

當腦造影 成為呈堂證供

大腦掃描影像以及各種神經科學的檢驗，目前仍很難成為法庭上的證據，但是，未來這些新資訊或許會顛覆司法對人們責任能力與行為可信度的判斷標準。

撰文／葛詹尼加（Michael S. Gazzaniga） 翻譯／謝伯讓

重點提要

- 由於法律和科學上的理由，當今法院很少採用腦部掃描影像做為呈堂證供。但是隨著神經科學日益成熟，法官或許會逐漸採用腦部造影來推論被告的心智狀態或證人的可信度。
- 腦科學對法律造成的重大影響，或許是來自於對反社會與違法行為神經基礎的深度了解。例如，未來的發現可能會替新型態的犯罪辯護找到科學基礎。
- 不過，神經科學的發現也可能顛覆傳統上對個人責任與公平刑罰的想法。因此，法院（以及整個社會）在採用神經科學的發現時，應該要謹慎。

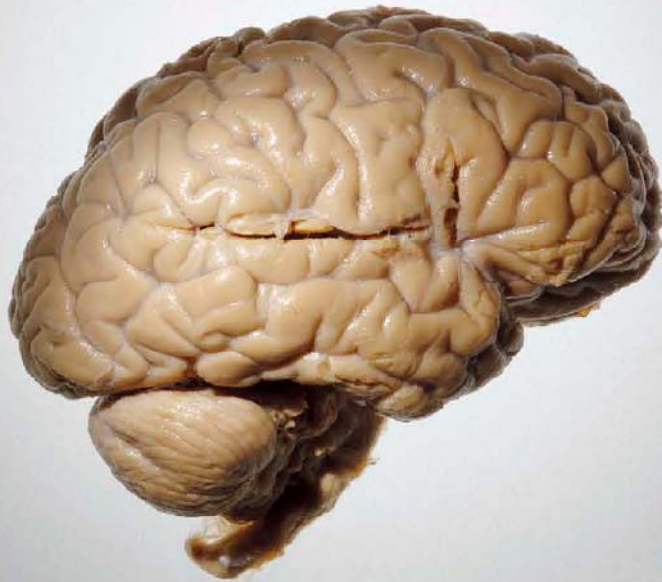
我生平第一次收到陪審團候選人通知，是在我主持麥克阿瑟基金會一項新計畫後不久，而這項計畫正是研究神經科學對刑事司法體系的影響，真是奇妙的巧合。這個案子是有位年輕女性被控酒醉駕車，在進行陪審團選任時，共有80人出席，大多數人都因為不同理由而落選，最主要是他們自己也曾經酒駕。終於，我被叫到法官面前。他說：「告訴我，你是做什麼的。」

我回答：「我是神經科學家。事實上我做過一些與法庭有關的神經科學研究。比如說，我研究錯誤記憶如何產生、人為何成癮、大腦如何控制行為。」

法官盯著我並問道：「在這個案子的審理過程中，你能夠暫時把所學相關知識拋在腦後嗎？」我說我可以試試看，然後法官就要我回家了。

結果一如預期，但我不免失望。為了公平，法官和律師選擇的陪審團員，應該是只會根據法庭上所見所聞下判斷的人，而避開專家或看起來像專家的人，以免他們過度影響其他陪審團員。然而，法官沒選我擔任陪審團員，在某方面也顯示今日美國司法制度對神經科學這項工具和成果的謹慎。在精密造影科技的協助下，神經科學家現在能夠檢視人腦，並開始探究行為或思考時大腦的活動模式。律師現在已試著把腦部掃描當成證據，而法院也正設法找出採用腦部掃描為證據的標準。未來，神經科學將能透過大腦活動模式來推測心智狀態，顛覆先前用來判斷被告是否能控制自己行為，以及罰則輕重的標準。雖然我們尚未找到改變的方向，但是司法制度、社會大眾以及神經科學家必須了解這個議題，即使新發現會推翻關於人性的舊觀念，我們也要讓社會不致因此分裂。

