



神經科學

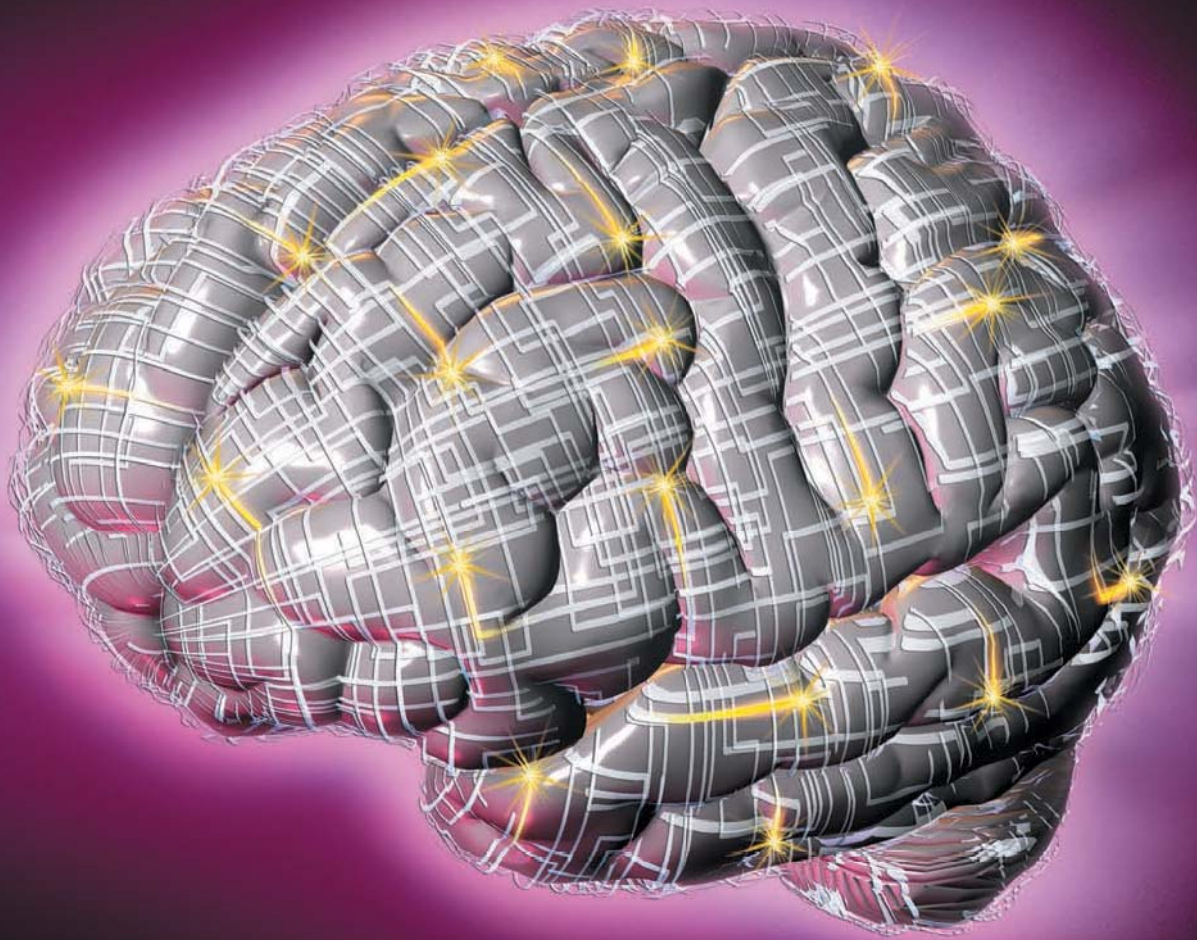
男腦女腦

兩性的腦子，無論結構與反應，都頗為不同。今後治療抑鬱症與精神分裂，對男性與女性也許可以採取不同的治療策略。

今年1月14日，天色陰沉，美國哈佛大學校長桑默斯在一場會議中發表演說，針對女性在科學界人數比男性少的議題，提出了看法。他認為，因素之一也許是兩性的腦子在結構上有天生的差異。他的言論重新點燃悶燒了一世紀的辯論。19世紀末，就有科學家拿兩性在腦容量上的差異當證據，主張女性在智力上比男性低劣，因為科學家測量兩性的腦子，主要的發現就是女性的腦子往往比較小。

直到現在，沒有人發現過任何證據，顯示兩性腦子的解

SLM FILMS



真不同

撰文 卡希爾 (Larry Cahill)

