

## 糖尿病與腎臟病

腎臟是過濾血液的器官。需要洗腎、換腎的腎臟病患者，有一半是糖尿病患者，他們絕大多數得的都是第二型糖尿病。第二型糖尿病與肥胖、缺乏運動、身體對胰島素反應遲鈍（冷感）等都有關聯。

要是身體對胰島素冷感，細胞無法利用現成的能源（葡萄糖），就產生典型的糖尿病症狀：血糖濃度升高，以及胰臟被迫加班製造胰島素。現在還不清楚身體對胰島素冷感的肇因。

糖尿病患者為什麼容易罹患腎臟病呢？最近英國布里斯托大學醫學院的腎臟專家柯沃（Richard Coward）發現了線索。腎臟的構造與功能單位是腎元，每個腎元裡有個腎小球，負責過濾血液。那些不含血球也不含蛋白質的過濾液就成為尿液。腎小球裡有一種特殊的細胞，叫做足細胞。足細胞會伸出許多「偽足」包裹微血管，把血液中的蛋白質濾出。

柯沃過去已發現足細胞似乎對胰島素很敏感，懷疑足細胞是因為對胰島素冷感才喪失過濾功能。於是他以小鼠做實驗，首先，他使小鼠的足細胞喪失胰島素受體；胰島素無法與足細胞結合，它們便無法利用葡萄糖。幾個星期之後，實驗組小鼠足細胞的偽足就當機，無法過濾血清蛋白。那些小鼠開始排泄蛋白尿：腎臟病的徵兆。

更讓柯沃驚訝的是，即使小鼠的血糖不高，對胰島素冷感的足細胞也會喪失功能。換言之，糖尿病患者容易罹患腎臟病，不是高血糖造成的後果，而是身體對於胰島素產生冷感的後遺症。

## 透明膠帶

透明膠帶在1930年代問世。1939年就有科學家報導：撕開膠帶時會發出藍光（可見光），認為那是摩擦發光（triboluminescence）的例子。1953年，蘇聯科學家宣稱：撕開透明膠帶時有X光釋出。X光可是高能量輻射線，可見光能量只有X光的萬分之一，但是似乎沒人當他們一回事。

直到2008年，美國加州大學洛杉磯校區物理教授帕特門（Seth J. Putterman）才提出堅實證據：撕開3M透明膠帶時，的確會有X光脈衝釋出；每個脈衝約十億分之一秒（奈秒），包括30萬個光子，足以透視手指指骨。幸好只有在真空中撕開3M膠帶才能產生X光，在辦公室使用膠帶，一點兒都不用擔心。

今年5月，帕特門對這個現象提出了解釋：制動輻射（bremsstrahlung radiation）。原來撕開膠帶就創造了正負兩極，產生電場，附近的游離電子因而得到能量，才會釋出X光光子。

最近澳洲一個團隊，以電動轉軸控制撕開膠帶的過程，發現X光的輻射方向一直保持穩定，散漫角度在5度之內，因此可當做可靠的X光光源。

不過，科學家還無法解釋：為什麼撕開透明膠帶會分開足夠的電荷，創造強大的電場？

# 空氣汙染與糖尿病

11月14日是世界糖尿病日。根據世界衛生組織的資料，全世界的糖尿病患者超過兩千萬，90%是第二型糖尿病，每年超過100萬人因而死亡。預估到2030年，死亡人口會加倍。

至於第二型糖尿病罹病率不斷上升的原因，由於上升趨勢在城市最顯著，大家便以為傳統的解釋就足夠了：飲食與生活型態。都市中的人容易接觸垃圾食物，又不愛運動，身體自然會發胖，而肥胖的人正是第二型糖尿病的高危險群。

最近科學家開始懷疑空氣汙染也有份，值得注意。第1份實驗報告是美國俄亥俄州立大學的研究團隊完成的，2009年2月初發表。他們把小鼠生活環境中的浮懸微粒數量當做變項，測量這一變項對小鼠生理的影響。科學家操控的浮懸微粒稱為PM-2.5，直徑最多2.5微米，約頭髮直徑的1/200。