DATE: _____ SEALER BY: _____ DATE: _____ SEALER: _____
EVIDENCE **EVIDENCE** **EVIDENCE**
TO BE OPENED BY AUTHORIZED PERSONNEL ONLY



A

不宜當證據，至少現在還不能！

由於腦部活動的影像越來越容易取得，律師也越來越常要求法官採用這些影像為證據，來證明被告因精神喪失所以無罪、或證人說的是真話等。如果法官認為，陪審團會把腦部掃描當做支持律師或證人言論的依據，或是這些影像能讓陪審團更加了解相關議題時，就可能會同意律師的要求。但如果法官覺得腦部影像會誤導陪審團，或是陪審團會因為腦部影像是科學成果而過度相信時，他也會拒絕這項要求。在法律上，法官必須判斷這些影像是否具「證明力」（能夠佐證某項見解），或是會產生「偏見」（造成偏頗的看法）以致混淆或誤導陪審團。目前為止，法官和大部份神經科學家與法學家的看法一樣，通常認為腦部掃描會讓陪審團產生偏見，而且證明力薄弱。

法官習慣性排除腦部掃描做為證據的另一項理由，是因為他們認為這項科技頂多只能證明某人的大腦確實受了傷。刑事辯護律師提出腦部掃描當證據，或許是希望陪審團能相信被告有某種認知或情緒障礙（例如判斷能力、道德感、衝動控制有問題），然而至少到目前為止，大多數的法官與研究人員都同意科學還沒有進步到這種程度。

舉例來說，功能性磁共振造影（fMRI）就能夠提供良好的科學資訊，但是這些資訊卻鮮少能為法律所用。對研究各種認知活動（閱讀、說話、放空）對應腦區的科學家來說，這項科技的確廣受好評。然而，這項造影技術並非直接測量腦細胞的活動，而是測量血流變化（一般認為血流變化和神經元的活動有關）。另外，當科學家把腦部影像和某種腦部活動進行連結時，必須把許多受試者的腦部影像加總取平均值，因為個別受試者的腦部影像差異可能非常大。也因此，即使被告的腦部影像和平均腦部影像非常不同，在統計上仍然可能位於正常的變異範圍之內。

而且，科學家也不知道人類（或其中某個群體）腦部結構與活動的正常變異值範圍。如果只看被告的腦部影像，卻沒有與適當的腦部影像比較，可能會嚴重誤導陪審團。是否該採用腦部影像做為證據，證明被告行為可能受到神經或精神問題影響，讓法官頭痛不已；再過幾年，他們或許要面臨更困難的狀況，決定是否採用腦部影像來判斷更複雜的心智狀態，例如證人的可信度與誠實度。

20世紀初，心理學家兼發明家馬斯頓（William Moulton Marston）宣稱，可以用測量血壓、脈搏、皮膚導電性，以及一些生理訊號的生理記錄器，來判定一個人是否說謊，此後，測謊就成了法律界的熱門話題。一直以來，美國法院大多認為測謊器的結果沒有證明力，但是還有其他技術正在發展，而法院最終也必須決定這些技術的量測結果是否有證明力，其中包括了一種腦部造影技術，可用來探測與誠實行為有關的心智狀態。

更精確的測謊器？

美國史丹佛大學的華格納（Anthony D. Wagner）團隊最近使用fMRI搭配樣式分類器（一種演算法）來分析腦部影像，發現可以成功知道受試者正在回憶某些事，不過卻無法知道回憶的內容是確有其事還是幻想。換句話說，我們或許可以用fMRI來判斷一個人是否在回憶某件事情，但是卻無從得知回憶內容的真偽。華格納表示，fMRI或許終將能用來測謊，但是我們必須先完成更多研究才行。