翻譯 王道還

剖學差異，可能是女性無法在數學、物理或工程等學科表現傑出的因素（見45頁〈哈佛校長失言風波〉）。學者反而發現，兩性的腦子在許多方面都非常相似。儘管如此，過去10年科學家在兩性的腦子裡發現了許多差異，結構的、化學的、功能的都有，令人驚訝。

這些差異不只是有趣的性別特徵，例如可以解釋為什麼男性比女性更喜歡喜劇影集「三活寶」(Three Stooges)。這些發現還讓人想到，許多神經心理問題，包括抑鬱、藥物上癮、精神分裂與創傷後壓力失調，也許有必要針對不

同性別研發不同的治療方式。此外，既然兩性的腦子有差異，研究腦子結構與功能的科學家分析實驗資料時，必須考慮受試者的性別，而且在未來的實驗中，兩性受試者都得招募，不然結果就會讓人誤入歧途。

雕塑腦子

不久以前，神經科學家還相信腦子的性差 (sex difference) 主要出現在與交配行為有關的區域。1966年 *Scientific American* 刊出〈腦子的性差〉，作者是美國史

丹佛大學醫學院的列文（Seymour Levine）。根據他的描述，大鼠的交配行為受到性荷爾蒙的引導：雄鼠做出騎乘的動作，雌鼠則凹背提臀，以吸引追求者。列文在他的文章裡，只提到了一個大腦區域，就是下視丘。下視丘是個很小的構造，位於大腦底部，調節荷爾蒙的生產，控制食色等基本行為。一個世代的神經科學家都在養成教育中學習這個事實，相信「腦子的性差」主要涉及交配行為、性荷爾蒙與下視丘。

不過，那個觀點現在已經過時了，因為最近湧現了大量證據，顯示性別在許多認知與行為領域裡，都是有意義的變項，包括記憶、情緒、視覺、聽覺、顏面資訊的處理模式，和腦子對壓力荷爾蒙的反應。過去五年到十年間，越來越多研究利用先進的非侵入式造影技術，如正子斷層掃描（PET）、功能性磁共振造影（fMRI），觀察活人的腦子，因而加速了性差知識的進步。

這些造影實驗讓我們知道，腦子各分區的許多區域都有解剖變異。舉例來說，哈佛大學醫學院哥德斯坦（Jill M. Goldstein）領導的團隊，以磁共振造影儀（MRI scan）測量過許多大腦

皮質與皮質下區域。他們發現女性的額葉皮質（許多高等認知功能的所在）有許多區域比男性大，涉及情緒反應的邊緣皮質也一樣。另一方面，涉及空間知覺的頂葉皮質上，有些區域男性比女性大，負責對情緒資訊做反應的杏仁體（形狀像杏仁，它的反應包括令心搏加速、腎上腺素大量分泌）也一樣。這些尺寸差異，以及本文討論的其他差異，都是相對的，指特定區域佔整個腦子的比例。

腦子有許多構造，一般而言，它們在尺寸上的差異，反映了它們對動物的重要程度。例如靈長類比較依賴視覺，而不是嗅覺，而鼠類正相反。結果，靈長類的腦子負責處理視覺訊息的區域佔較高的比例，鼠類腦子負責嗅覺的區域較大。因此，男性與女性的腦子有廣泛的解剖差異，表示性別的確會影響腦子運作的方式。

其他的研究團隊在細胞層次上也發現了性差。舉例來說，加拿大麥克馬斯特大學的維特森收集了許多死者遺獻的腦子。她的團隊研究負責處理語言資訊與理解語言的顳葉，發現部份區域的神經元密度，女性比較高。原來大腦皮質有六個細胞層，他們計算其中的神經元數目，發現女性有兩個

細胞層在單位體積中塞入了比較多神經元，也就是說，那兩層的神經元密度較高。他們後來研究額葉，也得到同樣的結論。因此，神經科學家現在可以研究，兩性神經元數量的性差是否與認知能力的性差相關，例如女性在語言流暢度測驗中表現得比較好，是不是因為她們聽覺皮質裡有比較多的神經元？

這些解剖差異，也許大部份是腦子在胚胎期間受到的性荷爾蒙洗禮造成的。這些類固醇在腦子發育過程中，指引腦子各部門的組織與聯繫，影響各區域的結構與神經元密度。有趣的是，動物實驗已經證明，哥德斯坦發現有性差的區域，正是在發育期間性荷爾蒙受體最多的區域。成年腦子區域的大小與胚胎期間性類固醇的活動有關聯，表示至少有些認知功能的性差並不是源自文化影響或青春期的荷爾蒙變化，它們在出生時就註定了。

