣的人。華克斯曼親切和藹，雖然以研究疼痛為畢生職志，但他性格開朗，說起話來活力十足。他和同事以及另一個研究團隊都發現，著火人症患者的SCN9A基因上有突變，這些突變造成的影響和巴基斯坦那些沒有痛覺的孩童完全相反，會讓Nav1.7通道太容易開

「我看到人痛得齜牙咧嘴、表情緊繃，還有那種壓力，而我都不會。」

裘·卡麥隆，遺傳性疼痛不敏感女性

入痛覺神經元。由於這些兒童的痛覺受器無法傳導疼痛訊號，因此他們咬到舌頭或燙到自己時都渾然不覺。柯克斯說：「研究這些極端罕見的家族，好處在於能辨識出發生突變的單一基因，基本上就是經過人體驗證的止痛藥發展目標。」

SCN9A基因上的其他突變也和罕見遺傳疾病肢端紅痛症有關。這種病又稱為「著火人症」，患者對痛覺極度敏感，手腳和臉部會有灼燒感。處於溫暖的環境中、或是稍微用力，就會疼痛難當，感覺就像是把手放在火焰上方。

53歲的帕梅拉·寇斯塔是華盛頓州塔科馬的臨床心理師，她受這種症狀所苦，把那種疼痛形容為「無法擺脫」，因此她的辦公室溫度必須調到冷涼的攝氏16度，晚上床邊要有四個電風扇圍著吹，冷氣還要開到最強才睡得著。矛盾的是，她和痛覺不敏感的人也

啟，甚至在不該讓鈉離子進入細胞的時候也會打開。

華克斯曼和同事以培養皿中的神經元進行實驗，證明了SCN9A上的突變就是經由這個機制引起了像寇斯塔這樣的病人所出現的症狀。他說：「我們把這個通道置入傳遞疼痛訊息的神經元內，結果這些神經元本來應該是要啪—啪—地慢慢傳遞訊息的，卻變成了叭叭叭叭叭這樣。」這是因為持續流入的鈉離子造成神經元過度活躍。在有這種症狀的患者身上，這種缺陷使得痛覺受器持續用疼痛訊息轟炸腦部。

發現Nav1.7可以開啟與關閉疼痛信號的閘門，讓研究人員對這個通道深感興趣，因為他們希望開發不像類鴉片那樣有成癮風險的治療疼痛新藥。類鴉片化合物會與神經細胞表面上一種名為 μ 型類鴉片受體的蛋白質結合，讓這個受體與細胞內的蛋白質溝通。這

種蛋白質中有一些的行為可以減緩疼痛，但受體和其他蛋白質的溝通則會引起愉悅感。身體會對這些藥物產生耐受性，也就是說劑量要愈來愈高才能引起欣快感，這就可能造成藥物成癮。

由於Nav1.7只會出現在偵測損傷的神經元上，只阻斷這個通道的藥物應該可以成為有效的止痛劑。利多卡因等現行的局部麻醉藥會無差別地阻斷身體中九種鈉離子通道，包括對多種腦部功能非常重要的通道，所以醫師使用時只限於暫時讓病人感覺麻木。

即使如此，華克斯曼依然樂觀，相信相關研究終能催生更好的藥物。他說：「我有信心，將來會有一類新的止痛藥物，更有效而且不會成癮。」他說：「但我沒辦法給一個時間表。」

新藥的研究持續進行的同時，醫生和研究人員也探索如何運用腦部本身的能力調節疼痛，並且減少疼痛帶來的痛苦。這些能力十分驚人。

以最近有三百多人參與的一項英國研究為例。參與者都受一種被認為由骨刺造成的肩膀疼痛所苦，為了緩解疼痛，通常是動手術移除骨刺。研究人員把這些病人隨機分成三組，一組接受手術，第二組讓他們相信自己動了手術、但實際上沒有，第三組則是要他們三個月後再回來找肩膀專門醫生。實際動手術的那組病人，還有以為自己動了手術的病人，都說自己的肩膀比較不痛了。

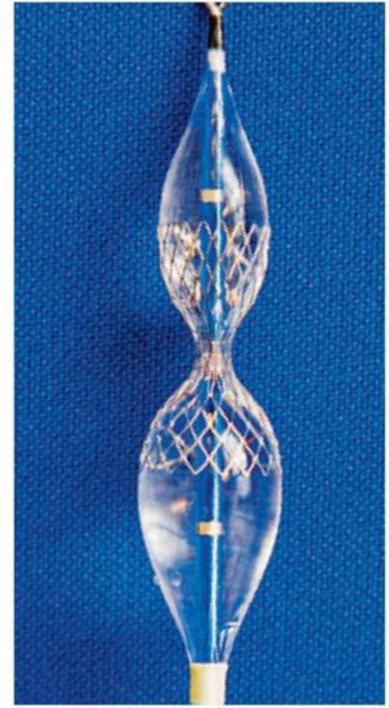
牛津大學的艾琳·崔西是這項研究的作者之一，她說：「只是安慰劑效應讓病人覺得疼痛緩解了。」

但對崔西而言，這個結果並不因為只是展現了安慰劑效果有用而比較不重要。

其他的研究也發現，病人對疼痛減少的預期心理能真正轉化為疼痛的減少。這種預期可能活化了大腦的下行疼痛路徑，引發腦部

76歲的培沙克·費爾德曼在以色列特拉維夫游泳時休息片刻。繞道手術和15根支架也沒能減緩這位老傘兵因心臟血液循環不良造成的心絞痛。他接受了由心臟科醫師史莫爾·巴奈研發的手術，將附有氣球與不鏽鋼網、名為減流器的導管（右上），經由頸部的靜脈插入，讓氣球在心臟主要血管、也就是冠狀竇的部分充氣。減流器能減少流出心臟的血液，強迫血液流入心肌未獲得足夠養分的部位。費爾德曼說：「我重拾人生。」

FAR RIGHT: DAVID GUTTENFELDER
NEAR RIGHT TOP: LIOR ZUR, TEL AVIV
SOURASKY MEDICAL CENTER
NEAR RIGHT BOTTOM: SHMUEL BANAI,
TEL AVIV SOURASKY MEDICAL CENTER



合成的類鴉片分子釋放，阻斷了來自身體的疼痛訊號。

崔西說：「那不是假裝不痛，是安慰劑效應的機制劫持了腦中這個強大的系統。」

人類對於疼痛的知覺並不只限於感受到痛而已，伴隨而來的不愉快、恐懼和焦慮等感覺，也是疼痛經驗的一部分。克里夫蘭醫院神經外科醫生安德烈·馬查多所領導的研究團隊，利用深部腦刺激術（DBS），以十位在中風後出現慢性神經病變痛的病人為對象，針對疼痛的情緒因素進行試驗。研究人員把細小的電極植入病人腦中處理情緒的部位，另一端連接到安裝在胸部的電子裝置。電極會對植入部位發出輕微的電擊，頻率將近每秒200次。



馬查多說：「我們在數名病人身上看到他們的生活品質、身心幸福感與獨立行動的能力都改善了——在疼痛未改善的狀況下。」

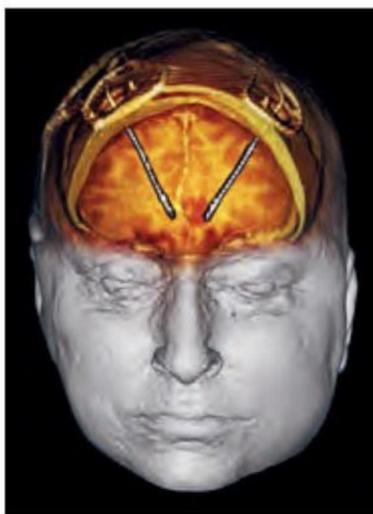
像是以最高十分為標準、評估自己的疼痛程度為九的病人，雖然持續說自己的痛是九分，但卻說自己在生活功能上有進步。其中一位研究對象琳達·葛魯布說，這種療法讓她的生活有了重大轉變：「能出門去別的地方真的改變了一切。」她還補充說中風後的疼痛讓她原本整天只能躺在沙發上：「現在我更有活力。我丈夫說我看起來快樂多了。這個療法徹底改變了我的生活。」

這項研究後續有健康的人和慢性疼痛病人一起參與，讓馬查多和同事更了解為什麼深部腦刺激術能造福葛魯布這樣的病人。研究

人員在受試者手臂上綁著兩個儀器，讓他們一邊看螢幕，同時記錄下他們腦部的電子活動。其中一個儀器會給皮膚一陣灼燙感，另一個儀器只會發出無害的震動。螢幕上會顯示提示圖案，讓受試者知道接下來會出現哪種刺激，或兩種都沒有。

研究人員比較了受試者碰到灼燙、震動與沒有任何刺激時的腦部活動，發現慢性疼痛患者在預期會造成疼痛的刺激時，反應和預期無害的刺激很類似。而健康志願者腦中特定區域的活動只有在預期有灼燙時才會增加。若是慢性疼痛患者在接受深部腦刺激術的同時再進行相同實驗，他們腦部的活動模式就會比較像健康受試者的。

馬查多和同事認為，這項發現顯示，慢性



自中風後飽受慢性疼痛所苦的琳達·葛魯布，在俄亥俄州哥倫布市附近的七葉樹湖釀酒廠露臺上，慶祝自己完成了距離約15公尺、所謂的零K比賽。葛魯布在克里夫蘭醫院接受了神經外科醫生安德烈·馬查多的深部腦刺激術治療。她說這項治療並未治癒疼痛，但讓她能離開沙發，重拾許多活動。她說：「並不是說我現在就能跳繩了，但我能去很多地方。」馬查多說，其他接受治療的病人也覺得自己的身心健康有改善。這項手術是將兩根微電極植入葛魯布的大腦（上），把電脈衝送到處理疼痛相關情緒的腦區。

RIGHT: DAVID GUTTENFELDER; ABOVE: STEPHEN JONES, CLEVELAND CLINIC, COMPOSITE OF CT AND MRI SCANS





疼痛病人的腦部因為持續暴露在疼痛中而受到制約，把任何刺激都當作潛在的疼痛刺激而加以反應，病人因而活在痛苦之中。深部腦刺激術似乎能讓腦部稍微恢復正常，讓腦部「能夠再度區分疼痛和不疼痛，而這正是讓人能正常生活所需要的。」馬查多說。

虛擬實境則可能會是另一種降低疼痛的方式。我在馬里蘭大學的神經科學家魯雅娜·可洛卡的實驗室中親身體驗了這種技術的力量。我窩在舒適的躺椅上，可洛卡的助理在我左前臂上綁了一個小盒子，這個裝置和馬查多團隊用的儀器相似，上面有電線連到電腦，能快速加熱與冷卻。我的右手拿著有個按鈕的控制器，按下按鈕就能夠停止手臂上的加熱。

在前幾次試驗中，可洛卡要我只要一覺得儀器變溫了，就馬上按鈕。接下來幾次我必須等久一點，要直到覺得燙得不舒服才按鈕。在最後一輪測試中，要覺得燙得受不了才按鈕。

之後可洛卡要我戴著虛擬實境眼鏡沉浸在海洋世界中，並重複這些試驗。我耳中聽的是柔和的音樂。散發虹彩的大型水母漂過。每隔一段時間我就感覺到儀器讓我前臂的皮膚灼燙。

實驗結束後，可洛卡讓我看每次我忍受儀器加溫的數據。在進入沉浸式體驗之後，我覺得「溫暖」、「灼熱」、「燙到受不了」的溫度都比之前高了，特別是我能忍受的最高溫度提高了攝氏1.5度，來到攝氏47.7度。按照可洛卡的標準，是「差超多。」

她說：「這表示當你聽著平靜的音樂、沉浸在虛擬實境中時，能忍受的疼痛程度比之前高很多。」

科學家還無法確定為何虛擬實境能促進對於疼痛的耐受程度。有些人認為原因是分心：用到了原本會用於傳送和感知疼痛訊息的神經網絡。也有些人推測是因為調節了情

丹尼爾·波爾茲親吻八個月大的女兒珮頓，準備幫她洗澡。珮頓的母親在懷孕期間施用海洛因，因此珮頓出生就有新生兒戒斷症候群。珮頓出生後在賓州赫爾希的州立兒童醫院新生兒加護病房住了兩個月，好戒除類鴉片藥癮。目前對這種症候群的長期影響研究有限，但科學家發現，有這種症狀的新生兒比健康的嬰兒對疼痛更敏感，將來可能也會出現認知、行為與發育問題。

DAVID GUTTENFELDER

緒、改變了心情。可洛卡的實驗顯示，這項好處的關鍵驅力，是這種經驗提供的娛樂效果，有助病人放鬆，並減緩焦慮。不論其效用背後的機制是什麼，醫生已經開始利用虛擬實境協助有急性疼痛的病人，像是嚴重燒燙傷的病患。可洛卡相信這個策略用來治療慢性疼痛應該也會有效。

諾利斯每個月會主持一次支持團體聚會，這是他數年前透過美國慢性疼痛協會成立的，目的是提供成員非正式的團體治療，並應用新興的科學見解，也就是我們的想法和感受能改變疼痛的經驗。

我參加了諾利斯最近在洛杉磯一間教會舉辦的聚會，成員陸續抵達時，他介紹我給他





們認識。我們一共十個人，五男五女，把椅子排成一圈坐下。

布萊恩有嚴重的腹部疼痛，但醫生診斷不出原因。他第一個分享，說到正在上柔道課，可以讓自己暫時忘卻疼痛。他笑道：「要造成另一種疼痛來忘掉原來的疼痛有點悲哀。我整個星期都想到你們大家，讓我感覺好多了。」