其他實驗也檢視了誠實的本質：人究竟是因為沒有誘惑而誠實，還是必須靠意志力抗拒誘惑來實踐誠實？2009年，哈佛大學的格林恩（Joshua D. Greene）和派克斯頓（Joseph M. Paxton）在fMRI掃描器中，讓受試者猜測擲銅板的結果，並且用金錢來誘使他們謊報結果。研究人員發現，他們可以取得受試者決定是否要說謊時的腦影像。不誠實的行為出現時，一些與控制衝動以及決策有關的腦區會較為活躍。不過他們也指出，有些受試者在說實話時，同樣的腦區也會活化。因此，fMRI影像或許只捕捉到受試者掙扎不去說謊時的腦部反應，而不是最終的實情。研究人員呼籲，法官必須謹慎評斷是否該在法庭上採用這些資訊。

然而，這主張並沒有獲得全面認同。維吉尼亞大學法學教授暨法律證據專家舒爾（Frederick Schauer）即指出，法院目前習慣採用的證據中，許多證據的可信度遠低於不被採用的測謊科技。目前用來評估證人或其他人是否誠實的方法本來就不準，因為它是奠基於人們對於欺騙行為的誤解。例如，我們難以從一個人的舉止判斷他是否誠實。對於證據的採用，法律自有一套標準，而且這些標準比科學標準寬鬆許多。舒爾認為，陪審團在判決有罪或無辜時，應該將準確度達60%的測謊結果納入

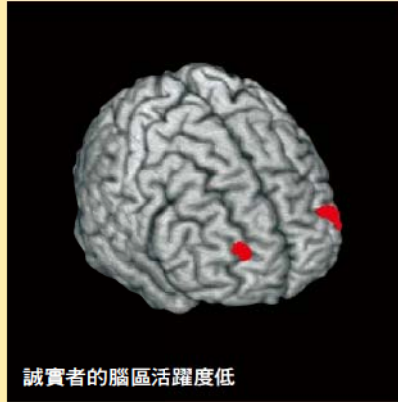
或許神經科學最後只會用來評估被告的性格及整體可信度，而不是用來偵測被告在法庭上是否句句屬實。

與誘惑對峙的腦

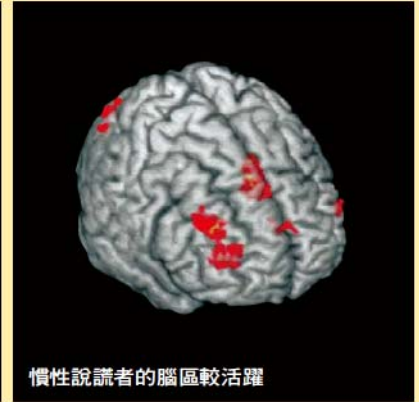
一項有趣的研究，顯示出腦部掃描當做測謊器及呈堂證供時會發生的問題。

測試「誠實」的功能性磁共振造影實驗發現，和誠實的對照組（左圖）相比，說謊者（右圖）大腦中與認知控制相關的區域比較活躍（右圖紅色區域），就算說謊者誠實回答某些問題，這些腦區也還是同樣活化。

總結來說，腦區活動無法顯示某人是否正在說謊，只能證明此人在猶豫是否要說謊時，會使用到認知控制的腦區。



誠實者的腦區活躍度低



慣性說謊者的腦區較活躍

考慮範圍，因為它提供了合理的疑點。

田納西州聯邦地方法院最近結束的一個案子，是首批面臨是否應該採用腦部掃描測謊結果的一例。在美國聯邦訴薩姆羅（Lorne Semrau）案中，一位地方法院的法官認為，根據聯邦證據法第403條，證據應該具備證明力而且沒有偏見，所以不該採用民間企業提供的fMRI測謊結果為證據。

此外，該名法官還解釋了為何他認為此案中，fMRI測謊技術的偏見作用遠超過它的證明力。主要的反對理由是：為辯方提出測謊結果的專家，無法確定被告對任一問題的回答究竟是真是假。事實上，這位專家證實，他只能辨別被告在回答與此案相關的問題時是否大致誠實。