天生的傾向

有些腦子的性差，在胎兒出生前就註定了，好幾個有趣的行為研究也支持這個論點。多年來，許多科學家證明：小男孩與小女孩有不同的玩具偏好。男孩往往選球或玩具車，女孩比較喜愛洋娃娃。但是，那些傾向、偏好是文化薰染還是腦子裡天生的？沒有人敢說。

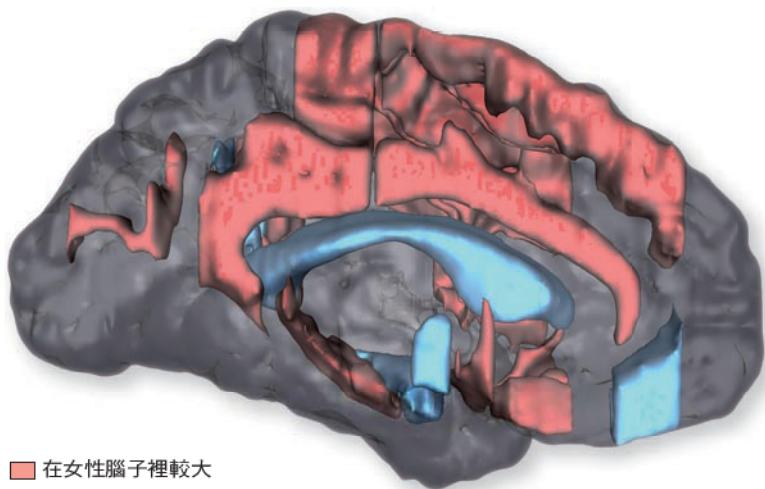
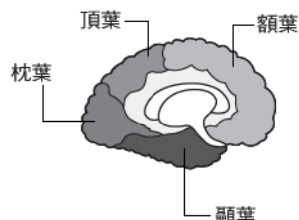
英國倫敦市大學的海恩茲（Melissa Hines）與美國德州農工大學心理學系的亞歷山大（Gerianne M. Alexander）為了回答這個問題，拿猴子做了實驗，因為猴子是我們的近親。他們給一群綠猴（vervet monkey）許多玩具，包括布娃娃、卡

腦子的性別差異

- 神經科學家發現，男性與女性的腦子在解剖、化學與功能上都有不同之處。
- 這些差異分佈在腦子的各處，包括涉及語言、記憶、情緒、視覺、聽覺、導航的區域。
- 科學家正在研究兩性腦子的差異，與兩性認知、行為的差異，想找出兩者的關聯。他們的發現，對於治療精神分裂症、抑鬱症、藥物癮、創傷後壓力失調等神經性疾，也許能提供重要的睿見。因為不同性別的病人，致病機制也許不同，醫師應該針對性別設計治療方式。

男女腦子大不同

男性與女性的腦子，每個腦葉都有解剖差異。舉例來說，哈佛大學醫學院的哥德斯坦與同事測量了一些皮質區的體積，並算出每個區佔整個腦容量的比例。他們發現，在比例上有些區女人較大，有些區男人較大（下圖）。至於這些解剖差異是否會造成認知能力的差異，目前還不知道。



■ 在女性腦子裡較大
■ 在男性腦子裡較大

車，以及「中性」的東西，例如圖畫書。結果他們發現，雄性比較愛玩「男生」的玩具，雌性比較愛玩「女生」的玩具。而對中性的玩具（如圖畫書），兩性花的時間一樣多。

由於綠猴不可能受到人類文化的社會壓力，這個發現意味著：人類兒童的玩具偏好，至少有一部份源自先天的生物差異。這個性別間的差異，以及腦子所有的解剖性差，大概是在演化過程中由天擇壓力塑造的。以玩具的研究來說，人與靈長類的雄性偏愛能在空間裡推動的玩具，以及能促成嬉鬧、混戰的東西。有人推測，這些特徵也許有利於發展狩獵與尋找配偶的行為，似乎不是無的放矢。同樣地，我們也可以假定，雌性選擇的玩

具，可以讓她們磨練照顧孩子的技巧，反正她們遲早會生養子女。

英國劍橋大學巴龍柯恩的團隊研究性差，採取了另一個路數，但是同樣有創意。男嬰和女嬰的社會性（sociality）不同，許多研究者都描述過。例如巴龍柯恩與學生拉契馬雅（Svetlana Lutchmaya）發現，一歲女嬰花比較多時間看自己的母親，男嬰比較少。給這些嬰兒看不同的錄影帶，並讓他們選擇，結果女嬰愛看有面孔的影片，男嬰愛看有車子的影片。