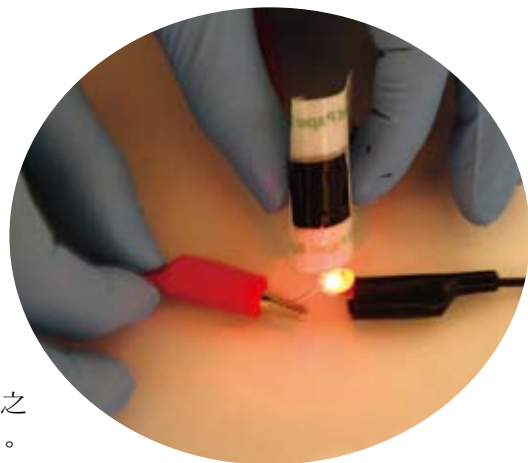
實驗組小鼠生活在都市人呼吸的典型空氣中，對照組小鼠呼吸的空氣都經過過濾。所有小鼠都餵食高脂食物，6個月後牠們都成了肥胖鼠。但是研究人員發現，只有實驗組小鼠身體裡有慢性發炎、胰島素冷感、腹部堆積脂肪等糖尿病前期徵兆。那麼PM-2.5對人類也有同樣的影響嗎？

美國波士頓兒童醫院的研究團隊，利用環保局（EPA）的全國各地空氣汙染物測量數據，核對疾管局的各地糖尿病患者數據，發現每一立方米空氣中，PM-2.5每增加10微克，居民的糖尿病罹患率就增加1.15%。研究人員即使把各地肥胖人口比率、飲食習慣、運動習慣、人口密度等都納入考慮，空氣汙染程度與糖尿病的關聯仍然成立。

德國一個研究團隊也發現了類似的關聯。他們的資料來自1990~2006年一個研究計畫的資料庫，那個計畫是想找出空氣汙染與肺臟疾病、發炎、老化等的關聯。研究人員挑出了1,775名中年婦女追蹤，發現其中187名罹患糖尿病。研究人員以她們的住宅與街道的距離當做空氣汙染程度的指標，因為汽車是PM-2.5的主要來源。結論是：住家距離交通繁忙的街道越近，越容易罹患糖尿病。住家距離街道最近的1/4婦女，比住家距離街道最遠的1/4婦女，罹患糖尿病的風險高15%。

# 紙質鋰電池

美國史丹福大學奈米材料科學副教授崔屹的實驗室，發表了最新的研究成果：紙質鋰電池。這種電池有兩層：一層碳奈米管是集電器，再敷上一層含鋰化合物的薄膜當電極。把它們敷在紙的兩面，以紙做為隔離膜，就是紙質鋰電池了。這種電池厚只有300微米，又能隨紙彎曲（見照片），比其他的薄電池，除了輕、便宜、電容量密度大等優點之外，由於適用情況更多，必能刺激新的電子產品出現。



照片來源：崔屹實驗室，胡良兵攝

## 以象海豹偵察海底

象海豹是哺乳動物食肉目體型最大的物種：雄性身長達5米，體重2,700公斤；雌性身長3米，體重900公斤。牠們一生至少有80%時間在海洋中活動，潛泳深度平均500米，最深紀錄2,388米；平均一次潛泳23分鐘，最長達100分鐘。過去5年，美國商業部海洋大氣局（NOAA）南極海洋生物資源站（AMLR）的科學家，在57頭象海豹身上裝了偵測器；牠們一潛入海中就啟動，幾秒鐘就記錄一次壓力與深度。象海豹浮出海面後，資訊會透過衛星傳送到控制中心。

象海豹潛泳，大約有30%是直達海底，因此，要是蒐集到足夠的潛泳紀錄，就可能估計出象海豹活動海域的海底深度，科學家需要的就是這種資訊。要是不清楚南極海域海底的深度與地形，就難以建構可靠的模型，估計海水循環的模式；而海水循環模式會影響南極冰架的融解速度。要是派科學船到南極海域探勘，每天需花費幾萬美元，使用象海豹省得多了。

## 生命的起源

達爾文推測，生命的起源地也許是一個「溫暖的小池塘」。1952年，美國芝加哥大學研究生密勒（Stanley L. Miller, 1930-2007）在老師尤瑞（Harold C. Urey, 1893-1981；1934年諾貝爾化學獎得主）的實驗室，證明在原始地球上，大氣中的無機分子透過自然力量就能形成複雜的有機分子，如胺基酸。密勒把水、甲烷、阿摩尼亞、氫封入一個無菌玻璃球中，對混合物的蒸氣施加電擊（模擬閃電）。一星期後，整個系統中的碳約有10~15%成為有機分子的一部分；2%構成胺基酸，其中以苊胺酸最多。

