

你即將生病嗎？

複雜疾病有複雜的起因，幸運的是它們也留下了許多痕跡。

撰文／溫納（Melinda Wenner）

除了一些特定的傳染病之外，大部份人類的疾病都無藥可治。在美國，2009年有56萬人死於癌症，而雖然每年外科醫生執行了25萬次冠狀動脈繞道手術，心臟病仍然是頭號殺手。

最難治療的疾病也需要最長的時間發展，這些疾病是身體裡複雜的分子數十年來彼此作用的結果。不過複雜本身也提供了機會，科學家發現這些交互作用在體內留下了能夠辨識的痕跡。如果能解開這些複雜分子所交織出的網絡，也就是體內蛋白質、核酸與代謝物（總稱為生物標記）的改變，醫生就能早日偵測出疾病，也可以預測即將形成的疾病，及時因應。

生物標記不是新的概念。早在1986年，就有醫生以血液裡攝護腺特異性抗原（PSA）的含量，來監控攝護腺癌。不過能夠靠單一生物標記來偵測的疾病並不多，因為大部份疾病都牽涉到一群生物標記分子的複雜改變。

以精神分裂症做為例子，2010年1月，科學家將公佈可

以分辨精神分裂症與其他精神疾病的生物標記。這個檢驗方法需要測量血液中大約40種的蛋白質，已經由美國德州的法則醫學公司（Rules-Based Medicine）商業化。

為了找出有潛力的生物標記分子，研究人員得蒐集數千名健康個體的血液樣本，並進行分析，將這些樣本裡的生物標記含量做為基礎值。接著他們針對有特定疾病（例如糖尿病或者乳癌）的患者採取同樣的檢驗。如果在不同群組之間觀察到重複的差異，科學家就可以利用罹病個體的生物標記模式來診斷其他人。研究人員也能蒐集不同時間點的樣本，一旦個體發病後，可以回過頭分析之前採集的樣本，希望藉此找出疾病早期或者高疾病風險可能具有的模式。

有幾家公司發展出商業化的血液生物標記檢驗試劑，其中美國的生物物理公司（Biophysical Corporation）是法則醫學公司的姊妹公司（請見2006年7月號的〈終極血液檢查〉）。這家公司找出多達250種和癌症、發炎反應、心臟病與其他疾病有關的生物標記。生物物理公司的董事長暨執行總裁錢德勒（Mark Chandler）表示，這個檢驗的真正價值有賴於長期監控。他指出每個人可以「每個月檢查一次，只需要用針刺一下手指，就可以知道體內是否有早期癌症的病徵。」

但並非所有專家都認為生物標記的時代即將來臨。英國的獨立用藥顧問巴頓（Cheryl Barton）在2006年為《企業洞察》（*Business Insights*）做了生物標記產業的調查報告，她說自己對於「生物標記在臨床上的用處，還有一點懷疑。」一篇發表在2009年7月《美國醫學會期刊》的報告中，研究了5000個受試者，發現對於預測心臟病，六個心血管的生物標記只比傳統的心血管疾病風險因子（例如抽菸與否或者有無糖尿病）稍微好一點點。

其實真實情況更複雜，因為一個人可能同時罹患兩種或更多疾病（例如攝護腺癌與心臟病）。沒人知道多種疾病會如何影響整體的生物標記，或者當其他疾病形成時，生物標記會如何改變。錢德勒說：「當你到了65、70歲的時候，幾乎每個人身上都有許多疾病。我們目前還不知道如何處理這個情況。」科學家仍然需要確認哪些生物標記真正和疾病有關，在分析血液樣本時，這就是困難的任務，



衛星也能 診斷疾病！

衛星提供的數據對於追蹤和預測
致死疾病的散佈也有幫助。

撰文／哈蒙（Katherine Harmon）

很多傳染病以鳥類和蚊子做為媒介，而這些病媒會隨著溫度或者降雨量而遷移。有了這些資訊，研究人員開始利用衛星來監控可能導致疾病的環境變化。美國新英格蘭大學畢德福分校的福特（Tim Ford）2009年9月在《感染學》發表了這方面的論文，他表示：「理論上，我們能預測導致主要疾病爆發（包括霍亂、瘧疾，甚至禽流感）的環境變化。」

科學家已經運用衛星數據來追蹤禽流感病毒株H5N1在亞洲的散佈。養鴨的鴨子是西南亞稻田裡的常客，也是禽流感的主要帶原者。美國俄克拉荷馬大學空間分析中心的副主任蕭向明利用衛星影像，繪製出該區域的農業地圖。這張地圖顯示，鴨子最可能棲息的地方，也正是禽流感最可能散佈的地方。