當然，這些偏好也許與成人對待孩子的差異有關。為了消除這個可能，巴龍柯恩與學生做了進一步的研究。他們在產房裡裝了錄影機，研究出生

才一天的嬰兒。嬰兒看到的，不是一位女大學生友善的面孔，就是一輛車的圖，那張圖的顏色、大小與形狀都與女學生的面孔一般模樣，圖上還有她的面孔特徵，但是那些特徵胡亂地湊在一起。為了避免任何偏見，實驗者並不知道每個新生兒的性別。他們檢視錄影帶，發現女嬰觀看女學生的時間比較長，而男嬰觀看機械的時間較長。兩性的社會興趣不同，從出生第一天起就展現了。這個結論再度意味著，我們是帶著內建的認知性差出生的。

面對壓力

腦子的化學與結構，兩性有別，在許多情況中，那些性差影響了男性、女性對環境的反應方式，以及因應壓力事件的方式與記憶。以杏仁體來說吧，哥德斯坦的團隊報告過，男人的比女人大。在大鼠中，杏仁體的神經元建立的互連網絡，雄性比雌性密集。我們預期，這些解剖差異會影響兩性對壓力的反應。

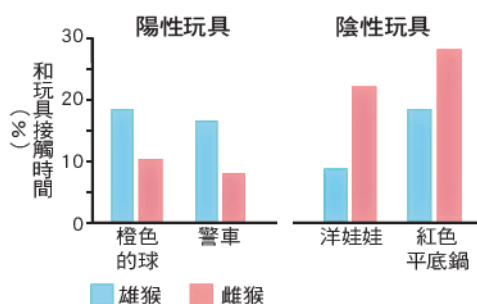
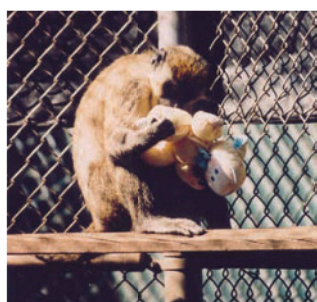
為了評估兩性的杏仁體是否真的對壓力有不同的反應，德國馬德堡奧圖封沽艾瑞克大學布勞恩（Katharina Braun）的團隊拿一窩智利鼠（Degu）鼠仔做實驗，讓牠們離開母親一小段時間。這種南美鼠過群居生活，聚落相當大，與草原犬鼠一

1990年，卡希爾在美國加州大學爾灣分校得到神經科學博士學位。然後他到德國做博士後研究，以大腦造影技術研究沙鼠的學習與記憶。兩年後他回到母校任教，現在是神經生物學與行為系的副教授，兼學習與記憶神經生物學中心研究員。

關於作者

先天設定的線路？

美國德州農工大學亞歷山大與英國倫敦市大學海恩茲觀察的綠猴，對玩具表現出和人類兒童一樣的偏好。例如雄性（右圖上）接觸卡車的時間比較長，而雌性（右圖下）與洋娃娃處得比較久（下圖）。這種模式意味著，人類兒童的選擇傾向也許部份源自腦子裡的神經線路，而不完全是教養的產物。



樣，因此即使與母親短暫分離，便能教牠們心煩意亂。然後，研究人員測量牠們腦子不同區域的血清張力素（簡稱血清素）受體密度。血清素是一種神經傳遞物（神經系統中攜帶訊號的分子），它是調節情緒行為的關鍵。（例如百憂解的藥理作用，就是增強血清素的功能。）

研究人員讓鼠仔在隔離期間聽到母親的叫喚，發現這個聽覺訊息會提升雄鼠仔杏仁體的血清素受體密度，而雌鼠仔的血清素受體密度卻會下降。雖然很難從這個實驗結果，導引出可以解釋人類行為的原則，這個發現暗示：要是人類在幼年有類似的經驗，因此而產生的分離焦慮，也許對男嬰與女嬰的情緒健康有不同的影響。要是我們想了解為什麼焦慮症在女童中比較好發，以及相關的現象，就必須從事這類實驗。

另一個既有解剖性差，在壓力反應上也有性差的大腦區域是海馬（hippocampus）。此外，海馬還是涉

及記憶儲存、環境的空間認知的關鍵構造。所有利用大腦造影儀器完成的研究，都證明女性的海馬比男性大。這些解剖學差異，也許與兩性找路策略的差異有些關聯。許多研究顯示，男人比較可能以估計空間距離與方位的方式找路（「航位推算」），女性較可能以搜尋路標的方式找路。有趣的是，大鼠也有類似的性差。在同一座迷宮中，雄鼠比較依賴方向與位置的資訊，雌鼠則利用可用的路標。（不過，研究人員還沒證明雄鼠比較不會停下來問路。）