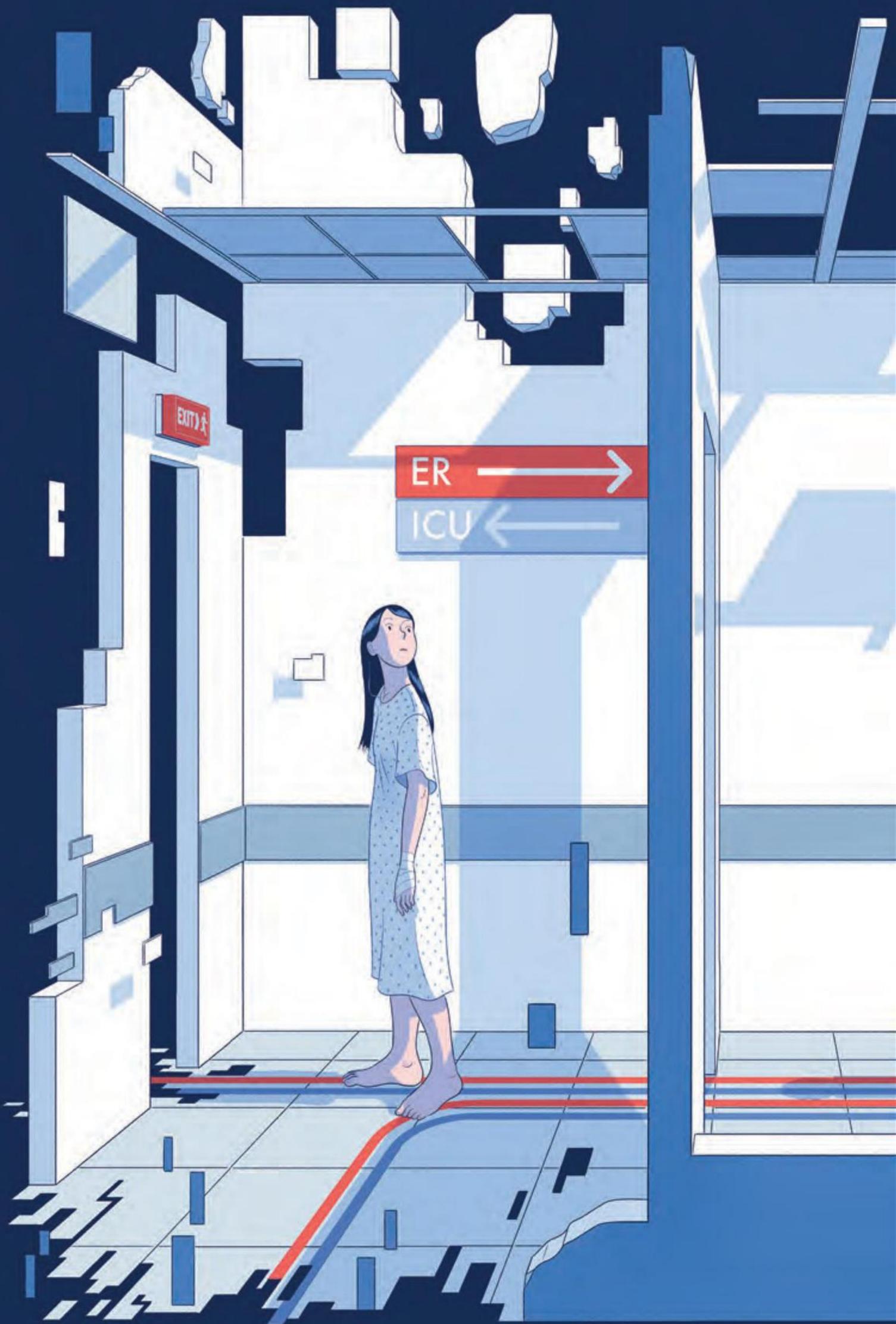
這些成員熟悉彼此的故事，但他們似乎有默契，會全心聆聽每個人說話，即使以前都已經聽過。珍有纖維肌痛與複雜性局部疼痛症候群，還有其他問題。她說：「我今天打電話給生命線。我太常向朋友抱怨了，不想再打電話給他們了。」

諾利斯告訴她和其他成員隨時可打電話給

他。他說：「有時候你們只是需要大吼一下。」他轉向另一位女性。她先前才承認自己不太願意尋求支持。他說：「所以，拜託大吼吧。」

聚會結束後，我問他為什麼想舉辦這個每月聚會，他說：「我發現我的經驗對別人通常還滿有幫助的。」不過這對他自己也一樣有幫助，他補充道：「這些聚會讓我覺得自己對社會還能有所貢獻，也不是只有自己一個人在面對慢性疼痛。」□

尤迪吉特·巴塔查爾吉2017年開始擔任特約作者，著有緊張懸疑的紀實作品《不會拼字的間諜》（暫譯，原書名為The Spy Who Couldn't Spell）。**大衛·古騰菲爾德**、**羅伯特·克拉克**、**羅賓·哈蒙德**和**克雷格·卡特勒**的作品時常出現在雜誌中。**馬克·希森**是國家地理專職攝影師。



身為女醫師的
本文作者表示，
相較於男性，
女性關心的健康
與保健問題
比較容易被忽視
或政治化，
同時也較少
受到研究或優先
處理。要改變
這個現象，
她開了這個
處方：女性
必須勇敢發聲。

撰文：

佐妮·克萊克
ZOANNE CLACK

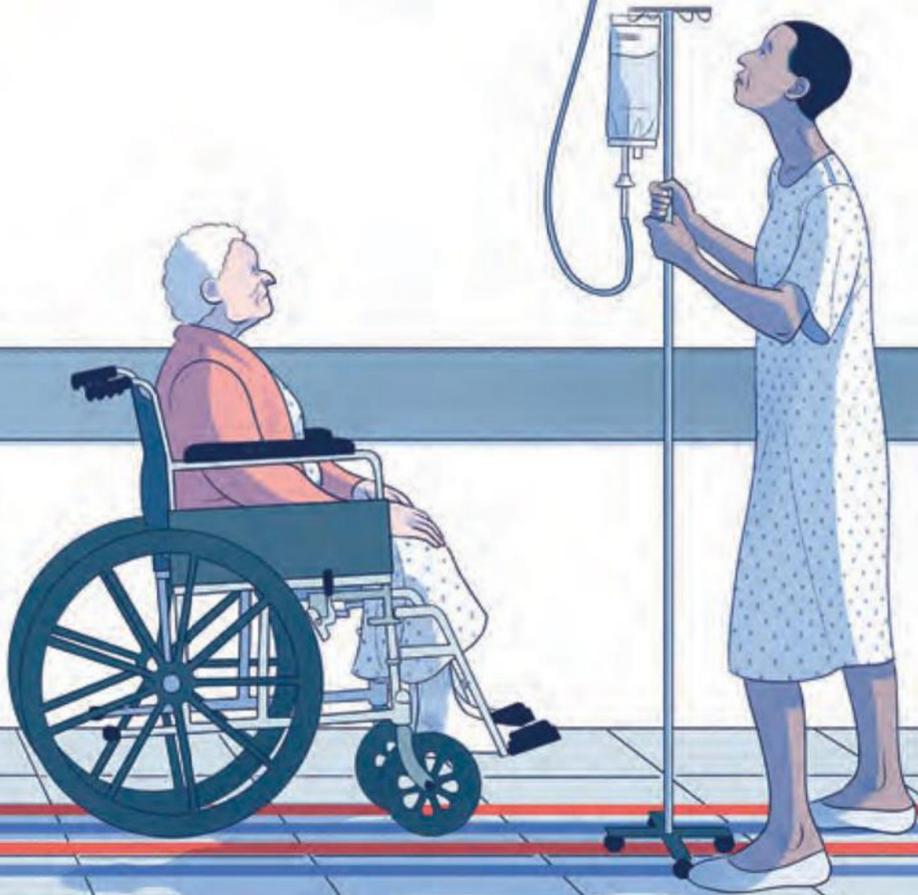
插圖：

碧安卡·巴尼亞瑞里
BIANCA BAGNARELLI

打了折的

2020年1月號

健康專刊



女性健康

我

自1990年代中期擔任急診醫師以來，照顧過各種病人，有老有少、有富有貧、有男有女。我也觀察過陪伴病人來就診的同伴，在工作、家庭與經濟責任間勉力處理這場健康危機。往往，這項重擔主要落在女性身上，她們負起雙倍、三倍、四倍的責任，照顧孩子、伴侶、父母親與其他所

愛的人。這是個全球性現象：經濟合作暨發展組織表示，全世界的女性每年花在無償照顧兒童與老人的時間超過1.1兆小時。男性花的時間大約是女性的三分之一。

身為電視影集《實習醫生》的執行製作人，我把這些女性都寫進劇本中。她們的身分可能是母親、伴侶、妻子、姊妹、女兒、執行長、祕書。有位女性患者剛生產完，以為自己乳腺阻塞，最後發現是乳癌¹時為時已晚。另一名女性不願承認自己被強暴，因為她覺得別人會怪罪於她當時去的地方或是她的穿著。

她們有些患有末期疾病，或是需要器官移植，因此必須向女兒坦露這件事。有些女性在節目中直面自己的性取向；有些是高齡產婦，選擇以其他途徑來成為母親，或是決定不要有小孩。有些女性罹患腦瘤、精神疾病或憂鬱症，有些沒有保險，有些則富可敵國。

我寫這些女性的故事，是因為她們都是我在真實生活中所見，因為我就是她們。我現在正卡在所謂的「三明治世代」，得同時照顧逐漸年邁的母親與三個年幼的孩子。我有全職工作，也忙於應付學校、各項排程、課外活動、保姆、截止日期、照護者與專業目標等事務，同時還得努力過得好像我還有一點社交生活。我是個醫師、作家、母親、單身女性。我是個普通女子，我們人數眾多，而我們經常默默地覺得自己快被壓垮。

如果這麼多女性的人生劇本都如此，我們該如何找到促進健康與身心安適的方法？

與女性相關的醫學照護、治療、研究和支持有許多缺失，不過我們也有保持樂觀的理由，因為有些發現與進展確實讓人看見造福女孩與女人的潛力。尤其令我抱持希望的是，當我看到女性參與最能促進我們身心健康的那一件事：勇敢發聲！

1. 乳癌

癌細胞轉化

有時候，乳癌細胞會漂離緊密堆積的腫瘤並改變內部機制，以躲避醫學治療。轉化後的乳癌細胞狀似成人幹細胞，可以在人體內移動，並到其他地方開始長出新的腫瘤。在小鼠實驗中，一個生物醫學研究團隊使用以腫瘤幹細胞為目標的現有藥物，改變了這種細胞的發育，使它們成為無害的脂肪細胞。瑞士巴塞爾大學的科學家在《癌細胞》期刊的報告中指出，這種治療方式已顯示出「抑制腫瘤侵入與惡性進展」的潛力。—THERESA MACHEMER

更多女性需要開口聊聊，談她們流產、不孕或以為避孕失效時的恐慌，談她們罹患的癌症或心臟病，談憂鬱、焦慮、體重、飲食失調、酗酒、處方藥濫用、家暴。與這類病症相連的汙名讓我們許多人保持沉默。然而，少了清楚明白的大聲倡議，就無法為研究取得資金，也無法全面修訂政策。唯有找到我們的聲音，我們才能給彼此力量，並且共同壯大成為健全改革的力量。

擔任編劇時，我當然是個說故事的人。我將真實女性的故事加以改編，塑造劇中人物的故事。我相信，好醫師也應該要會說故事。我實踐的是所謂的敘事醫學，意思是：專心聆聽患者的故事，看懂患者身體講述的故事，並運用兩者來構建一個診斷與治療的敘事。

以《實習醫生》主角梅莉迪絲的故事為例。她是一名外科醫師，也是養育三名幼子的寡婦，她不僅在專業上獲得讚譽，也有時間陪伴小孩，並且保有社交生活。她在2000年代早期於醫學院求學，當時進入醫學院的學生只有不到一半是女性。到了2018年，醫學院學生有52%是女性——有進步！更廣泛地說，根據美國國家教育統計中心的報告，截至2017年，在美國獲得學士、碩士與博士學位的女性比例分別是57%、59%與53%。這確實是進步，因為想要改善健康照護的第一要素，就是要教育女性。

即使梅莉迪絲擁有高學歷，介紹自己時會說自己是醫師、穿著白大褂、掛著聽診器，但在醫院工作時，她還是常常被稱為護士。此外，若在她巡視病房時，裡頭恰好有位男性醫科生，患者往往會跟這名男學生講述病情，而不是告訴她。女性的生活中處處充滿刻板印象與偏見，而性別偏見在醫界是個真實存在的問題。

另一個例子是劇中的米蘭達——她是成功的外科醫師，努力突破了玻璃天花板，成為醫院裡的外科主任。她已經進入第二段婚姻，因為她的前夫無法理解她需要為工作付出多少（這是職業婦女經常遇到的問題）。她走進一間醫院表達身體不適，陳述的非特定症狀出現在女性身上往往代表的是心臟病²——這些症狀比男性心臟病的症狀隱約，例如上腹部疼痛、頭暈或異常疲倦。米蘭達確信自己是心臟病發作（劇透：確實如此）。不過當女性，尤其是有色人種女性，對自身健康表達了擔憂

2. 心臟病

性別與心肺復甦

根據一項在荷蘭進行並發表在《歐洲心臟期刊》的研究，相較於男性，女性在公共場合發生心跳停止時，旁人嘗試做心肺復甦術的可能性較低，因而也更有可能是死亡。一個可能的原因是，旁人在看到一名女性突然倒下時，不會意識到她發生心跳停止（心跳先變得快速且不規則，然後停止），因此不會尋求協助或試圖以電擊器來幫助她恢復正常心律。結果是，男性存活到能夠出院的機會，約是女性的兩倍。—PATRICIA EDMONDS

我當時在上班，吃完午餐後回到辦公室。



突然間我覺得好累。



不知道為什麼。



我坐在樓梯上，想喘口氣。



不過我喘不過來，就好像沒有空氣一樣。



我覺得頭昏眼花



而且有種強烈的壓迫感。



就好像
有一根繩子...



要把我壓碎。



所以我打了119，
就被送到了這裡。



是哦，我不會太擔心。



妳可能只是需要放鬆一點。



並要求進一步檢查時，往往比男性更容易受到健康照護專業人員的漠視、質疑甚至嘲笑，因而閉口不談。作家萊斯里·賈米森寫過〈女性疼痛的大一統理論〉一文，根據她的說法，女性的疼痛³往往「被認為是編造或誇大的」，女性的症狀可能受到忽略，或以相對於男性患者較不積極的方式治療。

這種輕忽的態度不但影響女性現在受到的治療，也影響未來能為疾病研發出療法的醫學研究。歷史上，（男性具主導地位的）醫界總是用男性受試者來進行臨床試驗；他們被視為「基準」，對於新藥的反應被認為能代表兩種性別的反應。育齡婦女「出於安全因素」被排除在試驗外，同樣的情形也發生在一般女性身上，以消除研究中荷爾蒙差異這項因子。1993年，美國國家衛生研究院呼籲將女性納入更多試驗之中。2016年，一份醫學期刊分析報告發現，臨床試驗確實納入更多女性受試者，然而相對於女性人口，女性受試者的人數並不總是具有代表性。這份報告還發現，關於一項產品的研究並不總是會包含「針對性別的安全性與功效分析」。

我們需要針對女性進行的研究，以幫助解決男性和女性在生理上的差異與健康成效的不一致⁴。女性更有可能被診斷出或是患有慢性疾病與／或免疫疾病；在美國，38%的女性罹患一種或多種慢性疾病，相對地，男性只有30%。與男性相比，女性因冠狀動脈疾病而受到的損傷更嚴重，而且更常因而死亡（然而對於男性的研究卻投注了更多研究經費）。新上市的藥物與產品號稱能造福女性，實際上有些卻會對女性造成傷害⁵。這樣的情形顯示，我們需要讓女性擔任受試者與決策者的角色，進行更多的研究與測試。

醫生會在來到急診室就診的某些女孩和婦女身上，看到可能可以治療的健康問題。然而，讓這些患者的生活變得複雜難解的社會與文化困境卻似乎無解。

喬的過去讓她非常恐懼，所以她逃離這段過去，改名換姓，掩飾了自己的身分。她是親密伴侶暴力的受害者，曾遭受非常嚴重的傷害，導致多次住院，並且擔心自己的生命安全。急診醫師看到的家暴受害者很多，有些人身上有瘀青和骨折，有些人身上有看不見的疤痕。然而喬不是病人，她是在醫院服務的醫師。她的狀況反

