

理性&感性

前額葉損傷病人的哀歌

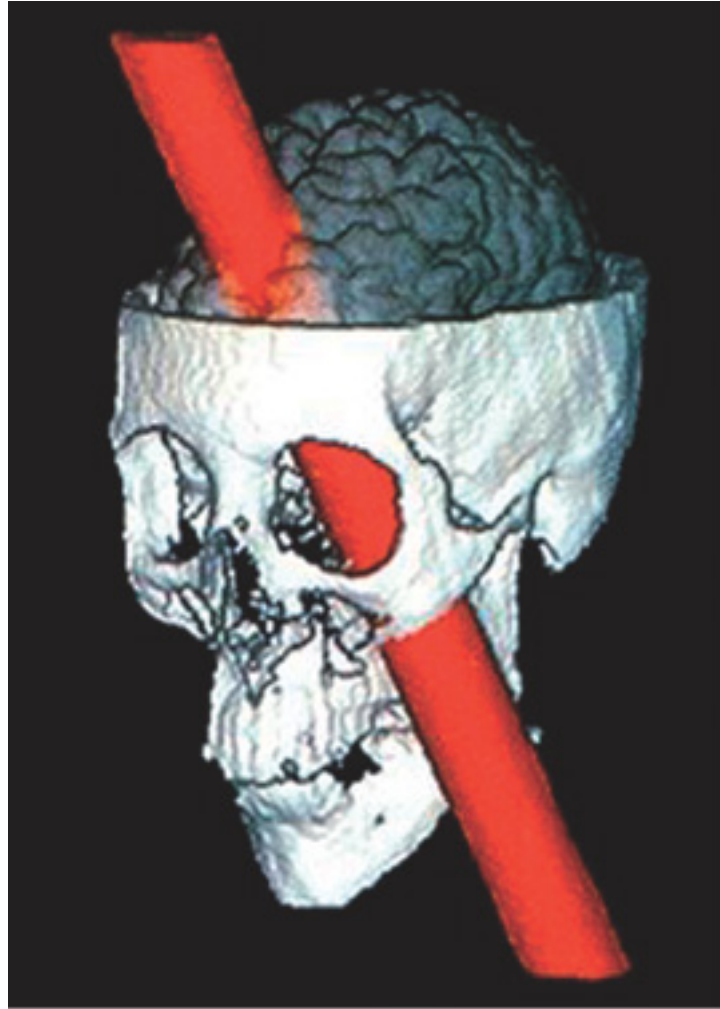
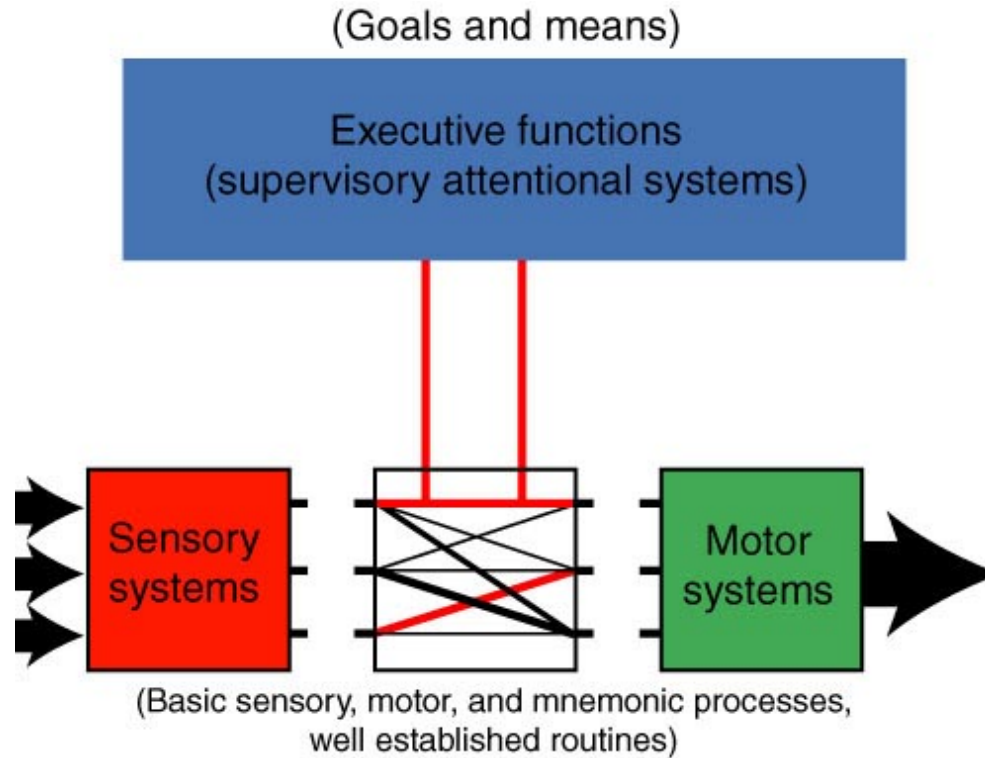