甚至海馬的神經元，也表現出性差，至少出現在它們對學習經驗的反應上。舉例來說，美國伊利諾大學居拉斯卡（Janice M. Juraska）領導的團隊，將大鼠放在「豐饒環境」中，籠子裡有許多玩具和玩伴，讓牠們互動。這種經驗會影響海馬神經元的結構，但是兩性的變化不一樣。雌鼠神經元的樹突棘刺（接收端）變得更為茂密，也許表示神經元之間的聯繫增

加了，有人因而推測這個變化與儲存記憶有關。不過，雄性的神經元樹突棘刺不是沒變，就是稍微稀疏一些。

但是，面對壓力時，雄鼠有時學習效果比雌鼠好。美國路特格大學雪爾斯（Tracey J. Shors）的團隊發現，大鼠尾巴受過一連串每次一秒鐘的電擊後，再從事先前學會的作業，雄鼠的表現會比以前好，海馬神經元樹突與其他神經元的聯繫會增加；雌鼠的反應正好相反。這類發現的社會意義頗教人好奇。我們研究腦子的學習機制，發現的性差越多，越需要思考男孩與女孩的理想學習環境到底有什麼不同。

雖然雌鼠受到急性壓力後，海馬會縮小，但是牠們比雄鼠更耐得住慢性壓力。美國亞利桑那州立大學康拉德（Cheryl D. Conrad）的團隊，每天將大鼠放在狹小的鐵絲籠裡禁錮六小時，那可是令大鼠恐慌不安的經驗。這個壓力實驗長達21天。然後研究人員評估大鼠的海馬神經元對一種神經毒素的容忍程度，這是研究壓力對神經元影響的標準方法。他們指出，長期禁錮使雄性海馬神經元更經不起神經毒素的摧殘，卻對雌性沒有影響。這些發現以及其他的類似發現顯示，要是以腦子受創的程度來衡量，雌性也許比雄性更耐得住慢性壓力。至於是什麼東西保護雌性海馬神經元抵擋慢性壓力的破壞，就不清楚了，但是性荷爾蒙很可能參了一角。

眼觀全局

許多學者研究過腦子處理、記憶壓力事件的機制，我與同事在這方面做了進一步的研究，發現男性與女性對

牽動情緒的事件，有不同的記憶方式。從動物研究，我們知道這個過程涉及杏仁體。我們以人類進行的第一個實驗，是給志願者看一系列影片，畫面都是赤裸裸的暴力，同時以PET記錄他們腦子的活動。幾個星期後請他們回來做問卷，看他們記得什麼。

我們發現，他們能夠回憶的畫面，與觀看時杏仁體的活動程度有關。我們實驗室後來的研究，與其他人的研究，都證實了這個基本結論。但是，我注意到一件奇怪的事，某些團隊只觀察到大腦右半球的杏仁體啟動了，其他團隊只觀察到左半球杏仁體的啟動。那時我才發現，右杏仁體啟動的受試者是男性；左杏仁體則是女性。接著有三個實驗證實了兩性處理情緒記憶的這個差異。兩個是我的團隊做的，另一個是史丹佛大學的加布瑞里（John Gabrieli）與坎里（Turhan Canli）做的。

原來兩性的腦子對牽動情緒的同一份訊息，是以不同的方式處理、記憶。我們領悟了這一點之後，不由得想知道這個性差的意義。為了回答這個問題，我們用上了一個問世已經一世紀的理論。根據那個理論，大腦右半球偏向處理情況的核心面相，而左半球負責細節。我們推論，果真如此，以藥物抑制杏仁體的活動，應該會使男人難以憶起一個情緒故事的主旨（因為右杏仁體的功能不彰），但是女人難以憶起故事的細節（因為左杏仁體功能不彰）。

「心得安」（propranolol）就是這種藥物。它是所謂的β阻斷劑，能抑制腎上腺素與正腎上腺素的作用，因此能阻礙杏仁體啟動，使人不易回憶牽動

情緒的記憶。我們製作了一組幻燈片，敘述與媽媽同行的一個男孩遭遇的一場不幸意外。受試者在觀看這套幻燈片之前，必須服用「心得安」。一星期後，我們再測驗他們的記憶。結果顯示，「心得安」使男性不容易

記住故事比較整體的面相，也就是故事的梗概，例如故事說的是有個小男孩給車子輾過了。「心得安」對女性的影響正相反，它削弱了女性對次要細節的記憶，例如那個男孩拿著一個足球。