3. 止痛藥

女性的疼痛治療不足

數十年來的研究發現，相較於男性，女性的疼痛更有可能得不到足夠治療。**1989年**：以男女各半的群體為對象的一項研究發現，在接受冠狀動脈繞道手術後的三天之中，男性因為疼痛而被給予麻醉劑的可能性為女性的兩倍。**1996年**：在一家醫院急診部進行、為期20個月的一項研究發現，在自訴有急性胸痛的患者中，女性收院治療的可能性低於男性，在回診時也較少接受運動壓力測試。**2008年**：一名女性急診室醫師的研究發現，當病人來到急診室自訴有急性腹痛時，男性平均在等待49分鐘後會被施予止痛藥，而女性的平均等待時間則為65分鐘。-PE

4. 健康與安全

藥物作用不一

今日最常用的一些藥物，對女性產生的作用與副作用和男性不同，但開立處方者不總是會考慮到這種變異性或者告知患者。以常用的處方安眠藥唑吡坦為例（常見藥名如安必恩），美國人使用這種藥物二十多年後，美國食品暨藥物管理局才在2013年宣布，該處方藥原本男女通用的建議劑量，實際上比女性應該服用的劑量高了兩倍。同樣地，研究顯示，女性產生藥物不良反應的風險為男性的1.5至1.7倍。舉例來說，女性因為乙醯胺酚（非處方止痛藥泰諾的有效成分）而引發肝衰竭的情況較多，也較嚴重，因為男性肝臟安全代謝乙醯胺酚的能力比較好。-PE, TM

5. 健康與安全

禁止節育

在美國，將近4700萬名15到49歲的女性採取避孕措施，不過並非所有避孕措施都是可靠或安全的。2002年，美國食品暨藥物管理局批准了一種叫作Essure的永久性避孕產品，這是一種置入輸卵管的金屬裝置，人體會在上面覆蓋疤痕組織。大約三個月後，這個裝置會造成輸卵管永久阻塞，再也沒有一顆卵子能從卵巢進入子宮。美國食品暨藥物管理局收到超過2萬6000份有關該產品副作用的報告，包括骨盆疼痛、鎳過敏反應、裝置破損與懷孕。截至2018年年底，這項產品可能已導致15名女性死亡。2018年12月，該產品在美國停止銷售，對其長期影響的研究仍在進行中。-TM

證了一個常見的誤解，即家庭暴力大多發生在貧窮且教育程度不高的家庭。事實上，在美國，平均每分鐘有20人受到親密伴侶的暴力對待。就全球而言，家暴是造成婦女傷害的主要原因，更甚於意外事故、搶劫或陌生人襲擊。

在追求身心健康的過程中，女性面臨男性所沒有一個變數：為了生育後代而存在的生殖系統。無論是否懷孕生子，大多數女性在生命中的某段時間都具備這樣的能力。在不同情況下，這樣的能力可以是一種祝福、一種負擔、一種政治籌碼或是一種社會問題。歸根究底，這是個最個人的健康問題。

兒童外科醫師亞莉桑娜很喜歡小孩，也想和她的同性配偶一起擁有自己的小孩。好在對於她們和無法自行懷孕的單身者及伴侶來說，還有一些選擇，包括代孕、胚胎捐贈、卵子捐贈與精子捐贈，其中，精子捐贈已是產值約40億美元的全球性產業。亞莉桑娜和她的伴侶決定採用精子捐贈。她接受人工授精，在驗孕結果為陽性時更是興高采烈。不幸的是，她在接受第一次超音波檢查時，發現胎兒沒有心跳。

根據美國疾病管制與預防中心，美國介於15到44歲的女性中，約有10%（約610萬人）不孕⁶，即無法懷孕或維持妊娠。不過好消息是，大多數不孕病例都可以透過手術或藥物等常規治療來處理（只有3%的不孕者需要採取體外人工授精）。與幾十年前相比，確實是更有希望。

至於那些還不想要孩子、或是根本不想生的女性呢？根據葛特馬赫學會的報告，美國介於15到44歲的女性中，約有60%採取避孕措施。而在這個年齡段的女性中，2017年的墮胎率為13.5‰，為美國有史以來最低。

個性強悍不妥協的克莉絲汀娜宣告自己「選擇不生育」。即使她嫁給了她深愛的男人，而且對方想要小孩，她仍然忠於自己（以失去這段婚姻為代價）。她和愈來愈多女性一樣，基於種種原因選擇不生小孩，而這個決定與相反的選擇，都站得住腳。

此外，還有那些推遲生育的人，她們希望能夠先事業有成，或者是為了其他原因，而將生育的時間延後。我給她們的建議是：看看這一代年紀較長的職業婦女經歷了什麼。拖太晚才生育的婦女，受孕的難度大得多（而

6. 不孕

影響男性生育能力的因素

假使一名女性在嘗試一年後仍無法懷孕，她和她的伴侶可能面臨不孕的問題。在美國，約有8%的不孕案例完全是由男性造成。男性不育的風險因素包括肥胖與藥物使用，不過有些風險是個人無法控制的。瑞典的一項研究發現，父親抽菸的男性，精子數量會比父親不抽菸的男性少50%。雖然男性可以避免熱水浴池的高溫，但氣候變遷也可能帶來風險。2018年以甲蟲進行的研究發現，一次熱浪能使精子數量減少約75%，不過雌性並沒有受到影響。-TM

且花費高昂，單次體外人工授精的平均費用是1萬2000美元）。即使受過醫學訓練，在看到受孕年齡的統計數據之後，我還是覺得這些數據不適用於我。我一定會像那些媒體名人或我筆下的電視人物一樣，無論年齡多大，只要想生馬上就能懷孕。你猜怎麼著？我錯了！

事實是：女性的最佳生育年齡是二十多歲。到了三十多歲，生育力會隨著卵子品質與數量下降而逐漸衰退。在每個月都努力讓自己受孕的情況下，一名健康且具有生育能力的30歲女性約有20%的懷孕機會。到了40歲，女性每一個生理週期的懷孕機率已經不到5%。

這也是為什麼我大力提倡透過冷凍卵子或胚胎來保存生育力⁷，以避免「恐慌育兒」的行為，例如為了生孩子而草率進入一段關係。外科住院醫師伊琪在對抗第四期黑色素瘤的時候做了凍卵，若她能成功抗癌，未來仍能保有生育力。其他人則在不是那麼急迫的情況下使用這樣的技術。是的，卵子與胚胎冷凍確實昂貴，而且也無法保證成功，不過確實是提供了一個選擇。妳可以把它看作是對未來生活的投資！

對那些想生小孩並且時機掌握得剛剛好的人來說，懷孕和生命的誕生會帶來喜悅。然而，即使是這樣的快樂時光也有可怕之處。性格古怪有趣的凱倫嫁給了她的一生摯愛，先生是名護理人員，在她分娩時趕到她身旁陪伴。他及時趕到，見證女兒的出生，對所有人來說那都是個快樂的一天，直到凱倫開始感覺到不太對勁的疼痛。她開始大量出血，因此被送進手術室，進行子宮切除。手術後，她出現多重器官衰竭，並因心跳停止而回天乏術。凱倫死於子癇前症，這是一種高血壓疾病，若及早診斷可以治療。

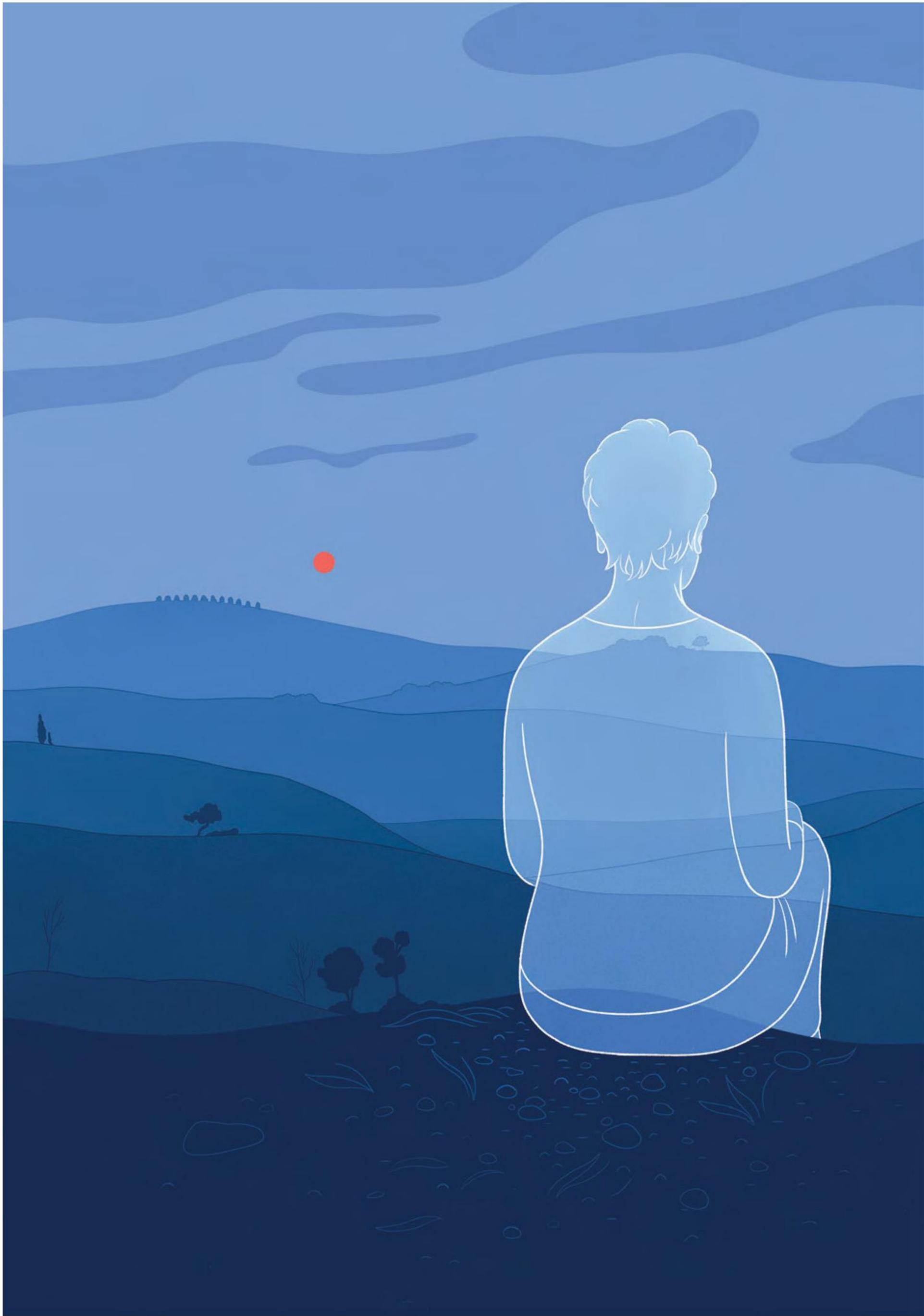
孕產婦死亡率統計會追蹤15到49歲女性中與孕產相關的死亡比例。自2000至2017年，全球孕產婦死亡率明顯下降，但在美國卻上升了。造成上升的因素很多，包括肥胖、慢性病、社會經濟因素、獲得照護的機會，以及延遲懷孕。即使如此，美國疾病管制與預防中心估計，大約60%的孕產婦死亡是可以預防的。此外，白人女性和有色人種女性之間的差異相當驚人，其中，黑人女性死於妊娠或分娩併發症的可能性比白人女性高三到四倍。

我們的健康照護系統在保護和改善新生兒與早產兒的健康上做得非常出色，不過卻是以忽略母親為代價。

7. 科技

「她科技」工具和生育選擇

新興的「她科技」產業，正在為不孕或面臨生育問題的女性開發新裝置與服務。電腦應用程式與可穿戴監視器能追蹤女性的受孕期，或是在女性懷孕期間，追蹤胎兒的發育情況。有一間雲端公司針對進行體外人工授精或凍卵的患者推出綜合性的臨床與財務計畫。愈來愈多準父母會在決定是否使用胚胎或配子之前，先將它們進行染色體異常檢測。去年在英國《人類生殖醫學》期刊中發表的一份研究報告指出，選擇進行染色體異常檢測的患者中約有三分之一表示後悔，尤其是在有發現異常的情況下，不過即使沒有異常仍是如此。因此，該研究的作者群建議，在檢測的同時也應提供「額外的諮詢與支持。」-PE



2018年，美國國會朝著正確方向邁出一步，通過立法以資助和支持各州減少孕產婦死亡的各種措施。

女性在新生命進入這個世界時是不可或缺的，同樣地，當漫長的生命到達終點時，女性也是守護者與支持者。女性往往比男性長壽（85歲以上女性與男性的比例為2:1）。許多人面臨著雙重的健康照護問題，因為她們除了照顧自己之外，還要照顧年輕人與老年人。艾麗絲是一位屢獲殊榮、聰穎、勤奮的外科醫師，她在職業生涯的高峰時被診斷出早發性阿茲海默症⁸。這個疾病毀掉了她的職業生涯，最後也導致她的死亡。阿茲海默症對女性造成的影響高得不成比例，這主要表現在兩個方面：65歲以上的成年患者中，將近三分之二是女性；而在超過1600萬名為阿茲海默症或其他失智症患者提供無償照護的美國人中，66%是女性。

隨著65歲以上的人口在美國總人口中所占比例逐漸增加，幾乎必然會有更多阿茲海默症女性患者需要照顧，而能提供照護的年輕女性卻更少。

2015年，聯合國會員國達成協議，要努力在2030年前為每個兒童、男人與女人提供基本健康照護。到了今天，仍有數以億計的人無法取得或負擔健康照護，表示我們離目標還有很長的路要走。然而，這是一個值得為之奮鬥的目標。我們每個人都可以從提出自己的個人需求，以及家庭、社區和國家需要什麼開始，以期過著身心健康的生活。

前幾季的《實習醫生》中，梅莉迪絲·葛雷（也就是我前面提到的梅莉迪絲）遭到嚴重暴力攻擊後活了下來。康復後，她針對勇敢發聲的重要性提出了幾點強而有力的建議，在此我以她的話為本文作結：

「不要因恐懼而保持緘默。妳有聲音，所以要好好使用它。勇敢發聲。舉起妳的手，把妳的答案大聲喊出來，讓別人聽到妳的聲音。」□

佐妮·克萊克醫師是美國廣播公司電視影集《實習醫生》的執行製作人，從2005年影集開播以來也一直是編劇之一。她同時是該劇所有醫療內容的顧問。克萊克完成了急診醫學的住院實習，擁有公共衛生碩士學位，並曾在美國疾病管制與預防中心的國際急診醫學部門任職一年。她育有一個兒子和一對雙胞胎女兒。

國家地理合股有限公司與美國廣播公司都隸屬於華特迪士尼公司。

8.阿茲海默症

不同的失智症

在患有阿茲海默症的美國人當中，女性與男性的比例大約是2:1，科學家正在解開造成這種差異的原因。生活方式可能有一定的作用：比起不在職場上的女性，從事有償工作的女性比較少有記憶力衰退的問題。但男女間的生理因素也不同。用於早期診斷阿茲海默症的認知測試對女性的效果較差，因為女性的語文記憶往往比男性好，而若是較晚診斷出阿茲海默症，可能導致更快的認知衰退。男性和女性也有不同的遺傳風險因素。相較於男性的大腦，女性大腦內的連結可能提供讓蛋白質斑塊更廣泛散播的途徑。-TM