有人一定會好奇：在未來的案件中，如果測謊結果只是用來判斷被告整體上是否誠實，法官會不會採用？或許神經科學最後只會用來評估被告的性格及整體可信度，而不是用來偵測被告在法庭上是否句句屬實。聯邦證據法608條第二項規定，一旦證人的性格受到質疑，律師就可針對證人「性格是否誠實」提出證據意見。今日，這類證據僅是來自於其他人對證人性格所做的證言。但是明天又將如何呢？陪審團會想知道某個證人的可信度嗎？顯示某人傾向不誠實的證據如果是出自昂貴的機器，這項證據是不是

更容易引發偏見呢？我想，這類證據終將會被採用，一開始或許會引發偏見，但是等到社會大眾對神經科學技術有更多經驗後，偏見作用就會減少。

找出精神病態者

法官與律師已經被迫正視腦部掃描在法庭上所扮演的角色。然而長遠來看，神經科學對大腦如何形塑行為的深度了解，必然為司法體系帶來極大的影響。人類在嬰兒期，就已經展現了與生俱來的公平與互惠意識，也有撫慰受害者以及懲罰兇手的傾向。我們天生就是法官和陪審團。根據這些天性，我們建立起應該如何對待並處罰反社會行為的文明觀點。總有一天，神經科學將迫使司法體系修正其審理與判刑的規則。社會大眾對「自由意志」，以及決定「何時要某人為其反社會行為負責」最佳方法的理解，都將受到撼動。

從精神病學與法律的角度來看，精神病態者在所有人口中所佔的比例小於1%，但在監獄中卻佔了將近25%。雖然「精神病態」被廣泛用來描述各種暴力和非暴力罪犯，但在精神病學上，這個詞只適用於符合黑氏精神病態檢核量表修正版（Hare Psychopathy Checklist-Revised, PCL-R）診斷結果的病患。

精神病態者通常具有外表上的魅力，他們比較自我中心、浮誇、不誠實、喜歡操弄他人、缺乏罪惡感與同情心。雖然PCL-R可以檢核出這些特質，但是對於心理生活備受干擾的人，心理測驗畢竟只是間接測量他們神經失調程度的方式。因此，至少在理論上，腦部造影技術是更能精確判斷精神病態的方法。



關於作者

葛詹尼加是Scientific American的顧問，也是美國加州大學聖巴巴拉分校賽吉心智研究中心的主任。他亦曾經擔任美國麥克阿瑟基金會法律與神經科學計畫的主持人。

目前已經有多項研究發現精神病態者有異常的腦活動。例如，在接收到需要強烈專注力的刺激，以及抽象或具體的情緒性字眼時，精神病態者似乎會產生不正常的神經生理反應。不過，這些神經生理反應也可能會出現在內顱葉受損的病人身上，換言之，不能用這些反應來判斷是否具有精神病態。還有些研究指出，精神病態者腦中與情緒有關的邊緣系統深層可能受損，但這只是初步發現而已。

此外，科學家也開始在精神病態者腦中尋找不正常的神經連結。美國新墨西哥大學的契爾（Kent Kiehl）與聖路易華盛頓大學賴可（Marcus E. Raichle）、夏儂（Benjamin Shannon）的團隊，研究收容所中的青少年罪犯和成年罪犯，他們同時採用了fMRI和PCL-R進行檢測。結果發現，成年罪犯腦中有許多異常的神經連結，但是卻沒有特別一

致的異常神經連結。令人驚訝的是，青少年罪犯腦中的異常神經連結卻相當一致，而且神經連結越反常，行為也越衝動。一種可能的解釋是：衝動的青少年可能缺乏某些正常的神經機制來約束他們的行為。這些青少年若沒有接受治療，其神經連結異常造成的衝動現象或許會擴散，最後呈現成年罪犯腦中所見到的各種神經異常連結。這個理論或許也能解釋，為什麼青少年的精神病態心理療程通常比較成功，而成年人的治療卻幾乎毫無成效。

頗有爭議的是，目前人們並不接受精神病態做為瘋狂行徑的辯護理由。相反的，人們認為精神病態者比非精神病態的犯人還要危險，因此他們的刑罰也更長或更嚴厲。在量刑階段，可以確實判定精神病態者的造影工具或方法就能派上用場，因為這有助於判定被告需要送進醫院強制治療，或只需要一般的監禁。要讓社會大眾接受「精神病態罪犯應該送醫院治療而不是進監獄」，恐怕是件很難的事，但是只要有足夠的證據，這種處理方式可望在最後成為法律準則。到那時，我們希望神經科學也能找到更好的方法來治療他們。