FIGURE 52.3 Reconstruction of damage to Phineas Gage's brain. From Damasio *et al.* (1994).

前額葉受損病人的心智

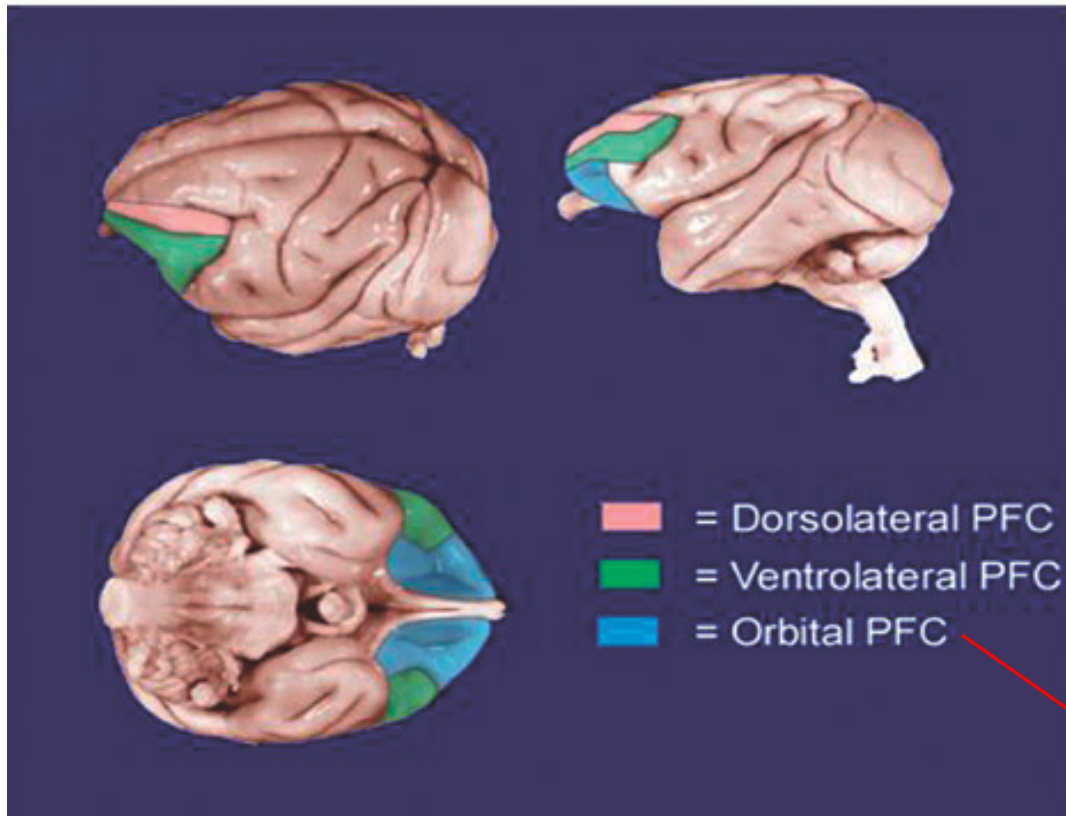
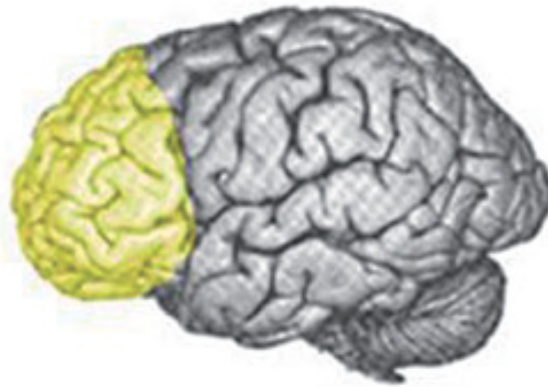
1. 無法抑制自己的行為
2. 無法控制自己的情緒
3. 無法有效的做計畫與執行計畫
4. 無法有工作記憶