後來有人主張生命是在外太空形成的，隨著隕石降落地球，在地球上一步步演化出生命圈。最近十年，科學家又開始對海底熱泉寄以厚望。不過，從來沒有人預期生命可以在沒有水的環境中演化出來。

今年10月上旬，美國天文學會年會在加州首府巴沙迪納舉行。10月7日星期四，亞利桑納大學研究生莎拉·赫斯特（Sarah Horst）發表了類似米勒的實驗結果。只是她模擬的不是地球的原始大氣，而是土衛泰坦的濃厚大氣。在太陽系諸行星的衛星中，泰坦是唯一有濃密大氣層的一個；泰坦地心引力不強，因此大氣層非常厚。不過泰坦表面溫度是攝氏-179度，大氣中完全沒有水氣，主要是氮、甲烷。

莎拉以無線電波模擬太陽紫外線，照射模擬的泰坦大氣層，結果她發現了胺基酸與核苷酸（DNA與RNA的基本單元）。這個實驗證明：不必在有水的環境中，就能自然形成基本的有機分子。當然，從那些分子演化出生命，還要經過許多步驟，其中許多步驟都需要水，或者在液態環境中才能發生。不過，泰坦高空形成的簡單有機分子可能降落地面，進入甲烷大湖或大海，再進一步演化。



可可樹 (*Theobroma cacao*) 上的豆莢。

## 巧克力之戰

巧克力是以可可樹生產的種子製造的。可可樹是梧桐科，原生於南美洲。可可樹的這一屬 (*Theobroma*) 已演化出22個物種，分布於安底斯山脈以東。可可樹生長在赤道地區，中美洲原住民最早可能是從亞馬遜河流域採集到這種樹的母株；古代馬雅人已會享用可可飲料。但是真菌疾病卻使可可樹在原鄉無法立足，現在世上70%可可豆都是西非生產的。

目前科學家正在加緊定序可可樹基因組，預定年底可以完成初稿。因為擔心那些真菌病原會越過大西洋傳播到西非可可園，研究人員期望找到抗病株，再找出抗病基因，然後設法以基因工程技術培育抗病樹種，那才是一勞永逸之計。事實上，已經有恐怖分子企圖在西非散播那些真菌病原，幸好沒有成功。

## 失聰者的視覺

常識中，失明與失聰的人剩下的官覺往往比較靈敏；盲人的聽覺異於常人，聾人的視覺也特別好。這正應了西洋一句老話：要是神關上一扇門，必定會開一面窗。科學家在大腦皮層上也發現了這一功能升級的解剖學基礎，例如失聰者大腦皮質上的聽覺區會對視覺訊號產生反應。也就是說，視覺中樞擴張了地盤，侵入本來是聽覺中樞的領域。但是，被徵用的大腦皮質區（如聽覺區）與異於常人的官覺靈敏度（如視覺）有什麼關係，一直都沒有扎實的實驗證據。

加拿大西安大略大學心理系副教授龍柏 (Stephen G Lomber) 以出生前就失聰的貓做實驗，發現牠們並不是在所有的視覺測驗中都占優勢。只有在偵測位於視野邊緣的物件，以及行動緩慢的物體這兩種測驗中，牠們才顯得卓爾不群。

然後，龍柏再以一個精巧的實驗，尋找與那兩種功能有關的大腦皮質區域。他以直徑3毫米的冷凍探針，使皮質上特定位置的神經元暫時麻痺、失能，再觀察貓兒的表現。結果龍柏發現，聽覺區有兩個地點分別與貓兒的視覺特異功能有關，而那兩個地點原先的聽覺功能，與後來獲得的視覺功能有關。例如原先涉及判斷發聲地點的區域，用來偵測位於視野邊緣的物件。

換言之，「無用的」聽覺區即使遭到徵用，處理視覺訊號，也不等於一張可以任憑塗抹的白紙。看來大腦皮質聽覺區處理訊息的硬體架構，可能是基因組的發育程式決定的。

王道還

中央研究院歷史語言研究所人類學組