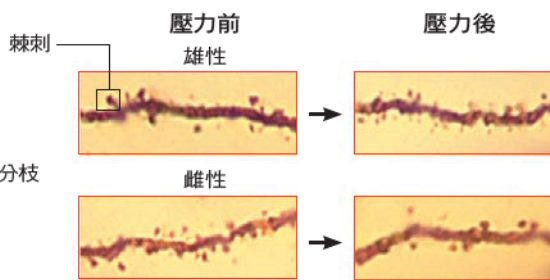
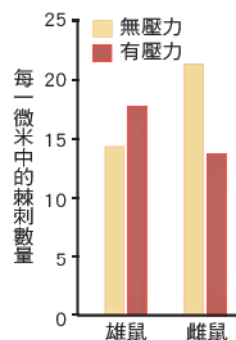
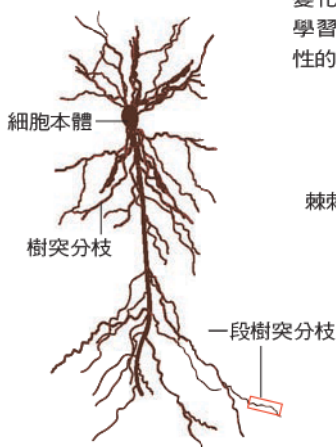
受到壓力的海馬

雄鼠腦子裡的海馬，對急性壓力與慢性壓力的反應，都與雌鼠不同。

急性壓力

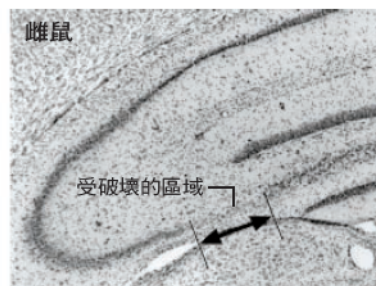
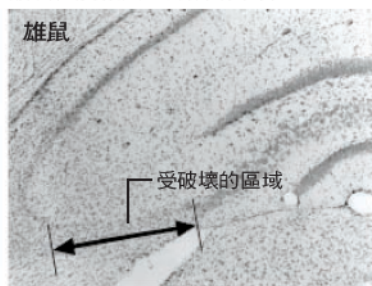
美國路特格大學雪爾斯的團隊發現，在雄鼠腦子裡，短期壓力使海馬神經元的樹突棘刺變得茂密，但是雌鼠海馬的樹突棘刺反而會減少（見顯微照片與右圖）。棘刺是樹突接收其他神經元的興奮訊號的構造。由於海馬與學習、記憶有關，這個發現讓人想到，短期壓力造成的解剖變化，也許會加強男性的學習能力，可是會削弱女性的學習能力。

海馬神經元



慢性壓力

長期壓力就不同了，它也許使得雄鼠海馬更容易受傷害。美國亞利桑那州立大學的康拉德、傑可遜（J. L. Jackson）與懷斯（L. S. Wise），將一種神經毒素注入老鼠海馬中，發現受過慢性壓力之苦的雄鼠比起控制組的雄鼠，海馬遭受的破壞程度較大；雌鼠就不會。

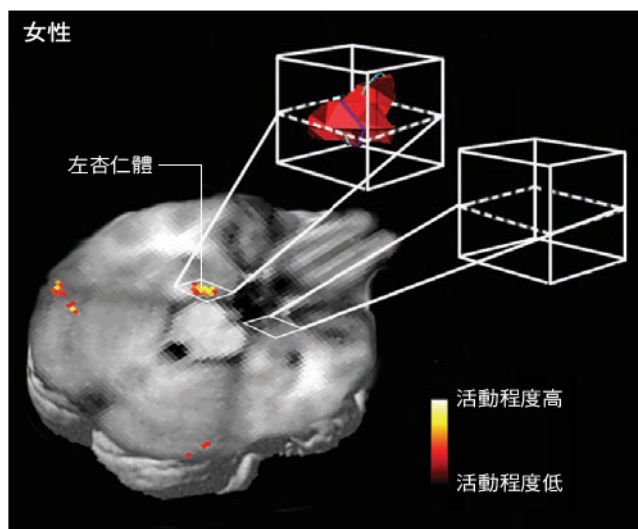
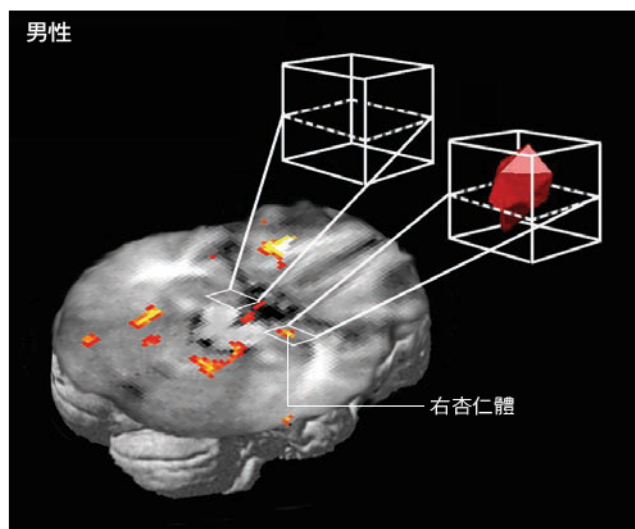