大腦執行具有意義的目標導向行為是前額葉的功能



Copyright © 2002, Elsevier Science (USA). All rights reserved.

寂靜的大腦皮質



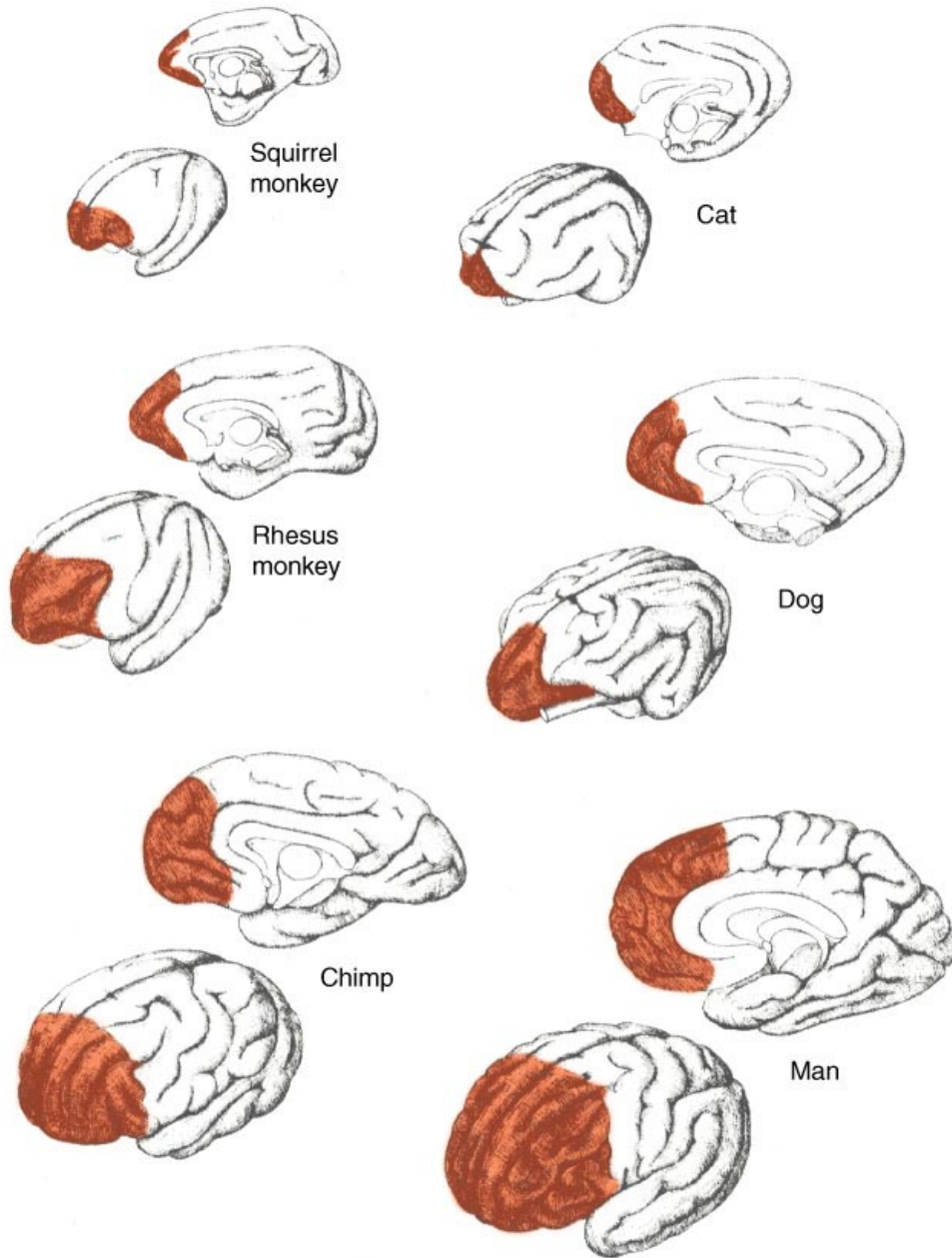
認知處理

情緒處理

FIGURE 52.1 Location of the prefrontal cortex in the human brain (top) and its major subdivisions in the macaque monkey brain (bottom).