司法程序

如何把腦造影送上法庭？

在美國，就像所有的科學證據一樣，腦部掃描必須先通過至少兩階段的評估，才能呈現給陪審團。只有在法官於案件中似乎有濫用裁量權的情形時，律師才可以要求拿腦部掃描當證據。

由辯方提出

辯方律師聘請專家對當事人或證人進行神經科學檢視，並提出意見。如果專家意見對當事人沒有幫助，辯方律師就不會在法庭上提出。



由法官決定

在審前聽證會上，法官判斷辯方提出的腦部掃描是否符合法定證據資格，以及其證明力是否大於對判決所能造成的偏見。



在審判程序中

如果案子進入審判程序（這種情況相當罕見），律師可在法官同意下提出腦部掃描影像，供陪審團做為判決時的參考。



衝擊刑事辯護

目前刑法只接受少數幾種可能的辯護方式，現代神經科學是否會加入其中呢？舉例來說，美國法院向來拒絕承認：對經常暴力相向的配偶進行致命反擊是「受虐婦女的正當防衛」。然而在美國某些州，法院接受專家出庭，證明受虐婦女症候群乃是一種創傷後壓力疾病，於是當被告宣稱是為了自衛而行動時，法官與陪審團也可以參考專家的證詞，以評估被告的主張是否可信。這類案例為神經科學的法律用途，開了一扇更寬廣的門。

如何界定被告在特定情況下的犯罪意圖或心理狀態，大大影響被告必須承擔的罪責。貝勒醫學院的蒙太古（Read Montague）與南加州大學的法學教授葉芙（Gideon Yaffe）正在進行的實驗，是以fMRI技術研究某些成癮者（指對酒精、藥物或毒品成癮）是否會出現不易察覺的「風險盲」症狀。理性的人知道不能去搶劫商店，因為一旦犯法，他們將可能無法和親朋好友一起共享美好人生、繼續打拚事業等。然而，蒙太古和葉芙看到的跡象卻顯示，至少有些成癮者沒辦法設想犯罪的代價。他們的發現或許能夠修正刑法上「理性人」的標準，讓法院用「理性成癮者」的標準取代「理性非成癮者」的標準，來評判成癮者在特定情況下的反應。這樣的研究結果，或許能讓成癮的被告獲判無罪或是減刑。

綜合上述這些案例，凸顯出來的深層問題是：我們的文化與司法體系要如何處理反社會行為？史丹佛大學的神經科學家紐森（William T. Newsome）就曾經問道：「當我們要犯罪時，每個人是否會想到自己的『責任』排名？」如果像某些專家所預言的，未來，我們會隨身攜帶著存有個人病歷的晶片以供急救時參考，那麼我們會不會也帶著自己大腦與行為的記錄，好證明我們行動的理性程度與責任歸屬？這樣的發展有助於社會以及司法的進步嗎？還是會造成反效果？如果所有的反社會想法都能歸咎於某種神經系統的生理偏差，

人們對於自由意志與個人責任的觀點，會不會受到更嚴重的侵蝕？

我認為很重要的是，我們要把「心腦互動」的科學進展和個人責任的探討區分開來。因為犯罪的是人，不是腦。正如我在其他地方闡述的，有社交互動才有個人責任，它是社會互動規則的一部份，不是大腦的一部份。

小心、小心、再小心

儘管神經科學領域不斷出現許多新見解，有關青少年研究的新發現卻凸顯出，在整合這類科學和法律時必須非常謹慎。在2005年的羅珀訴席蒙斯案中，美國最高法院認定，將未滿17歲的謀殺案被告判處死刑，是殘忍且有違常理的懲罰。這個判決是依據青少年與成年人之間的三個差異所做成：青少年尚未完全成熟，也還欠缺責任感；青少年較容易受到負面影響，也較沒辦法脫離不好的環境；和成年人比起來，青少年的人格尚未成形。然而法院深知此舉劃下了一條武斷的界線，將限制法官對未滿18歲的犯罪行為人判處死刑。