杏仁體與情緒記憶

杏仁體是記憶情緒事件不可或缺的大腦組件。本文作者與同事做過一個研究，就是讓志願者觀看牽動情緒的幻燈片，例如腐爛的動物屍體，同時觀察他們杏仁體的反應。結果兩性的杏仁體，各自有不同的反應。

明白說出自己強烈反應的男性，右半球杏仁體的活動

最強烈（左圖），而且兩週後的回憶幾乎都正確。有強烈反應而且兩週後仍記得最清楚的女性，左半球杏仁體的活動最強烈（右圖）。我們後續的研究顯示，杏仁體要是受到壓抑，男性會難以憶起情緒故事的主旨，女性則會難以憶起故事的細節。



在最近的研究裡，我們幾乎能立即偵測到男性與女性的大腦半球對情緒資訊有不同的反應。我們讓受試者看讓人不愉快的照片，他們在300毫秒內就會有反應——在大腦電性活動的記錄上，會出現一個脈衝尖峰。我們把這個反應叫做P300。我們與義大利拉奎拉大學加斯巴利（Antonella Gasbarri）領導的團隊合作，發現男性右腦的P300反應比較強烈，而女性則是左腦的反應比較強。因此，在腦子處理激起情緒的圖像時，與性別有關的大腦半球反應在300毫秒之內就發生了。換言之，參與實驗的人根本沒有機會有意識地詮釋自己看見的東西，那種反應就發生了。

這些發現對治療創傷後壓力失調的醫師，也許有些啟發。德國路特維格麥西米大學謝林（Gustav Schelling）與同事先前做的研究已經證明，加護病房的病人若給予「心得安」之類的

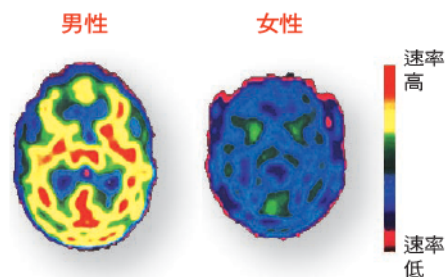
藥，能削弱他們對創傷情境的記憶。我們的研究發表後，他們才發現，β阻斷劑會削弱女性對創傷情境的記憶，而非男性，至少對加護病房裡的病人是這樣。也就是說，甚至在加護病房裡，醫師開處方的時候，也許都必須考量病人的性別。

性別與精神疾病

創傷後壓力失調似乎不是唯一在兩性腦子裡循不同路徑發作的心理疾病。加拿大馬吉爾大學狄克西（Mirko Diksic）與同事以PET做的研究，顯示男性製造的血清素，平均來說居然比女性多52%。這個事實也許可以解釋女性為什麼比較容易罹患抑鬱症。常用的抗抑鬱藥，例如百憂解，就是能增加血清素的濃度。

在藥物癮病人中，可能也有同樣的狀況。藥物癮涉及的神經傳遞物是多巴胺，這種化學物質與成癮藥物引起

的快感有關。大鼠腦子裡有些區域，與調控追求成癮藥物的行為有關，美國安娜堡密西根大學貝克（Jill B. Becker）的團隊發現，在雌鼠體內，雌性素會提升那些區域的多巴胺釋放量。此外，雌性素的效果會持續很久，享受過古柯鹼的雌鼠即使幾個星期都沒再碰它，要是有機會，仍然比較可能選擇古柯鹼。這種感受性的差異，也許是女性比較容易受藥物的影



上圖是大腦的正子斷層掃描（PET）照片，由加拿大馬吉爾大學狄克西的團隊拍攝，顯示男性的腦子生產血清素的速率較女性高。血清素會影響心情，因此這個發現也許可以解釋女性比男性更容易得抑鬱症的事實。