2020年1月號

健康專刊

數以兆計的微生物以我們的身體為家……

微生物大觀園

而我們正要開始了解它們對健康的重要性。

撰文：羅蘋·瑪藍茲·漢妮格 ROBIN MARANTZ HENIG

影像：馬汀·奧格利 MARTIN OEGGERLI



聚集在紫色基質上的黃色短棒狀大腸桿菌 (*Escherichia coli*) 可造成食物中毒，但多數菌株不僅無害而且還有益。大腸桿菌棲息於人類腸道，負責重要功能，像是製造維生素K和B12，以及防止致病性細菌的生長。

糞便

這個人類糞便樣本中的各種腸道微生物令人眼花撩亂，其中包括一種比大腸桿菌長50倍左右的巨型細菌。每個人的微生物組合都是獨特的。科學家正在研究這些微生物影響我們健康、體重、情緒乃至個性的多種方式。





科

學家對生存於人體內的微生物研究愈多，愈了解這些微小有機體是如何驚人地影響我們的外觀、行為、思維和感覺。活在我們腸道、肺部、皮膚、眼球的細菌、病毒、真菌和原生動物真的牽動著我們的健康嗎？這個概念還真奇怪——我們每天帶著走的這些小東西，對我們之所以為我們似

乎不可或缺。

由各種微生物構成的微生物群系對人體的影響可能很深，而且很早就開始了。在去年發表的一項研究中，科學家證實就連兒童的性格這種應該是與生俱來的事，可能都和嬰兒腸道內的細菌是否主要為某一屬有關：雙歧桿菌（*Bifidobacterium*）愈多，嬰兒愈開朗。

微生物群系學仍相對年輕。科學家認真展開研究迄今僅15年，這意味著多數研究到目前為止仍處於起步階段，而且規模不大，只涉及十幾隻左右的小鼠或十幾個人類。科學家已發現微生物群系與疾病之間存在關聯，但還無法在我們這張龐大的微生物清單上找到和疾病明確的因果關係，以及這一切對身為宿主的我們意味了什麼。即便如此，這份清單本身就十分驚人——目前認為一名普通的年輕成年男性體內約有38兆隻微生物，比實際存在的人體細胞略多一些。而這些微生物的應用潛力也讓人期待。

對該領域期待最高的研究人員認為，在不久的將來，將有益健康的微生物以不同形式送入人體可能會成為稀鬆平常的事情，包括益菌素（可作為有益微生物生長基質的化合物）、益生菌（即有益微生物本身）或糞便移植（來自健康捐贈者富含微生物的糞便）——協助我們由內而外達到身體最健康的狀態。

當我們提及微生物群系時，主要談論的是消化道，也就是人體超過90%的微生物所居之處。但其他部位也充斥

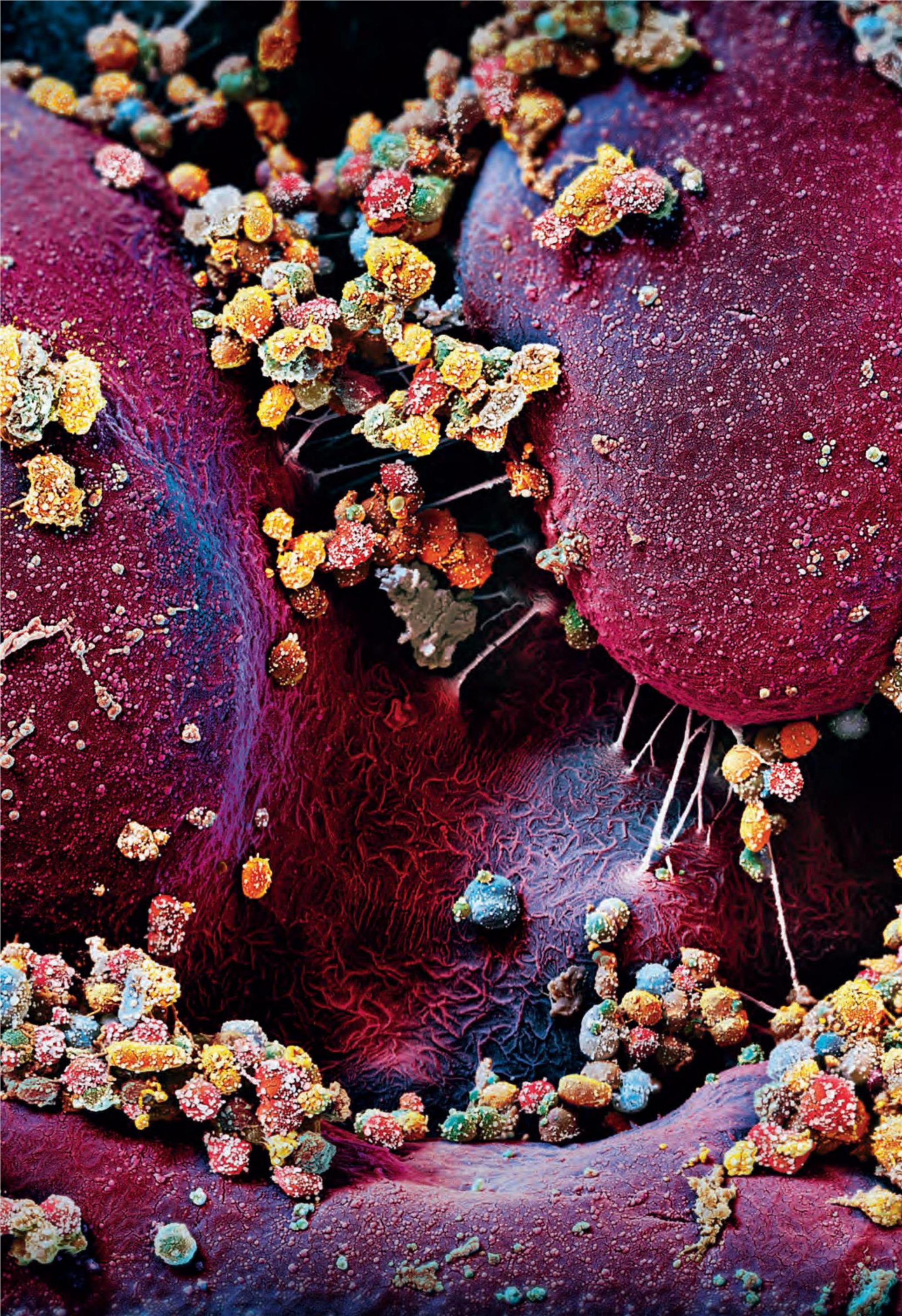
鏈球菌

圖中正分裂成兩個子細胞的是肺炎鏈球菌（*Streptococcus pneumoniae*），可引發腦膜炎與肺炎等嚴重疾病，但就像大腸桿菌一樣，某些鏈球菌物種是無害的。在皮膚、口、呼吸道和腸道內都可發現鏈球菌的蹤跡。

照片背後

馬汀·奧格利以掃描電子顯微鏡拍下這些照片。微生物樣品經乾燥、鍍金後放入真空室。此種顯微鏡的電子束波長比可見光短，能拍攝更小的物體，只不過沒有顏色。若微生物的顏色已知時，奧格利會採用它。如果不知道，他便會自行選色以區分微生物的種類和特徵。





嘴唇

溼潤的嘴唇富含微生物。一名女性把嘴唇壓在培養皿上，藉此讓她的微生物群系在培養皿內生長繁殖。數天之後就出現一個蓬勃的菌落。時常接吻的兩個人會產生相似的口腔微生物群系。



著生命。微生物存於任何體內外相接的地方：眼、耳、鼻、口、陰道、肛門、尿道。每一寸皮膚上也都有微生物，並高度集中於腋窩、鼠蹊部、腳趾間，以及肚臍內。

最令人驚訝的是，我們每個人都有與其他人不同的獨特微生物組成。美國加州大學聖地牙哥分校微生物群系創新中心的羅布·奈特說，根據目前的觀察，兩個人的微生物群系間可能沒有任何一個物種是重疊的。微生物群系的獨特性甚至可能具法醫學用途，他說。「我們可以透過某人接觸過的物品和表面，藉由比對皮膚微生物群系痕跡的方式，找到那個人。」或許有一天，警方調查人員會在犯罪現場採取皮膚微生物樣本，就像他們現在採集指紋一樣。

關於微生物群系如何影響我們從嬰兒到老年的生命，以下是科學家目前所知道的一些重點。

嬰兒期

胎兒在子宮內時，基本上身上是沒有微生物的。等胎兒向下擠進產道，才會遇見細菌大軍。在自然產的過程中，嬰兒全身會沾滿陰道內原有的微生物；當他的臉經過母親的會陰和肛門時，也會接觸到母親的腸道細菌。這些母體腸道微生物會立刻開始定殖於新生兒的腸道內，開始和發育中的免疫細胞展開某種交流。如此一來，這個生命中非常早期的微生物群系，就會讓免疫系統做好準備，在之後能夠健康運作。

不過，若嬰兒是經由剖腹產出生，就無法經歷上述的一切。他的腸道內會住進不同的微生物——並非來自母親的腸道和陰道，而是來自她的皮膚和母乳、護士的手，甚至醫院的床鋪。這些早期差異造成的影響可能持續一生。

2018年，盧森堡大學的盧森堡系統生物醫學中心的保羅·威爾姆斯發表一項針對13名自然產嬰兒與18名剖腹產嬰兒所進行的研究。剖腹產嬰兒體內可製造脂多醣的菌種明顯較少，而脂多醣是免疫系統發育的一種主要刺激物。剖腹產嬰兒脂多醣較少的情況在出生後持續了至少五天，而威爾姆斯相信，這已足以對免疫力產生長遠影響。

通常在一歲生日時，剖腹產嬰兒和自然產嬰兒體內的微生物群系已經相差無幾。但威爾姆斯認為，他在剛出生那幾天所觀察到的差異，意味著剖腹產嬰兒可能錯過了一段「促發」時期，此時期的免疫細胞正開始建立對外來物產生適當反應的能力。剖腹產嬰兒在剛出生那幾天體內的微生物族群較少，可能說明了為什麼他們往後較容易有免疫系統問題，包括過敏、發炎性疾病和肥胖。

威爾姆斯說，有一天或許能給予剖腹產嬰兒源自母親的特定菌株的益生菌，這麼做理論上可讓他們的腸道內住進有益微生物。只不過，這一種益生菌療法目前仍遙不可及。

兒童期

食物過敏已普遍到美國許多學校會限制學童可從家中帶來的午餐食物，例如花生醬加果醬三明治就不行，因為怕引發同學的過敏反應。在美國，約560萬名兒童受食物過敏所苦——相當於每班有兩到三個人。

研究者認為導致過敏人數增加的因素有很多，包括剖腹產新生兒變多，以及過度使用會消滅保護性細菌的抗生素。芝加哥大學的凱瑟琳·納格勒和她的同事懷疑兒童期食物過敏的人數增加，可能與其腸道內的微生物組成有關。去年他們發表一項研究，對象是八名六個月大的嬰兒，其中一半對牛奶過敏、一半不會。他們發現兩組嬰兒的微生物

群系很不一樣：健康嬰兒具有一般發育嬰兒在這個年齡應有的細菌，但對牛奶過敏的嬰兒卻有較偏成人特徵的細菌。

正常來說，從嬰兒到成人微生物群系的改變很緩慢，在過敏嬰兒的體內卻「快得驚人。」納格勒說。

納格勒和同事利用糞便樣本，將她研究的嬰兒的腸道細菌移植至無菌小鼠體內——這些小鼠誕生於剖腹產並以無菌環境飼養，因此完全沒有微生物。當移植自健康嬰兒時，小鼠接受到的保護性細菌預防了牠們對牛奶產生過敏反應。但當移植自過敏嬰兒時，小鼠無法獲得保護性細菌而出現過敏反應。

進一步的分析顯示，某一種人類嬰兒獨有的細菌——梭菌綱的糞厭氧棒狀菌（*Anaerostipes caccae*）——似乎與第一組小鼠所受的保護最相關。這一種細菌和納格勒團隊之前研究出來對花生過敏具保護效果的細菌，都屬梭菌綱中的同一科。

納格勒是芝加哥藥物新創公司ClostraBio的總裁兼共同創辦人，她希望在實驗室小鼠身上測試這些細菌的可能療效，最後希望能以過敏患者進行試驗。第一個挑戰是在腸道內找到益生菌可著生之處。即便是在不健康的微生物群系中，納格勒說，所有的棲位都已被占滿；要讓梭菌加入，就必須有其他微生物離開才行。因此，ClostraBio開發了一種能在微生物群系中清出棲位的藥物。

納格勒和同事對小鼠施以此種藥物，接著注入各種梭菌和可促進它們生長的膳食纖維。她希望在未來的兩年內能展開梭菌治療的人體臨床試驗，最終目標是治療對食物過敏的兒童。

腸道微生物可能也和其他兒童疾病有關，像是第一型糖尿病。在澳洲，科學家收集了93名有第一型糖尿病家族病史的兒童的糞便樣本，發現後來罹患糖尿病的兒童，糞便內腸病毒A的數量多於後來未罹病的兒童。

哥倫比亞大學梅爾曼公共衛生學院的W·伊安·李普金是參與此項研究的科學家之一，他提醒研究人員不要急著單以微生物群系的差異去解釋疾病——無論是糖尿病還是其他任何疾病。「這主要仍是一種描述科學。」他說；唯一可以確定的是，某些微生物和某些病症有關。

儘管提出這個提醒，李普金仍對微生物群系科學的可能發展充滿期待。他預期在五到十年內，科學家將會了解微生物群系影響人體的機制，並展開人體臨床試驗，以證明改變微生物群系對健康的影響。一旦微生物群系科學「找出作用機制且可測試，」他說：「就不再是紙上談兵了。」

青春期

大部分已開發國家的青少年會長青春痘——對他們來說，似乎真有一種叫做「痤瘡微生物群系」的東西。很多孩子的皮膚特別適於兩種菌株的痤瘡丙酸桿菌（*Cutibacterium acnes*；之前的學名為*Propionibacterium acnes*）生長，這兩種菌株與青春痘息息相關。雖然此種細菌的學名裡有痤瘡（*acnes*）一詞，但多數菌株是無害或有益的，能遏阻病原微生物；事實上，痤瘡丙酸桿菌是臉部和頸部正常微生物群系的主要組成分子。

然而，痤瘡丙酸桿菌的壞菌株卻可能帶來麻煩。賓夕法尼亞州立大學醫學院的皮膚研究人員阿曼達·納爾遜說，這種菌株是引發痤瘡的要素之一。其他要素還有皮脂（為了保持皮膚溼潤而由皮脂腺分泌的油脂），痤瘡丙酸桿菌會以此為養分來源，以及毛囊阻塞和發炎反應。這四項因素共同發揮作用，納爾遜補充道：「我們其實不知道是誰先開始。」

位於聖路易的華盛頓大學醫學院曾做過以

臭腳丫

照片中這些人工培養的細菌來自潮溼的腳丫，附著在一根纖維上。這些細菌在汗水中蓬勃生長，汗水是無味的，但當汗水一多，便為會產生氣味的微生物製造溫床。手掌和腳掌是我們全身汗腺最多的地方。