前額葉的功能（BBC Brain story）

前額葉是大腦的CEO，
在演化上，只有靈長類
具有較大的前額葉，在
發育上，前額葉也是最
後才發育成熟的地方



工作記憶

請記住這三組數字 5742464, 6586221, 2260516

現在閉起你的眼睛，重複一次這個數字

請大聲唸出從99依序減3的9個數字（數到72）

剛才的那三組數字是？

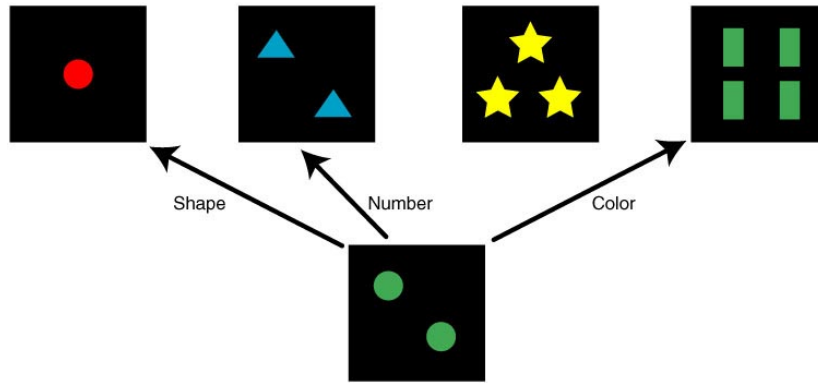
5742464, 6586221, 2260516

工作記憶就是我們心智工作的空間，它不僅是一個暫時儲存的系統，它還包括主動的處理機制用來作思考和推理

A **BLUE**

Stroop task

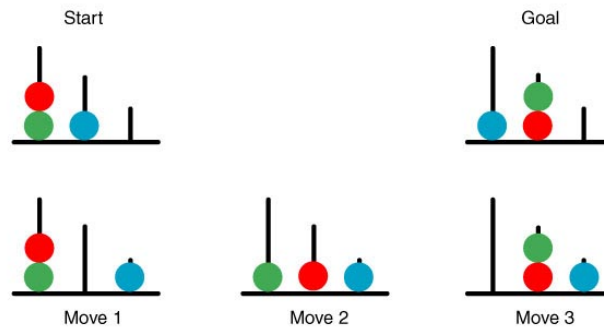
B



Wisconsin card sort

無法抑制自己的行為

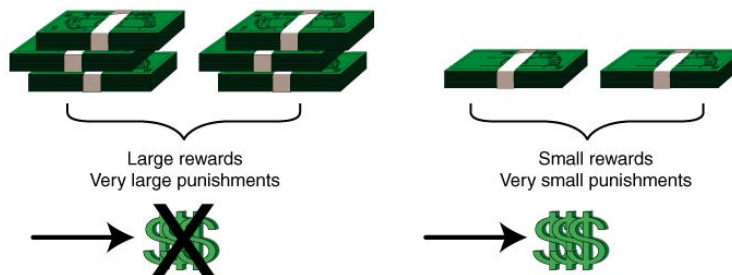
C



Tower of London task

無法有效的做計畫與
執行計畫

D



Gambling task

無法控制自己的情緒與
做有利的決策

情感澎湃（BBC Brain story）

情緒是什麼？

William James (1884)

我們看到熊會逃跑，是因為我們害怕，還是因為跑所產生的恐懼？

「我們跑，因為我們害怕」

「我們害怕因為我們在跑」

刺激（熊）→ 感覺（害怕）→ 反應（跑）

刺激（熊）→ 反應（跑）→ 感覺（害怕）

刺激 → 反應 → 回饋 → 感覺

打鬥或逃跑