響，以及往往容易上癮的原因，特別是古柯鹼與安非他命之類的藥物。

精神分裂症病人的大腦，有許多異常的地方，其中一些異常似乎也男女有別。美國賓州大學古爾夫婦（Ruben & Raquel Gur）的團隊研究腦子在構造與功能上的性差，已經許多年了。有一次，他們測量了兩個大腦灰質組織的體積：與調控情緒有關的額葉眼眶面皮質（O），以及在情緒反應中牽涉極深的杏仁體（A），再計算它們的比例。他們發現，兩性的杏仁體一樣大，可是女性的額葉眼眶面皮質比較大，因此女性的O/A比率（OAR）比男性高。從這些發現，你可以臆測，平均而言，女性也許更能控制自己的情緒反應。

在最近的實驗裡，古爾夫婦發現，精神分裂症患者的OAR與正常人不同，可是兩性各有特色。女性患者的OAR比正常女性低，與預期的一樣。奇怪的是，男性患者的OAR卻比正常男性高（譯註：主因是他們的杏仁體縮小了）。這些發現令人困惑，但是，它們至少意味著：男性的精神分裂症與女性的精神分裂症，可能不是同一種疾病，因此不應該以同一種方式治療。

性別大有干係

2001年，美國國家科學院對人類健康的性差，發表了一份完整報告，斷言「性別大有干係。換言之，性別是個重要的基本變項。在生物醫學以及與健康有關的研究，無論是哪個領域，哪個層次，無論是設計研究，還是分析資料，都必須考慮性別。」

神經科學家還沒有將手上的資訊拼

哈佛校長失言風波

今年1月14日，美國哈佛大學校長桑默斯在一個會議中觸犯了一個敏感的禁忌。他公開說，在科學這一行裡，優秀的女性比男性少，也許是兩性的腦子有生物學差異的緣故。麻省理工學院的女性生物學家霍普金斯（Nancy Hopkins）對桑默斯的言論十分感冒，當場退席。

科學研究怎麼說？解剖學差異與智能差異有關的證據，很難找到。就拿標準化的智力測驗成績來說好了，性差微不足道，有時女生高一些，有時男生高一些。雖然神經科學家發現腦子的結構與功能有許多性差，可是這些差異



桑默斯今年2月在前往校務會議的路上，與記者相遇。

對科學事業的影響，現在沒有人能下結論。何況，即使它們有影響，又如何與文化因素的影響比較？

不過，男人與女人的腦子以多少有點兒不同的方式，達到同樣的智力水平，倒有可能。舉例來說，最近有份研究報告指出，兩性的腦子可能以不同的方式，解決像是在智力測驗中遭遇的那些問題。這個研究是美國加州大學爾灣分校的海爾（Richard Haier）與同事及新墨西哥大學的研究夥伴一齊做的。他們結合了MRI與認

知測驗，想找出腦子裡不同部位的灰質、白質體積與智力測驗成績的關聯。灰質由腦子裡處理訊息的神經元的細胞本體構成；白質由神經元用來傳遞訊息的軸突組成。兩性的灰質、白質體積都與智力測驗的成績有關聯，但是各個大腦區域與智力測驗成績的關聯，男生女生就不一樣了。

這些發現還沒有經過其他實驗室的驗證。不過，即使證實了，科學家仍然還有個問題沒有解答：已發現的腦子性差與男生女生的推理模式有沒有關係？有什麼關係？

（Scientific American 編輯部）

湊成一幅完整的圖畫，描繪出腦子裡所有與性別有關的變項，並確定它們對認知的影響，以及它們與各種神經心理疾病的關聯。不過目前的研究已證明了：腦子的性差，遠遠超過下視丘與交配行為的範圍。如何做才能完整揭露性別對腦子、行為與藥物反應

的所有影響？科學家與醫師並不完全清楚。但是，現在越來越多人同意，只研究男人或女人，然後假定得到的結論對另一性別的人一體適用，再也行不通了。

SA

王道遷 中研院史語所人類學組助理研究員

延伸閱讀

1. **Sex Differences in the Brain.** Doreen Kimura in *Scientific American*, Vol. 267, No. 3, pages 118–125; September 1992.
2. **Sex on the Brain: The Biological Differences between Men and Women.** Deborah Blum. Viking Press, 1997.
3. **Male, Female: The Evolution of Human Sex Differences.** David Geary. American Psychological Association, 1998.
4. **Exploring the Biological Contributions to Human Health: Does Sex Matter?** Edited by Theresa M. Wizenmann and Mary-Lou Pardue. National Academy Press, 2001.
5. **Brain Gender.** Melissa Hines. Oxford University Press, 2004.