體內的微生物

概略值*

38兆

大腸



1兆

牙斑



通往大腦的腸道微世界

我們的身體中住著數以兆計的微生物，包括細菌、真菌和原生動物等，它們從我們出生就開始發展，並且每個人都有獨特的組合。這些微生物透過一種名為腸—腦軸線的化學交流途徑和我們的腦部溝通，從而調節身體功能，甚至影響我們的情緒以及焦慮等慢性病症。

它們的溝通方式

■ 經由血液與神經

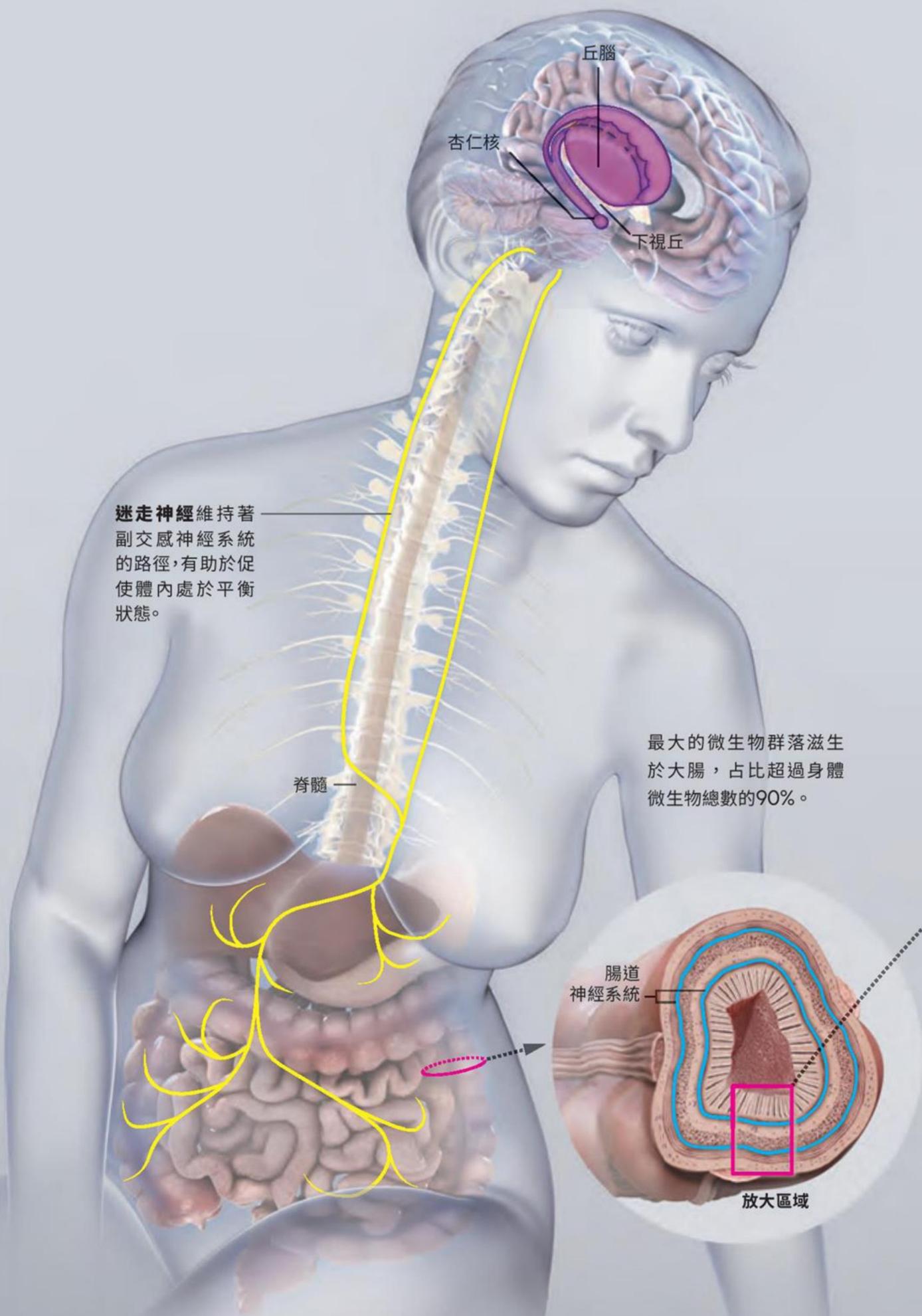
微生物釋放至神經或血液中的化學物質，會影響處理記憶的腦部區域。血液中的化學物質也會發出訊號給邊緣系統——腦內處理情感和壓力的區域——從而改變我們的情緒。

■ 經由迷走神經

感覺神經元接收來自腸道微生物的化學信號，並將其沿著腸道和大腦之間的這條主要信號通道往上傳。腦會回傳修正某項功能的訊號，例如減輕發炎反應，好讓腸道在我們生病時也能繼續工作。

■ 利用「第二個腦」

微生物可繞過與腦的溝通，直接發出訊號給腸道神經系統——這是消化道內的網狀神經元網路，有時被稱為第二個腦，藉此獨立影響腸道的蠕動和分泌。



*這裡的人類微生物群系數據是以20到30歲、體重約70公斤的正常男性為基準。

MONICA SERRANO, NGM STAFF; MESA SCHUMACHER. ART BY INTERVOKE. SOURCES: EMERAN A. MAYER, UCLA DIVISION OF DIGESTIVE DISEASES; STEPHEN COLLINS, McMASTER UNIVERSITY

1800億

皮膚



1000億

唾液



400億

小腸



900萬

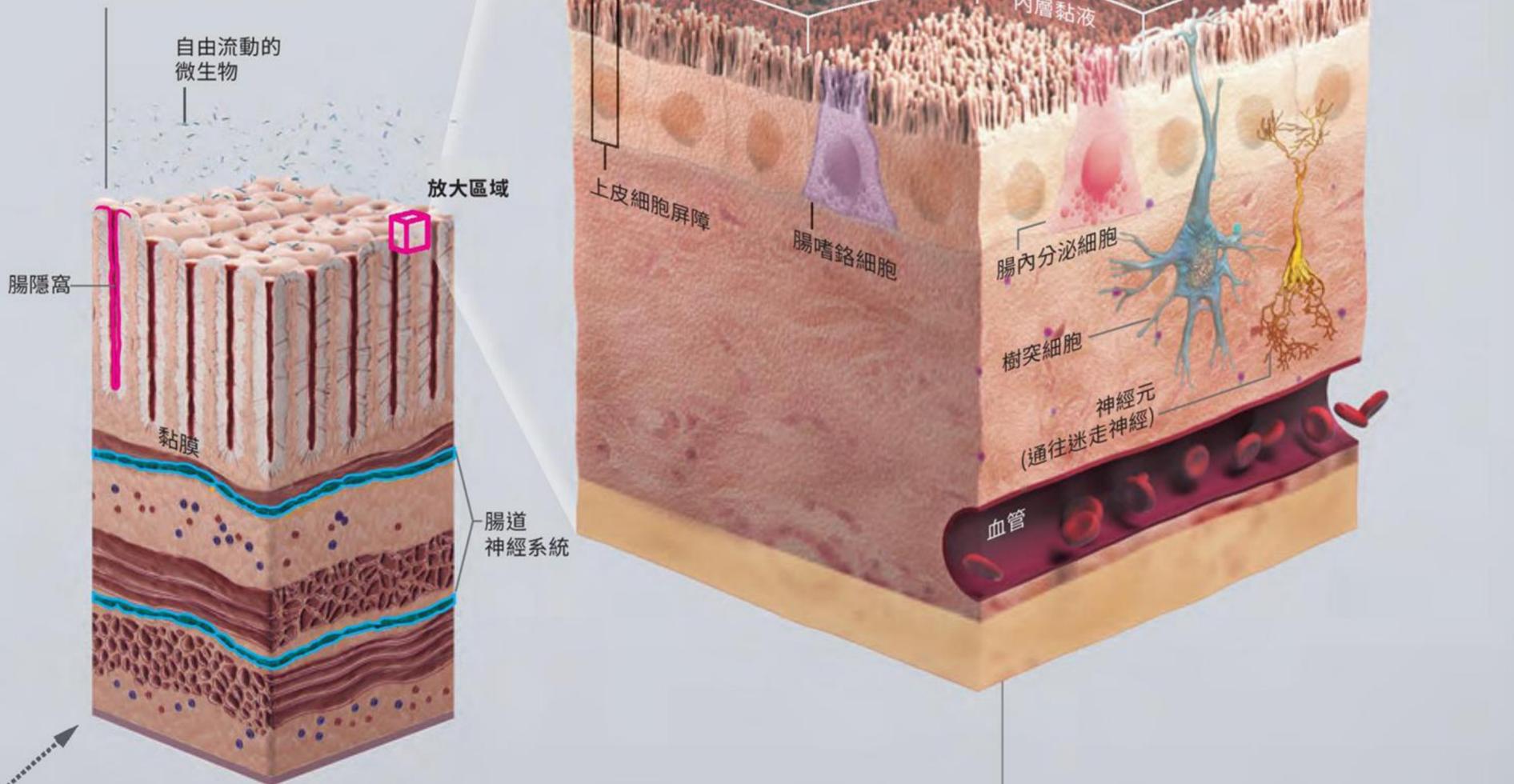
胃



亦敵亦友

黏膜內的微生物有時能與我們合作愉快。但是在腸子裡自由流動的微生物則往往專注於維持自己生存，有時會對我們造成危害，特別是有害的寄生菌。

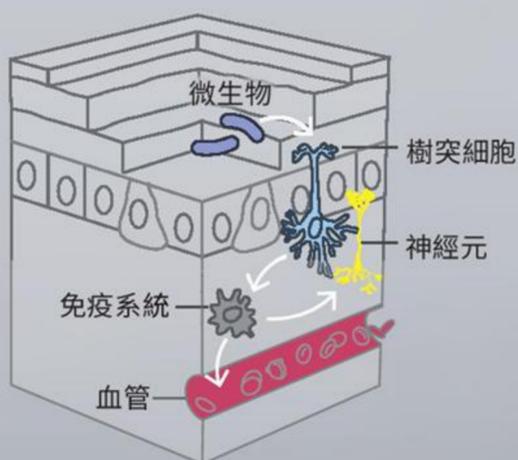
稱為腸隱窩的腸道凹陷處提供了廣大的表面積以吸收液體，同時與微生物相互作用。



微生物能告訴我們什麼

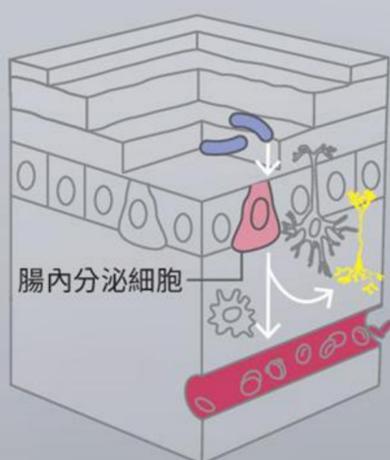
我們需要提高免疫力

腸道黏液層的微生物受到干擾時，會被傳遞免疫訊息的細胞（也就是樹突細胞）偵測到。這些細胞接著會活化其他免疫細胞，或者向腦部發出求救信號。



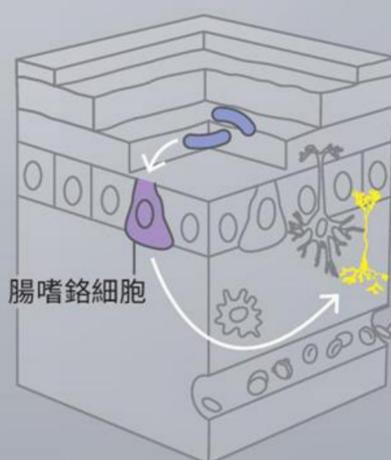
把叉子放下來

科學家懷疑微生物會使腸內分泌細胞釋放化學信號給下視丘，也就是保持身體內部均衡的腦部區域，告訴大腦我們已經吃飽了。



我們受傷了，或感到快樂

人體內絕大多數的「快樂化學物質」，也就是血清素，都位於腸嗜鉻細胞內。微生物可誘發腸嗜鉻細胞發出信號給腦部，進而影響對疼痛和幸福的感受。



痤瘡微生物群系為重點的研究。針對唯一可長期緩解痤瘡的療方異維甲酸（在美國以Ac-cutane及其他品牌名稱販售），研究人員發現，其作用有一部分來自改變皮膚的微生物群系，在減少痤瘡丙酸桿菌數量的同時，增加皮膚微生物群系的整體多樣性。在更健全、更多樣化的環境中，他們發現痤瘡丙酸桿菌的壞菌株較難生存。

既然科學家現在知道異維甲酸是經由改變痤瘡微生物群系而發揮作用，接下來可能會嘗試開發具相同效果的微生物療法——他們希望這些療法能比異維甲酸更安全，因為在懷孕期間服用異維甲酸可能會導致胎兒的先天缺陷。

這些替代療法可能包括華盛頓大學研究人員所稱的「益菌素肥料」，即能夠為健康的皮膚微生物群系提供蓬勃生長條件的微生物，以及「針對特定菌株的『殺草劑』」，這種藥劑能消滅痤瘡丙酸桿菌壞菌株，但保留好菌株。他們說也可能加入益生菌療法，透過口服或外用保健品直接獲取特定劑量的痤瘡丙酸桿菌好菌株。

成年期

有沒有可能只藉由將運動員腸道內的微生物轉移到我們體內，就能提升健身效果？這是哈佛大學的科學家想探討的問題。他們針對15名參加2015年波士頓馬拉松的跑者，連續兩週收集其每日糞便樣本（從比賽前一週開始，到比賽結束後一週），並與10名非跑者對照組連續兩週的每日糞便樣本比對。他們發現在馬拉松後數天，跑者的糞便明顯比非跑者的糞便含有更多的非典型韋永氏球菌（*Veillonella atypica*）。

「這讓我們腦子裡彷彿有個燈泡亮起，因為韋永氏球菌的代謝方式很獨特，偏好以乳

酸為能量來源。」喬斯林糖尿病中心與哈佛醫學院的亞歷克山大·科斯狄克說。劇烈運動時，肌肉會製造乳酸。「這讓我們思考：有沒有可能韋永氏球菌是在代謝運動員體內肌肉所產生的乳酸？」如果是的話，注入韋永氏球菌能否幫助非運動員表現得更好？

接下來他們進行小鼠實驗。他們從一名跑者的糞便中分離出韋永氏球菌，將其注入16隻已篩檢過沒有病原體、具有正常微生物群系的小鼠體內。然後他們讓小鼠在微型跑步機上跑到筋疲力竭。對照組的16隻小鼠則注入不涉及乳酸代謝的不同細菌。韋永氏球菌小鼠跑步時間比對照組小鼠多出13%，這使研究人員得出結論：微生物群系可能在體能表現上有重要作用。

科斯狄克說，此實驗提供了「共生現象如何產生的巧妙例子。」韋永氏球菌在宿主運動肌肉時受益，因為過程中會產生它賴以生存的乳酸。另一方面，宿主也受益，因為韋永氏球菌將乳酸轉變成丙酸鹽，從而提高心率和氧氣代謝，或許還可減少肌肉發炎，使運動能力提升。