緊急反應：某一個特殊的生理反應會伴隨任何一個需要身體能量的狀態（演化上適應的反應）

緊急反應的產生是表示交感神經系統正在發揮作用

Walter Cannon (1920s)

不管是在經驗哪一種情緒，交感神經的反應都是一樣的，所以James不可能是對的

並且交感神經系統的反應太慢了，當這些反應發生時，我們已經感覺到這個情緒了

愛、恨、恐懼、快樂、憤怒或厭惡的情緒感受，應該不需要由大腦去「讀」身體的反應，雖然身體的回饋可以提供情緒一個緊急和強度的特質

Stanley Schachter & Jerome Singer (1960s)

雖然生理回饋對我們的情緒經驗很重要，但因為沒有特殊化，所以需要認知（思想）來產生我們的特殊化情緒感覺

刺激 → 激發 → 認知 → 感覺

實驗一：藉由注射腎上腺素來激發，並根據社會情境去偏導受試者的情緒經驗（情緒是認知對情境的解釋）

實驗二：操弄受試者聽到自己的心跳聲，判斷美女相片（情緒是生理激發的認知表徵與情境思想的交互作用）

情緒刺激的評估理論

Magda Arnold (1960s)

情緒是對任何被評為好的「有正感覺傾向」，對任何被評為不好的「有遠離感覺傾向」，這個評估的歷程是潛意識的

我們看到熊時，潛意識會評估這個狀況，恐懼的意識經驗來自我們的逃跑傾向

反應不一定要發生才會有感覺，一個感覺只要有動作傾向就夠了

不同情緒會因不同評估而引起不同的反應傾向

實驗：不同旁白引起受試者對影片有不同的評估（任知是情緒的充分和必要條件）

刺激 → 評估 → 動作傾向 → 感覺

感情優先理論

Robert Zajonc (1980s)