2010年5月，美國法院進一步放寬了這項限制。在葛拉漢訴弗羅里達州案中，法官認定，除了殺人罪之外，對未滿18歲的犯罪行為人判處不得假釋的無期徒刑，違反美國憲法「禁止殘忍且有違常理之懲罰」的規定。法官引用美國醫學會所提供的資訊，聲明：「心理學與腦科學不斷呈現出青少年與成年人在心智上的基本差異。」

但是神經科學與心理學是否一致支持這個見解呢？艾茉莉大學的伯恩斯（Gregory S. Berns）、摩爾（Sara Moore）以及凱普拉（C. Monica Capra）的研究，探討青少年是否因為控制情感反應的認知系統不成熟，所以容易做出危

如果所有的反社會想法都能歸咎於某種神經系統的生理偏差，人們對於自由意志與個人責任的觀點，會不會受到更嚴重的侵蝕？

險行為。該團隊採用「擴散張量造影」（DTI）技術來測試這個理論，他們找來91位青少年，檢測其連結到大腦皮質中不同控制區的白質纖維束。令人驚訝的是，和安份守己的同儕比起來，做出危險行徑的青少年腦中的白質纖維束形態看起來「更像大人」。

因此，在青少年的能力上，先進的神經造影已有了一個與傳統科學和法律觀點截然不同的發現。如果有進一步的研究支持這些結果，那麼根據法律原則，少年犯或許將必須以成年犯的標準來判刑。或者，法官也可以要求犯罪的青少年接受DTI或

其他新技術的檢測，以確定他們的白質結構是否已經成年化。檢測結果可以在日後成為法官量刑時的參考。這些牽連廣泛的後果凸顯出，除非有大量的研究支持，否則法院不該貿然把神經科學的觀點納入法律。

神經科學日益進步雖然令人興奮，但我們應該謹慎關注它們如何漸漸融入我們的文化。神經科學的新發現與法律的關聯，只是其中一部份而已。有沒有可能未來我們也會要求我們的未婚夫（妻）、事業夥伴或政壇人士接受腦部掃描，即使結果沒有任何法律效力？隨著我們對人性有越來越多科學上的了解，我們對於維持公正社會而秉持的道德立場也會隨之改變。就我所知，在這些新發現還沒有得到最高標準的驗證之前，沒有人願意貿然建立一個新框架；然而，也沒有人能夠忽視這些已浮現的改變。 SA

謝伯讓是美國達特茅斯學院認知科學博士，現為杜克-新加坡國立大學醫學研究院助理教授、腦與意識實驗室主任，研究人腦如何感知世界。

延伸閱讀

Patterns of Neural Activity Associated with Honest and Dishonest Moral Decisions. Joshua D. Greene and Joseph M. Paxton in *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, Vol. 106, No. 30, pages 12,506–12,511; July 28, 2009.

Adolescent Engagement in Dangerous Behaviors Is Associated with Increased White Matter Maturity of Frontal Cortex. Gregory S. Berns, Sara Moore and C. Monica Capra in *PLoS ONE*, Vol. 4, No. 8, e6773; August 26, 2009.

Altered Functional Connectivity in Adult and Juvenile Psychopathy: A Rest-State fMRI Analysis. Benjamin Shannon et al. Abstract from the 16th Annual Meeting of the Organization for Human Brain Mapping, Barcelona, 2010.

Detecting Individual Memories through the Neural Decoding of Memory States and Past Experience. Jesse Rissman, Henry T. Greely and Anthony D. Wagner in *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, Vol. 107, No. 21, pages 9,849–9,854; May 25, 2010.

Who's in Charge? Free Will and the Science of the Brain. Michael S. Gazzaniga. Ecco HarperCollins, 2011.

法律與神經科學計畫：www.lawandneuroscienceproject.org