「我認為，這種關係是絕大多數人類—微生物群系關係的基礎，」科斯狄克說：「最終就是會產生某種互惠關係。」

微生物群系可能也要為某些不那麼有利的特徵負責，包括焦慮和憂鬱等心理狀態。2016年，愛爾蘭國立科克大學的科學家發表一項研究，他們將憂鬱症患者的糞便移植至大鼠體內，要證實微生物群系和憂鬱症之間的關聯。結果大鼠也變得憂鬱了嗎？

科學家把28隻實驗室大鼠分成兩組。實驗組大鼠接受了一份混合3名重度憂鬱症男性患者糞便的移植，對照組大鼠則接受了3名健康男性的混合糞便移植。

結果發現，接受憂鬱症患者的糞便移植會讓大鼠憂鬱。相較於對照組，牠們對愉快的活動失去了興趣而且較為焦慮。

科學家坦言大鼠與人類相距甚遠，但是他們的研究為腸道微生物群系可能和憂鬱症的形成有關提供了更多證據。他們說，以這些微生物為標靶，或許有一天能幫助治療憂鬱症和其他情緒障礙。

老年期

微生物群系會穩固存在，但另一方面又不斷變化。你的獨特微生物群系組成大約在四歲前就已大致確立，只有重大改變——改變飲食或運動習慣、搬到不同的地方、調整戶外活動時間、服用抗生素或某些其他藥物——能真的改變它。但就某方面而言，微生物群系不斷在變化，以各種微小的方式，隨著每一餐在變化。在整個成年期中，它循著一條可預料的軌跡變化——事實上，這軌跡如此可以預期，光看你的腸道微生物就可能估計出你的年齡。

這個方便的手段運用人工智慧，稱為「微生物群系老化時鐘」，最近由香港新創公司英科智能發表。科學家收集1165個人的微生物群系資訊，並先把90%受試者的微生物群系標記年齡後進行一輪的機器學習；接著將人工智慧從中找到的模式應用到另外10%未標記年齡的微生物群系，看看能否判斷其年齡。結果，微生物群系老化時鐘可以相當準確地估計年齡，誤差在四歲之內。

這對於隨年齡增長而出現的身體變化，特別是免疫衰退、全身性發炎和衰弱症，又有何意義呢？英國劍橋的巴布拉漢研究所的研究人員試圖利用糞便移植來找出答案。他們知道免疫系統功能會隨老化而變差，於是好奇若把年幼小鼠的糞便移植至年老小鼠體內，是否有修復效果。

在移植前，年老小鼠的培氏斑（位於小腸管壁上的細胞團）免疫反應已明顯衰退。年

老小鼠接受年幼小鼠的糞便移植後，牠們培氏斑的免疫反應便恢復成較為年輕的狀態。科學家得出結論，顯然年老小鼠功能不良的免疫反應是可逆的，透過注入年幼小鼠的腸道微生物就能「挽救」它。

糞便移植是動物體微生物群系研究的特點。它也是目前研究中針對人類的主要臨床干預法之一，目的是引入微生物來抵抗多種疾病。

糞便移植在過去十年左右，已被用於治療具抗藥性的困難梭狀芽孢桿菌（*Clostridium difficile*）造成的反覆感染，這是一種嚴重、可能致命的腸道感染。根據布朗大學的柯琳·凱利所說，僅在美國每年大約就有1萬2000到1萬5000例在醫療監督下進行的糞便移植，柯琳同時也是糞便微生物移植國家註冊管理機構的共同主席。移植結果通常是好的，但美國食品暨藥物管理局去年6月公布了一個死亡案例，患者死於糞便移植術後感染，因糞便並未充分進行抗藥性細菌篩檢。

除了糞便移植，科學家正在研究其他可操控我們微生物群系的方法，包括益菌素、益生菌，和可能改變腸道微生物組成的飲食或運動習慣改變。然而即使是最大力推動微生物群系學的人也認為，目前仍難以就微生物群系和人類健康之間的關係下定論，他們也呼籲抱持謹慎態度，別急著採行這類療法。

「糞便移植和微生物群系藥物的開發讓很多人感到期待。」盧森堡大學的威爾姆斯說——但此時談這些還言之過早。

「在我們能夠真正恰當且理性地做這件事以前，」他說：「我們需要了解什麼才真正構成一個健康的微生物群系，以及各種微生物為人類宿主提供的作用。我不認為我們已經走到那步。」□

羅蘋·瑪藍茲·漢妮格是定居美國紐約市的新聞工作者，有九本著作。**馬汀·奧格利**是瑞士的分子生物學家，致力於捕捉微觀世界之美。

延年益壽

沖繩

91歲的島袋芳子是沖繩第一飯店的創辦人，早餐喝的是味增湯。她和女兒渡邊克江擅於創作精緻的植物性餐食，使用約50種當地食材。

DAVID MCLAIN

的



2020年1月號 健康專刊



由全穀、綠色蔬菜、
堅果和豆類組成的
傳統飲食可望
讓我們遠離疾病，
常保健康。

撰文：

丹·布特納
DAN BUETTNER

好食物

大

約14年前，丹·布特納首次為本刊撰寫了關於世界上最長壽人口的故事。今天，他仍在他稱之為「藍區」的地方發掘百歲人瑞的長壽祕訣。為了更了解有助於讓人如此長壽的食物，最近他重訪四個藍區，收集代代相傳的食譜，並調查為何某些食物似乎能延年益壽。

世界百歲
男性人瑞
最密集之地。

義大利，薩丁尼亞島



薩丁尼亞酸麵包的碳水化合物進入血液的速率，
比白麵包的碳水化合物慢。



99歲的阿松塔·波達在陶鍋裡用力攪拌，咧嘴而笑時露出一排牙齒。「義大利雜菜湯。」她解釋。

我仔細看著這鍋由豆子、胡蘿蔔、洋蔥、大蒜、番茄、茴香、球莖甘藍和香草組成的大雜燴——表面浮著一層金黃色橄欖油。一道夕陽從她背後的窗子斜射進來，照亮了一桌子彷彿中古世紀的食物：一條條酸麵包、附近採摘的綠色蔬菜，還有一壺亮紅色的紅酒。

「坐。」她堅持。我加入她和她家人與吉安尼·佩斯一起用餐，佩斯是研究這個地區的流行病學家。

波達將紅酒倒入矮胖的玻璃杯中，手穩穩地，就和年輕女性一樣，再把熱騰騰的湯舀到碗盤裡。

「吃吧。」

我們在薩丁尼亞島珍納珍土山脈東坡的阿札納，該村

位在上世界百歲男性人瑞最密集的地區。二次大戰後，村中共有38人活到100歲——每100位同輩間就有一名。

佩斯在1990年代末期發現這個現象。從那時開始，他用涵蓋各種問題的問卷仔細訪問了超過300位百歲人瑞。他相信陡峭的街道、對家庭的熱愛、對長輩的尊重、當地讓女性擔起家中大部分壓力的母系文化，以及簡單的傳統飲食是長壽的主要原因。佩斯說他發現百歲人瑞的配偶活得比百歲人瑞的手足還久，這點讓他認為，飲食和生活方式是比基因更重要的因素。

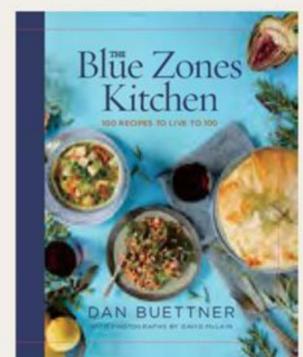
佩斯嘖嘖地喝下一匙湯。他大聲讚賞：「Delizioso！」（義大利文中的「好喝」），並以欣賞的眼神看向波達。波達卻閉上眼聳了聳肩。

義式雜菜湯含有必需胺基酸、多種維生素和各式纖維。佩斯發現百歲人瑞的消化系統內有特別的菌株，能將纖維大量轉化為奇數鏈脂肪酸，這些飽和脂肪與較低的心臟病風險有關，還可能預防癌症。

十字花科蔬菜，比如幾乎每鍋薩丁尼亞的雜菜湯裡都有的甘藍、特別是球莖甘藍，也可能是長壽的原因之一。佩斯觀察到百歲人瑞中有高比例的人患有甲狀腺腫大，這是伴隨甲狀腺功能低下出現的症狀，因此推測經常食用球莖甘藍而攝取的硫氰酸鹽，可能會抑制甲狀腺功能。佩斯說，這或許也讓薩丁尼亞人比較長壽，因為新陳代謝速度變慢了，就像打火機打出的火如果小一點，就能用更久。

佩斯和我來到另一個百歲人瑞村賽烏洛，拜訪有百年歷史的社區烘焙坊。十幾位婦女正在做當地人幾乎每餐都吃的特色麵包。資深烘焙師是八十多歲的雷吉娜·波伊，身材矮小而活力十足的她盯著整個過程。

波伊提供了她們家培養好幾代的麵種，外觀類似凝固牛奶的黏稠白沫。這團麵種含有酵母和當地特有的乳桿



暢銷作家丹·布特納在他的首本烹飪書《藍區廚房》（暫譯，原文書名為The Blue Zones Kitchen）中分享延年益壽的食譜。



義大利，薩丁尼亞島



法蘭卡·皮拉斯（右）在鄰居安琪拉·羅伊和瑪麗莎·史多奇諾、女兒米蓋拉·德穆洛以及孫女妮娜的幫忙下，正在製作咕嚕吉歐內餃，那是奧里亞斯特拉地區的傳統食物。作法是先將義大利麵團捏成袋狀，再塞入馬鈴薯、羊乳酪和薄荷。

ANDREA FRAZZETTA

菌。酵母和乳桿菌會產生使麵團發酵膨脹的二氧化碳，乳桿菌也能分解碳水化合物產生乳酸，這種乳酸創造出酸味，但佩斯告訴我更重要的是，這種麵包的碳水化合物進入血液的速度，比白麵包慢了25%。

與波達一家人的晚餐漸近尾聲時，佩斯舉起酒杯，說出島上最具代表性的敬酒語：「祝你活到100歲！」

「也願你活到那時幫我們算年紀啊！」那一家人大聲回道。稍後波達又輕聲說了一次。果然，自我們那次共進晚餐後，她也迎來了自己的100歲生日。

這裡的成年人
擁有美洲
最長的平均壽命。

哥斯大黎加，尼科雅



由於很容易就能從自家園圃取得鳳梨和木瓜等水果，這裡全年都能維持植物性飲食。



剛開始研究百歲人瑞時，佩斯在地圖上用藍色符號標出長壽者居住的地區。他發現薩丁尼亞努歐羅省有非常多藍色標記，於是開始稱這裡為「藍區」。我在走訪各地尋找長壽熱點時碰到佩斯，之後就用他的術語來稱呼我所發現的類似地區：哥斯大黎加尼科雅、希臘伊卡里亞島、日本沖繩島和南加州一個基督復臨安息日會社區。

我檢視了針對這些地區所做的飲食調查。直至20世紀末期，這些地區的飲食幾乎都是加工程度最小的植物性飲食，以全穀、綠色蔬菜、堅果、塊莖和豆類為主。當地人平均一個月只吃五次肉，飲料則以水、花草茶和咖啡為主，外加少量葡萄酒。值得注意的是，他們很少或根本不喝牛奶，幾乎不知道汽水的存在。隨著全球化的擴張，加工食物、畜產品和速食正逐漸取代傳統飲食。不意外，藍區的慢性病例正在增加中。

在眾多與長壽有關的因素構成的網路中，健康的飲食只是其中一環，其他還包括是否擁有交情能維持一辈子的朋友圈、使命感、能促使你經常運動的環境，以及是否有能紓壓的日常儀式。

哥斯大黎加的藍區是沿著尼科雅半島山脊綿延約50公里的狹長地帶，並不包括沿海地區的觀光勝地。

我在哥斯大黎加尼科雅地區發現了上面提到的所有因素，也找到可能是世上最健康的早餐。

每天剛破曉，瑪麗亞·艾琳娜·希梅內茲·羅哈斯和其他十幾位在聖克魯斯市玉米餅合作社工作的婦女，就開始為長長的黏土烤爐添加木柴，攪拌大鍋中的辣豆。羅哈斯捏下一塊玉米麵團，將其旋轉成一個圓形小餅，然後啪一聲把餅皮甩到一個熱呼呼、名為科莫（comal）的陶土平底鍋上。烤了一會兒後，圓餅先是膨成了一個鼓脹的薄餅，薄餅塌陷後就成了一張完美的玉米餅。

三名婦人將黑豆與洋蔥、紅椒和香草混在一起。豆子煮到剛剛好軟嫩後，就和米飯與炒甜椒、洋蔥和大蒜結合成一道獨特的哥斯大黎加版豆子飯。

羅哈斯告訴我，這個合作社在近30年前只是一間玉米餅店。後來一些年輕單親媽媽來到她這裡尋求工作機會，她至今已幫助數十人脫離貧窮。

早上6點前的幾分鐘，第一批顧客來到店裡。女侍者為他們送上豆子飯，和一籃籃溫熱的玉米餅。顧客將豆子塞入玉米餅內，加上奇雷諾（chilero）辣醬，配著黑咖啡入口，享用這種反映出數千年烹飪智慧的長壽飲食。

哥斯大黎加的藍區是沿著尼科雅半島山脊綿延約50公里的狹長地帶，並不包括沿海地區的觀光勝地。這一地帶主要由乾燥的牧草地和森林組成。一直到大約50年前，當地人大多仍是自給自足的農人或牧場幫工，飲食以玉米和豆類為主，輔以熱帶水果、菜園種植的蔬菜，以及偶而會吃的野味和魚類。

這種飲食主要受到當地的克羅提加人影響，他們數千年來吃的食物基本上都一樣。這或許有助於解釋為何當地成年人擁有美洲最長的平均壽命，而與其他有可靠數據的地區相比，他們60歲以上男性的死亡率在全世界同個年齡層中最低。

他們的長壽可能與玉米餅有關。玉米餅是絕佳的穀物來源，其複合碳水化合物富含維生素、礦物質和纖維。合作社的婦女浸泡玉米時所添加的木頭灰燼，能分解玉米粒的細胞壁，釋放有助於控制膽固醇的菸鹼酸。

黑豆含有和藍莓一樣來自其色素的抗氧化物，也富含有助於清理結腸的纖維。

長壽的祕訣在於把玉米和豆類配在一起。我們的身體需要九種胺基酸（蛋白質的基本組成單位）來製造肌



哥斯大黎加，尼科雅



波琳娜·維耶加斯為102歲的父親帕奇托和侄子希斯托送上尼科雅地區特有的豐盛早餐，裡面有咖啡、蛋、米加豆子，以及用稱為弗功（fogón）的傳統柴燒爐做出的玉米餅。

NICOLE FRANCO

讓全世界吃得更健康

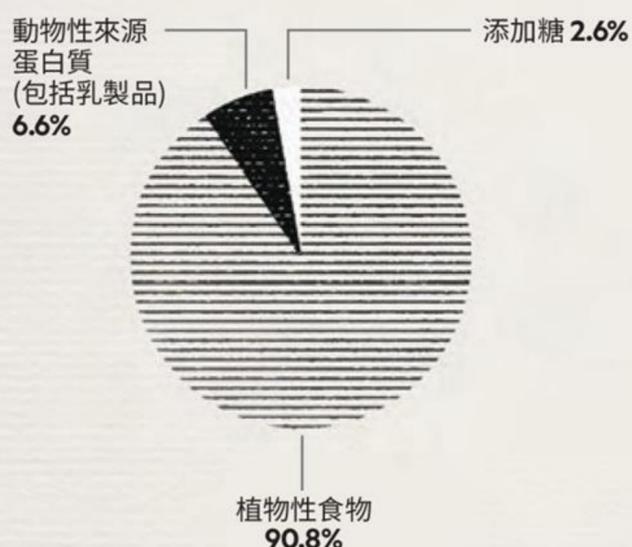
我們能在2050年以前餵飽100億人口，同時保護好環境嗎？來自16國的一群科學家認為答案是肯定的。為了幫全球達到營養健全並以永續方式生產的飲食，他們設定了幾項目標：全球攝取的水果和堅果等食物將倍增，而紅肉和糖則減半。