候鳥也可能攜帶病毒，但是牠們的移動模式更難預測。蕭向明與同事結合衛星影像與衛星蒐集的地表溫度數據，來預測候鳥（同時也代表病毒）遷移的路線，接著可以利用電腦模擬這些環境變化如何導致流感在人群中散佈。

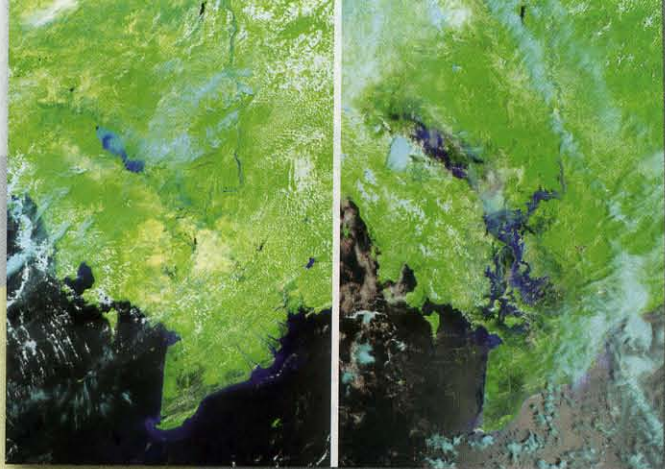
不過，我們當然不能完全依賴衛星觀測數據，蕭向明表示，要從衛星影像來判斷禽流感散佈的嚴重程度，還需要了解人類社群的詳細資料，例如特定社群是否有養鴨子。蕭向明指出：「衛星監控的功能是持續觀測，另一方面，在地的研究也非常重要，關鍵就在於把兩者結合在一起，這是最具有挑戰的一環。」（林雅玲 譯）

因為裡頭包含數萬種蛋白質，濃度可相差數百億倍。

有些生技公司避開檢驗血液以簡化問題。LabCorp公司最近推出的生物標記檢驗，可以分析糞便裡結腸細胞的結直腸癌化學物指標。美國精準科學公司（Exact Sciences）專門發展這種檢驗技術，首席醫學研發人員柏格（Barry Berger）指出：「糞便與結腸的內襯緊密接觸，所以比起血液，這些罕見生物標記分子的含量會更高。」

科學家相信遲早能從有背景干擾的數據中找出不同的疾病信號。柏格解釋：「演化的路徑既複雜又難解，常常留給我們一條難走的路，但它必定也留給我們許多機會。」

（林雅玲 譯）



不只是水災：諸如越南湄公河三角洲發生水災的環境改變，可以做為許多疾病的預警。

健康與醫療

還有什麼新點子？

撰文／溫納（Melinda Wenner）

快速止血

如果急救人員能有更好且便宜的方式避免大量出血，就可以阻止高達35%的院前創傷死亡。現在美國馬里蘭大學附屬的新創企業「創傷解決方案」公司發展出一種合成的水膠，能藉由促進身體製造纖維蛋白（覆蓋在傷口並阻止血流的人體蛋白）而讓血液凝結。未來可望像抗生素與止痛藥一樣，普遍使用這種藥物。施用一次該藥物約花費5美元，而某些天然的凝血因子要價高達500美元。

郵票大小的實驗室

愛滋病與結核病藥物的主要副作用是肝臟受損，但是只有少數開發中國家有足夠受過訓練的科學家或者儀器來監控肝臟活性。美國麻州的非營利公司Diagnostics For All發展出一種便宜、如指甲般大小的器具，幾乎完全由紙製造而成，而且只用一滴血就能監控肝臟受損情況。器具中的通道會引導血液到某一區域，藉由顏色變化可得知兩種與肝臟受損相關酵素的相對含量。

細菌牙膏

人類口中的轉糖鏈球菌會將醣類代謝成能侵蝕牙齒琺瑯質的乳酸，造成齲齒。美國弗羅里達州的Organics公司利用遺傳工程改良出新型細菌，能夠將醣類轉換成少量的酒精。因為這種新細菌可以永久取代天然的轉糖鏈球菌，因此這個目前正進行臨床測試的療法可能只要使用一次，就能讓牙齒終生獲得保護。（林雅玲 譯）

延伸閱讀

能源

The Borrower's Guide to Financing Solar Energy Systems: A Federal Overview. Department of Energy, National Renewable Energy Laboratory. 請見網頁：<http://tinyurl.com/borrowedsolar>

運輸

請見網頁：**Plug-In America:** www.pluginamerica.org

環境

海洋保育生物研究所，請見網頁：www.mcbl.org

電子與機器人

Building a Sensor-Rich World. Special issue of *IEEE Pervasive Computing*, Vol. 6, No. 2; April-June 2007.

健康與醫療

Cancer Biomarkers—An Invitation to the Table. William S. Dalton and Stephen H. Friend in *Science*, Vol. 312, pages 1165–1168; May 26, 2006.