依照EAT-Lancet委員會所做的區域劃分



植物性食物 vs. 動物性食物

不是所有食物都生而平等。這套全球飲食強調植物性食物，並限制畜產品的攝取，因為這類食品與慢性疾病有關，而且生產方式往往會危害環境。



*全球性飲食建議以每日2500卡路里的攝取量為準。
 永續因素包括溫室氣體的排放以及土地和能源的使用。
 MANUEL CANALES, NGM STAFF; ALEXANDER STEGMAIER
 SOURCES: BRENT LOKEN, EAT; THE EAT-LANCET COMMISSION ON FOOD, PLANET, HEALTH

餐盤上的世界

科學家在設計這套飲食時，首先分析了每樣食物的營養數據和對環境的衝擊。這裡將這套飲食依照食物種類細分，並與世界各區對這些食物的攝取量作比較。



木薯和馬鈴薯是廉價的主食，但本身無法提供足夠營養。

堅果富含健康脂肪，但在世界各地的攝取量都不足。

這套飲食對雞蛋的目標攝取量是13公克，等於一星期只能吃一顆半的蛋。

富裕的西半球地區食用大量家禽，但家禽在這套飲食中屬於可有可無的食物。

這套飲食的一大重點是含有豐富維生素、礦物質和蛋白質並以永續方式捕撈的魚類。



肉類雖營養但過度食用對健康無益。養牛場是甲烷的主要排放源之一。

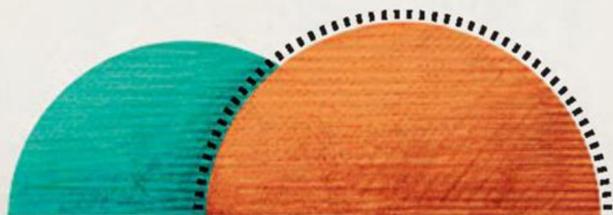
攝取不足 ←

較有永續性

較不永續性

一個地區愈接近飲食目標（以虛線半圓形表示），
就愈符合這套飲食中針對某種食物
建議的每日攝取量*。

300公克



蔬菜的卡路里低，但能提供身體必須的主要營養素，也是低廉的食物來源。

蔬菜



232



今天所生長的穀物已足以餵飽2050年的人口，但現在大多用來飼養家畜。

全穀



200



世界各地的人吃的水果都不夠，我們日常飲食應該有一半是水果和蔬菜。

水果



75



豆類和花生能提供蛋白質；東亞地區的大豆食用量已經很高。

莢果類



50



澱粉類蔬菜



50



堅果類



41%

13

268%



蛋



14%

29

234%



家禽



48%

28

152%



魚類



250

高於目標
攝取量145%



乳製品是可再生的蛋白質、
鈣質和其他營養素來源。

乳製品



46%

14

638%



紅肉



接近飲食目標

攝取過量

肉。肉類、魚類和蛋等畜產品能提供九種胺基酸，但也含有膽固醇和飽和脂肪。豆類和玉米加在一起能提供九種胺基酸，而且沒有那些不健康的成分。

研究人員正試圖了解這樣的組合是否也能維持細胞的健康。史丹佛社會流行病學家大衛·雷科夫和哥斯大黎加人口統計學家路易斯·羅賽洛·畢克斯比發現，尼科雅人的生物年齡似乎比實際年齡年輕十歲。

我在玉米餅合作社吃起早餐，先把包在新鮮玉米餅裡加了奇雷諾醬的豆子吃下去，再大口喝下咖啡。我的額頭冒出汗珠，眼淚順著臉邊流下。「你還好嗎？」羅哈斯問，臉上露出真誠的關懷。「別擔心，」我說：「那是快樂的眼淚。」

這裡的居民活到100歲的可能性是美國人的三倍。

日本，沖繩

苦瓜是當地人喜愛的食物，富含維生素，能保護細胞、降低血糖。



我來到半個地球外的沖繩，準備品嚐另一頓有可能是全世界最健康的早餐，地點在那霸的沖繩第一飯店。與我同行的還有克雷格·威爾考克斯，他是位研究者，同樣追尋著促進長壽的飲食線索。

和美國人相比，沖繩居民活到100歲的可能性是他們的三倍，女性罹患乳癌的機率只有約一半，男女得心臟病的比率是美國人的25%到33%，而老年人死於阿茲海默症型失智的比率則是美國人的8%到10%。

91歲的飯店創辦人島袋芳子身材矮小、精力充沛，每天早上她都會和身為合格蔬菜品嚐師的女兒渡邊克江，一起準備約以50種食材製作的植物性菜餚，其中約一半食材為沖繩所特有。我們面前擺著用小碟與小碗盛裝的各色食物，其中許多都有助於讓沖繩人至今仍是世界最長壽的族群，從數項標準來看都是如此，儘管當地較年輕一輩的健康狀態正在下滑。

人類學家暨老年學專家威爾考克斯指出，有豆腐湯、



海藻所含的一種化合物和人體某一種基因有關聯，該基因一旦活化似乎就會誘發細胞清理廢物和減少發炎反應，這兩者正是多數老化相關疾病的根源。

胡蘿蔔沙拉、水煮巢蕨（一種蕨類）以及炒木瓜等20道菜的這頓早餐，卡路里含量並不高。據他告訴我，沖繩食物的營養成分高但卡路里低，美國食物則正好相反。

威爾考克斯和他的雙胞胎兄弟布萊德利以及他們的導師鈴木信合寫過幾本書，我們對沖繩島傳統飲食的認識大多來自這些書中的詳細紀錄。這對兄弟為了研究百歲人瑞，於1994年來到了沖繩，並與鈴木展開合作。在長達25年的時間裡，這三人除了記錄當地人所吃的食物外，也探究這些食物何以能幫他們遠離疾病。

威爾考克斯用筷子指著一盤炒豆腐，裡面片成新月形的苦瓜是沖繩經典菜「苦瓜雜炒」的主要食材。他說苦瓜富含維生素A和維生素C、葉酸鹽，以及能保護細胞不受損的強力抗氧化化合物。它能抗癌、保護肝臟和細胞膜、清除自由基、抑制大腸桿菌之類的細菌，還可降低血糖。

威爾考克斯接著談起豆腐。它是沖繩日常飲食中最主要的蛋白質。沖繩豆腐傳統上以海水製成，富含鈣、鎂、鋅和多數美國人飲食中缺乏的其他礦物質。豆腐也含有豐富的金雀異黃酮和大豆異黃酮苷素，後者會代謝成雌馬酚。金雀異黃酮和雌馬酚都是異黃酮，威爾考克斯說這類化合物與降低癌症和心血管疾病的風險有關。

威爾考克斯拿起一個盛裝亮黃色沖泡物的盜杯。「薑黃茶。」他說。他啜了一口茶後解釋，數十項研究顯示薑黃的活性成分能幫我們的身體抵抗疾病，包括癌症、心臟病和失智症。沖繩島居民採取日本人的作法，用薑黃之類的強烈風味來提升健康蔬菜的味道。多數食譜仰賴用柴魚片或昆布煮成的鮮美日式高湯。日式高湯能把一堆蔬菜變得美味無比，這樣所做的一道菜餚熱量比漢堡低，營養卻是漢堡的五倍。

就在我把盤子裝滿美味佳餚時，威爾考克斯轉而注意一坨海藻：沖繩島人吃的海藻有十餘種，他稱之為「海中蔬菜」。眼前這種稱為水雲的海藻含有豐富的褐藻醣膠，這是一種抗癌和抗病毒的化合物，威爾考克斯說它可能有助於對抗發炎、調節血糖與新血管的生長。

更有趣的是，海藻所含的另一種稱為蝦紅素的化合物，和人體某一種基因有關聯，該基因一旦活化似乎就會誘發細胞清理廢物和減少發炎反應，這兩者正是多數老化相關疾病的根源。



加州，洛馬琳達



克莉絲托·金恩和三歲兒子奧斯丁在自家園圃採收晚餐要吃的甜菜，她以哪些蔬果已熟成來規畫這頓晚餐。金恩一家人和這座南加州內陸城市的許多居民一樣，都是基督復臨安息日會的信徒，奉行受《聖經》啟發的素食飲食。

NICOLE FRANCO

兩小時邊學邊吃後，我盯著眼前一大片空碟子。「我覺得自己像一個貪吃鬼。」我說。「不要有罪惡感。」威爾考克斯回我。他解釋，我們這一餐的總熱量還不到600卡路里，大約相當於吃下一大塊餅乾。

吃素的基督復臨會信徒
往往比肉食者活得久。

加州，洛馬琳達



基督復臨會信徒以蔬菜為主的飲食以《聖經》中的經文為根據，也正好符合現代人的飲食指南。



我這趟旅程的最後一站是加州的洛馬琳達，那裡有一群基督復臨安息日會信徒長期以來奉行受《聖經》啟發的飲食習慣。他們的指導原則源自經文的一些章節，例如創世紀第一章29節：「神說，看啊，我將遍地上一切結種子的菜蔬，和一切樹上所結有核的果子，全賜給你們作食物。」

採行這種飲食的基督復臨會信徒往往活得更久。一項研究顯示，加州基督復臨會男性信徒的平均壽命比加州同齡男性多7.3歲，女性信徒則比加州同齡女性多4.4歲。既吃素又是復臨會信徒的人，平均壽命又再多出兩年。

我向這種飲食的研究者請教能否找到身體力行的信徒時，他們要我去拜訪90歲的桃樂絲·尼爾森。她應門時穿著亮紅色T恤和跑鞋，留著女學生樣的齊眉瀏海，露出淡褐色的雙眼。她歡迎我的到來，領我走到她光線明亮的廚房。

尼爾森活力滿滿地煮起一頓美味的午餐。當我誇讚她的廚藝時，她透露其中祕訣：「這個廚房是用愛來調味。」

提倡素食的尼爾森在飲食上直接承襲自愛倫·G·懷特。懷特協助創立的新教教派就是後來的基督復臨安息日會。她在19世紀末和20世紀初率先提出的飲食方針，至今仍為這個次文化中長壽的美國人所奉行。

懷特對全穀、水果、堅果和蔬菜的飲食充滿讚美，她說這些食物「給了身體力量、耐力和敏銳的心智，這些

是較複雜和刺激的飲食所無法給予的。」她奉勸大家烹調時不要用油、香料、鹽和其他東西，也不鼓勵用糖，因為會「引起發酵作用讓頭腦不清，性情也會變得易怒。」她的建議似乎頗有先見之明，呼應了當今美國癌症協會和美國心臟學會提出的飲食指南。

對於基督復臨會飲食的最新認識大多來自蓋瑞·佛雷瑟，他是教徒，在洛馬琳達大學擔任研究人員，雖然吃素，但偶而也吃魚。將淺棕色頭髮梳成遮禿髮型的佛雷瑟，看起來就像個會當童軍團長的好爸爸。學醫的他注意到基督復臨會信徒的心臟比非信徒的健康，於是開始思考能否透過科學證實這種飲食所號稱具有的健康功效。他現在帶領基督復臨會健康研究計畫，追蹤過美國數萬名復臨會教友的健康狀況。

他們的研究顯示，在年齡相同的條件下，素食的基督復臨會信徒的死亡率，比只吃一點肉的非素食者低約12%。相較之下，在復臨會較年輕的信徒中，吃最多肉者的過早死亡率要比從堅果、種子和莢果攝取蛋白質的人高出46%。「顯然植物性飲食才是最好的選擇。」佛雷瑟說道。

尼爾森做菜時的味道讓我傾向同意這個說法。她把黑豆和蒸過的甘藍及花椰菜混在一起，再加入煎至微焦的豆腐片、芝麻籽和些許醬油。這是個讓人心滿意足的組合，有複合碳水化合物、蛋白質、維生素、礦物質和抗氧化劑，卡路里比一包薯條還少。「我從未吃過肉。」尼爾森自豪地說。

她告訴我她的血壓很標準，靜止心率为每分鐘60下。她每天走5公里。

從上述一切我們可以看到：藍區傳統飲食的卡路里大多來自植物性的未加工食物。穀物、蔬菜、堅果和豆類是地球上每一種長壽飲食的四大支柱。

今年美國的死亡人數可能有近一半是因為心血管疾病、癌症或糖尿病而死。藍區內罹患這些疾病的人少了很多。為什麼？他們一生大部分時間只吃容易取得的食物，而且他們很幸運的是，這些都是未加工和植物性的飲食。他們反覆嘗試後找到了讓這些食物美味到可以每天吃的食譜。而讓你更健康的祕密也許正在於此。如果你想找個好的入門食譜，我認識一位精力充沛、雜菜湯做得超好喝的百歲人瑞。□

**「我從未吃過肉。」
90歲的桃樂絲·
尼爾森的血壓很標
準，靜止心率为每
分鐘60下。她每天
走5公里。**

2020年1月號

健康專刊

撰文 法蘭·史密斯 FRAN SMITH
攝影 安迪·李克特 ANDY RICHTER

找到平靜

瑜伽這項古老運動，
為現代人的壓力與痛苦提供了一帖解方。









前頁照片

在科羅拉多州丹佛市外的紅石露天劇場，「岩上瑜伽」活動吸引了2100名瑜伽愛好者擠爆全場。在美國，瑜伽是愈來愈受歡迎的減壓和養生運動。

左

在西方，瑜伽通常著重在眾多支派之一的哈達瑜伽的體位法。印度的瑜伽起源於四千多年前，那裡的黑天神信徒正在做奉愛瑜伽，他們在牛增山21公里長的環形路線上，將108顆石頭一顆顆從腳底移動到頭頂，並重複這樣的俯身叩拜動作，直到完成整條路線。

愛

蘭妮·德爾克法官身穿一襲黑色長袍，高坐在佛羅里達州傑克遜維爾郡法院的鑲木法官席上，看起來威嚴十足。從陪審團席和律師桌的方向看過去，你看不到她下半身還穿了什麼，事實上她穿了圖案花俏的瑜伽褲。

德爾克開始接觸瑜伽已經是超過25年前的事了。她當時因為患有克隆氏症，腹部會灼痛。她的醫生建議開刀，她不想開刀，就去請教她的一位表親，他是瑜伽大師。這位表親教了她一些倒立姿勢，據說這樣做可以清除體內毒素，儘管沒有科學證據可以證實。德爾克的症狀很快便減輕了。「瑜伽救了我的命。」

後來德爾克受訓成為瑜伽教師，她會在法院的草坪上免費教瑜伽。審判時，她會下令休庭，然後帶著陪審員做站立伸展和呼吸練習。不過她在法律界最為人所熟知的是，她是位會判處犯人在監獄裡做瑜伽的法官。

德爾克處理的是一些諸如商店行竊、少量持有毒品、酒駕等輕罪，這些罪行最多可判刑一年。犯人若是參加名為「瑜伽改變你」的每週課程，可以減少40%以上的刑期。她認為瑜伽可以讓內心那些有害的雜音安靜下來，並且平息導致惡行的憤怒、恐懼、焦慮和衝動。

德爾克處理的是一些諸如商店行竊、少量持有毒品、酒駕等輕罪，這些罪行最多可判刑一年。犯人若是參加名為「瑜伽改變你」的每週課程，可以減少40%以上的刑期。她認為瑜伽可以讓內心那些有害的雜音安靜下來，並且平息導致惡行的憤怒、恐懼、焦慮和衝動。

「一旦放下，」她說：「你就有空間可以留給正念。」不過她的同事一開始時並不相信。「得了吧，瑜伽？」許多犯人也有類似反應。「我剛開始覺得好怪。」傑克遜維爾蒙哥馬利矯正中心的受刑人塞索·瑞迪克說。

根據針對傑克遜維爾三所監獄的瑜伽課所做的評估，六週後，參與者回報在睡眠、健康和處理怒氣與焦慮的能力上都有顯著改善。現在至少還有另外兩位郡法官提供瑜伽減刑的選項。瑞迪克把握了一位所提供的「快點出獄」減刑方案，他驚訝地發現，這些課能幫他放鬆，減緩背痛，使他萌生一種前所未有的感受：「平靜」。



在加州聖地牙哥附近的州立監獄，派崔克·阿坤亞以深層放鬆的攤屍式和他訓練的服務犬宙斯一起休息，他參與的這個課程由非營利組織「監獄瑜伽計畫」贊助。阿坤亞在監獄裡做瑜伽已經超過20年。



瑜伽是源於印度的一種靈性修行，如今在全球廣為推廣。在美國，它被當成健身方法、通往轉化與覺悟的途徑，以及各種病痛的療方，從成癮、頭痛、聽力喪失到創傷後壓力症候群、心臟病，以及，沒錯，克隆氏症。

要證明瑜伽對健康有好處很難。大部分研究的參與者都太少，無法得出決定性結論，這多半是因為瑜伽通常無法吸引政府的大筆補助，也沒有形成像藥商那樣的產業來資助研究。

薩特比爾·辛格·卡薩是瑜伽教師、哈佛

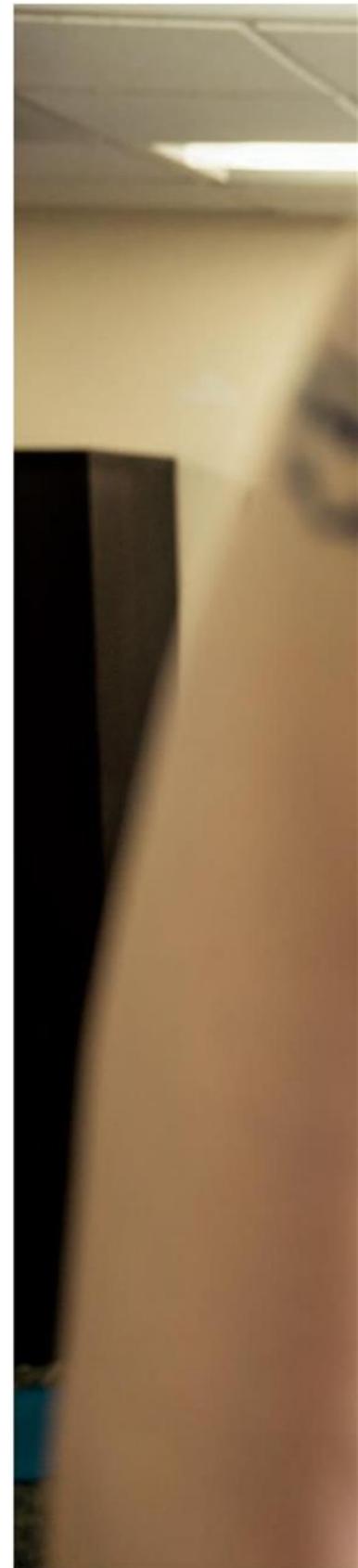
神經科學家，也是瑜伽科學的專家，他承認瑜伽研究還有很長的路要走。「可是我認為我們已經證明瑜伽確實有益健康。」研究過瑜伽對於失眠、創傷後壓力症候群、焦慮和慢性壓力的療效後，卡薩在緩解慢性壓力上面看到了瑜珈的好處最強有力的證據。

壓力在許多致命的疾病中扮演重要角色。壓力也會導致不健康的飲食、不良的睡眠品質、酒精與藥物濫用以及其他壞習慣。「現代醫學在預防慢性疾病上的表現真的很糟糕。」他說。





瑜伽大師達瑪·米特拉在他位於紐約市的工作室裡，帶領想要成為瑜伽教師的學生練習體位法。他生於巴西，曾在巴西的空軍服務，並經營一家健身房，五十多年前來到美國學習瑜伽。他發明了自己的瑜伽練習法。





左上

在北京悠季瑜伽學院的一間練習室裡，一名婦女正在做攤屍式大休息。悠季是中國最大的連鎖瑜伽中心之一。由於有些人對瑜伽的精神面向抱持著戒心，因此瑜伽在中國起步得較慢，不過現在正快速擴展。

左下

在明尼蘇達一家復健中心，有一堂專為身心障礙成人設計的瑜伽課，患有腦性麻痺的鮑勃·葛雷哥瑞在派莉絲·凱伊的協助下，做著展臂山式。

右上

艾胥莉·克雷文（前）與卡拉·托瑞斯參加聖地牙哥海軍醫療中心的瑜伽課，這個課程開放給產前和產後婦女參加，參加者須為現役軍人或其配偶，並且須有醫囑。

右下

八肢瑜伽是強調高強度的一系列動作。在印度的這堂課是由師從父親的薩拉絲瓦蒂·喬伊斯所教授。薩拉絲瓦蒂是邁索爾第一位同時對男女教授瑜伽的女性。



卡薩在1971年開始學習昆達里尼瑜伽，他興奮地告訴我，表觀遺傳學與神經成像研究正在揭露身體與大腦的互動，也揭開神祕的瑜伽力量。換句話說，瑜伽的好處不只存在於瑜伽愛好者的心中。

挪威研究人員分析了十名志願者在做瑜伽前和做了兩小時瑜伽韻律呼吸後的血液，發現在循環免疫細胞中的基因活動有顯著增加。加州大學洛杉磯分校的科學家在研究乳癌存活性後發現，瑜伽會減低與發炎相關的基因表現，發炎被視為許多複雜疾病的根源。

美國國家衛生研究院的科學家發現，長期做瑜伽的人，腦部的灰質退化比一般與年齡相關的退化程度要低。瑜伽修行者腦部的好幾個區域也比較大，包括對記憶和情緒調節很重要的海馬迴，以及與注意力和自我意識相關的楔前葉與後扣帶皮層。

這類研究讓瑜伽在科學上站得住腳，不過這並非這種古老修行在我們這個精疲力盡、步調快速的社會流行起來的原因。「瑜伽是一種讓人們從根本上覺得快樂，而且可以應付現代生活的對策。」卡薩說。



在夫林達凡鎮的印度教聖地凱西河壇上，一名男子在雅木納聖河畔的塔上冥想。在印度，瑜伽保留了較多其本源為追求身心和諧的傳統。當地人相信心靈與肉體的實踐能幫助瑜伽修行者克服俗世的苦痛，達到解脫的狀態。

此處我想我該坦白承認，瑜伽讓我壓力很大。建議我做瑜伽的是位物理治療師，在其他人都治不好我受傷的肩膀後，是他把我治好的。所以他說什麼我都聽。我居住的那片紐約市郊區，到處都有瑜伽課，不管是在臨街的工作室、社區康樂室，還是連鎖健身房。我到連鎖健身房開始學瑜伽。教室擠得滿滿的，大家像坐地鐵通勤的人一樣努力找空位。穿著彈性衣褲的柔軟身體彎曲、捲繞、扭轉的動作，都是我做不到的。為了逃避，我選擇做修復瑜伽，做這種瑜伽的時候

我看起來跟大家一樣熟練，將身體伸展在舒服的瑜伽枕上，努力不要打呼。

我覺得很難將各種瑜伽活動與嚴肅的修行聯想在一起，而且不是只有我這樣。「有學員說我放的音樂不夠酷，」瑜伽老師奧莉維亞·米德說：「我心想，我快教不下去了。我不是為了穿俏皮的短褲才來當瑜伽老師，我是真心想帶來改變。」

米德成立了「第一線救難人員瑜伽」。這個非營利組織將瑜伽引進警察局、消防隊和訓練學院。這些課程運用傳統的瑜伽元素——體位法、呼吸調節、深度放鬆、冥想——來幫助相關人員承受生命隨時受威脅的挑戰。「目的是要駕馭心靈，」她說：「而不是要你去碰到腳趾頭。」

在傑克遜維爾蒙哥馬利矯正中心一間狹小的房間裡，各式各樣的瑜伽墊排成U字形，19名穿著相同受刑人T恤與長褲的女性各自找到墊子。兩名穿制服的獄警在旁邊監督我；其中一名是朗姐·瓦倫警官，她拿著iPad錄下我跟受刑人的訪談。

要在這樣的環境中釋放壓力似乎不太可能，更不用說要駕馭心靈了。非營利組織「瑜伽改變你」是由前海軍飛行員凱瑟琳·湯瑪斯所成立的，現在她正帶領這些女性深呼吸，接著做一連串流暢的拜日式動作。漸漸地，可以感受到房中有種寧靜的感覺。

看著這些女子伸展、彎曲自己的身體，並且毫不尷尬地大聲吐氣，我忽然想到，如果我不要那麼在意別人，把注意力多放在自己身上，不帶批評，或許我的瑜伽會學得更好。這些女子魚貫走出房間後，我跟瓦倫說我想要再試著練瑜伽。「我知道，」她緩緩地點頭說：「我也是。」□

法蘭·史密斯曾為本刊撰寫關於精準醫學與成癮科學的文章。**安迪·李克特**是瑜伽修行者，《荒野之蛇》是他以瑜伽為題的攝影集。

攝影師在攝影計畫中要求老年人想像他們如何與機器人互動。在法國克拉馬的梅森·法拉利安養院，一名住戶自願扮演機器人的教母。她想像自己正在慶祝機器人的生日，並用氣球裝飾了她的輪椅。



2020年1月號
健康專刊

讓機器人

未來，
機器人
可能被用來
協助與慰藉老年人，
以滿足
逐年增加的
照護需求。



撰文：克勞蒂亞·卡爾布 CLAUDIA KALB

攝影：伊夫·傑利 YVES GELLIE

照顧老年人



老年人經常很寂寞。在法國蒙傑宏的長照機構，這名女士將機器人當作知心好友。他們雖然在室內，但她想像自己與機器人在陽光下放鬆休息。



ISSUE DE SECOURS
NE PAS ENCOMBRER



嘗

歌蒂·內嘉在2005年開始研發機器人時，她花了許多時間拜訪客戶，希望展示她的高科技原型機。當時，健康照護界對這項新科技仍有所遲疑。「現在的情況正好相反。」身為多倫多大學機械工程教授的內嘉說：「世界各地都有人打電話來，詢問我的機器人什麼時候能完成？」

內嘉研發的機器人是一種稱為社交輔助機器人的特殊類型，被設計成能與人類互動，並能滿足一個迫切需求：為老年人提供照護。全世界超過80歲的高齡人口預估將成長近三倍，從2019年的1億4300萬人增加到2050年的4億2600萬人。

這類的機器人對阿茲海默症或失智症患者特別有用，因為可以為它們設定程式，來輔助從提醒患者吃藥到引導他們運動的各種工作。內嘉的機器人還能玩賓果和其他記憶遊戲，讓病人的認知能力保持靈活。

法國攝影師伊夫·傑利從機器人照顧老年人的潛力獲得靈感，花了兩年時間創作2019年的得獎影片《機器人時代》，記錄在法國和比利時的長照機構中，老年人和機器人的互動。在影片中，傑利和他的助手馬克辛·賈科布藉由促進人類與機器人的積極互動，讓機器人顯得更人性化。在看似未來感十足的場景中，人們在機器人的陪伴下彈鋼琴、跳舞，甚至流著淚訴說心中的祕密。

影片完成後，傑利展開另一項相關的攝影計畫。他請同一批拍攝對象中的某幾位，想像他們夢想中與機器人的互動場景。他們最想和機器人做什麼？經過幾個月的觀察後，傑利透過本文這些照片記錄人類與機器人的互動。這個計畫是為了探索人類與機器建立關係的能力。

批評者擔心照護機器人會剝奪人類的互動與工作。但耶魯大學的社交機器人實驗室主任布萊恩·斯卡塞拉堤指出，機器人的目的是協助照護人，而非取代人類。他



攝影師伊夫·傑利花了數月時間將機器人介紹給老年人。他不預期每個人都會喜歡機器人。有些人不感興趣，但其他人熱切想嘗試。這名在巴黎布羅卡醫院的女士說，機器人能幫助她暫時忘卻周遭環境。她喜歡看書，也會唸書給機器人聽。



在一群病人身上測試機器人，並發現每天與機器人互動，能協助改善自閉症類群障礙兒童的眼神接觸與社交技巧。

認知心理學家瑪莉貝爾·皮諾是法國巴黎公立醫院集團布羅卡生活實驗室（那裡是照片拍攝的地點之一）的執行長，她形容照片中的人機關係看起來十分真摯。而許多人在

與機器人相處之後，也對它們產生了感情。

斯卡塞拉堤說，有個好處十分明顯：機器人能提供個人化、隨傳隨到的照護服務，而未來這類需求只會愈來愈多。□

克勞蒂亞·卡爾布曾為本刊「天才的科學」主題撰寫報導，其中包括畢卡索與達文西。**伊夫·傑利**曾為《國家地理》雜誌法文版拍攝皮特凱恩群島。



TARMAK

TARMAK



在梅森·法拉利安養院的這名住戶說，她希望機器人能教她打籃球。由日本軟銀機器人公司製造的這具機器人沒有設定這項功能，不過由比利時的佐拉機器人公司設計的軟體，能協助老年人完成包括運動在內的各種任務。



在比利時根特的威佛伯斯長照機構，這名94歲的住戶希望機器人能隨著她彈奏的鋼琴起舞。佐拉機器人公司的共同執行長法布里斯·戈芬相信，機器人的小巧身形看起來像小孩，因此能吸引老年人。他說：「小孩誠實也不會批評人。」



這具名為納歐 (NAO) 的機器人還有另一項優勢，傑利說：它從不會生氣或改變情緒。這位住在威佛伯斯長照機構的78歲老先生十分愛好藝術，他把機器人當作雕塑來欣賞。「如果我和機器人去博物館，」他告訴傑利：「它會教我各種事情。」