實驗：讓受試者暴露於快速呈現的視覺刺激（受試者完全不知道曾經出現過刺激），受試者會「喜歡」先前看過的刺激（產生偏好）

假如情緒可以出現在無法辨識刺激的情況下，那麼辨認就不能作為情緒出現的先行必要條件

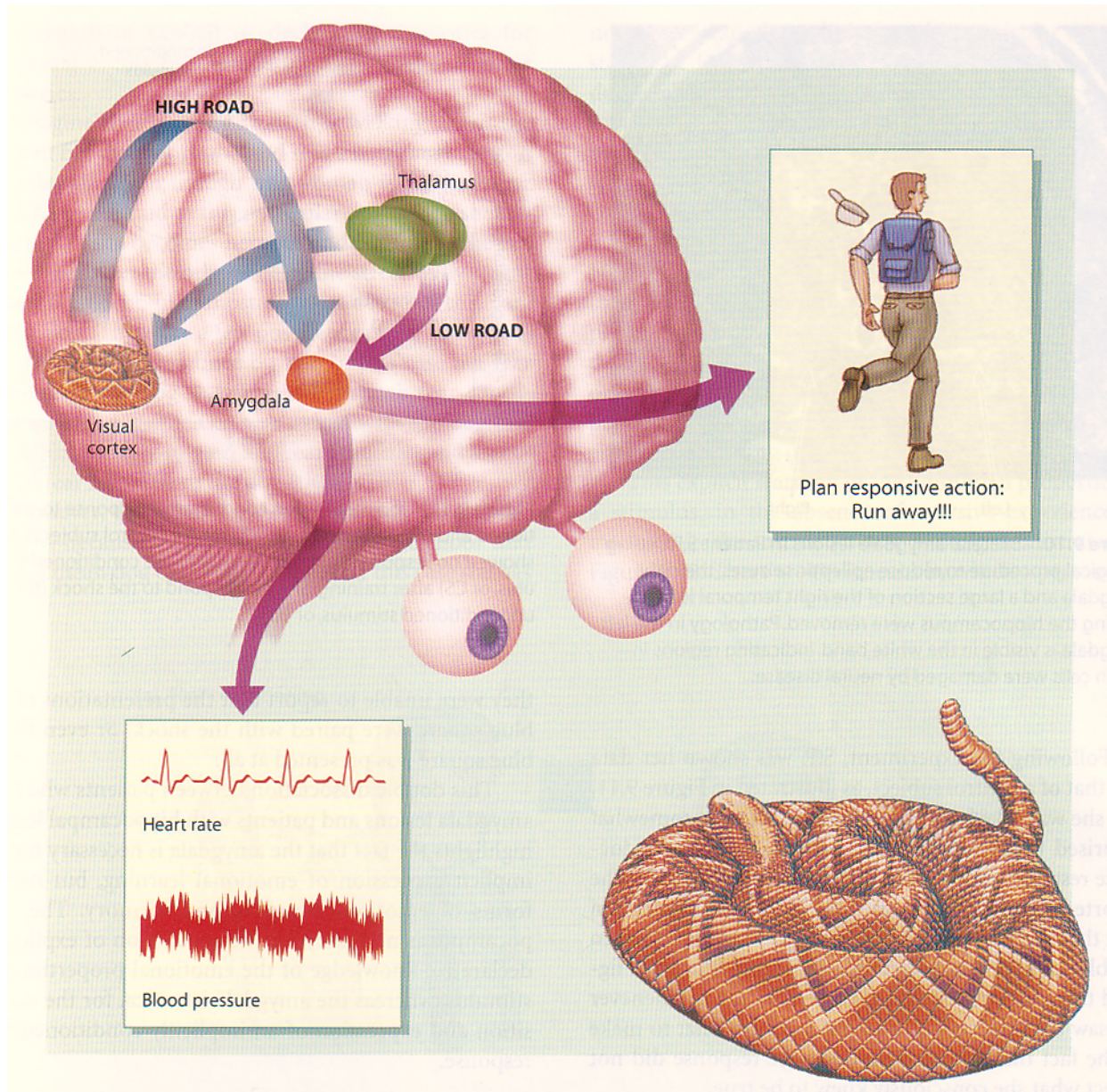
刺激 → 潛意識的感情 → 感覺

情緒不是什麼？

1. 它不是情境的思考整合
2. 它不是推理
3. 當人們情緒激動時，它不能透過陳述心中的想法來瞭解這個情緒

情緒和認知是分開的，但相互作用的心智功能。是靠著不同但有互動的大腦系統來媒介運作的

人類的恐懼反應迴路



恐懼感受可以在快速且無意識狀態下刺激杏仁核

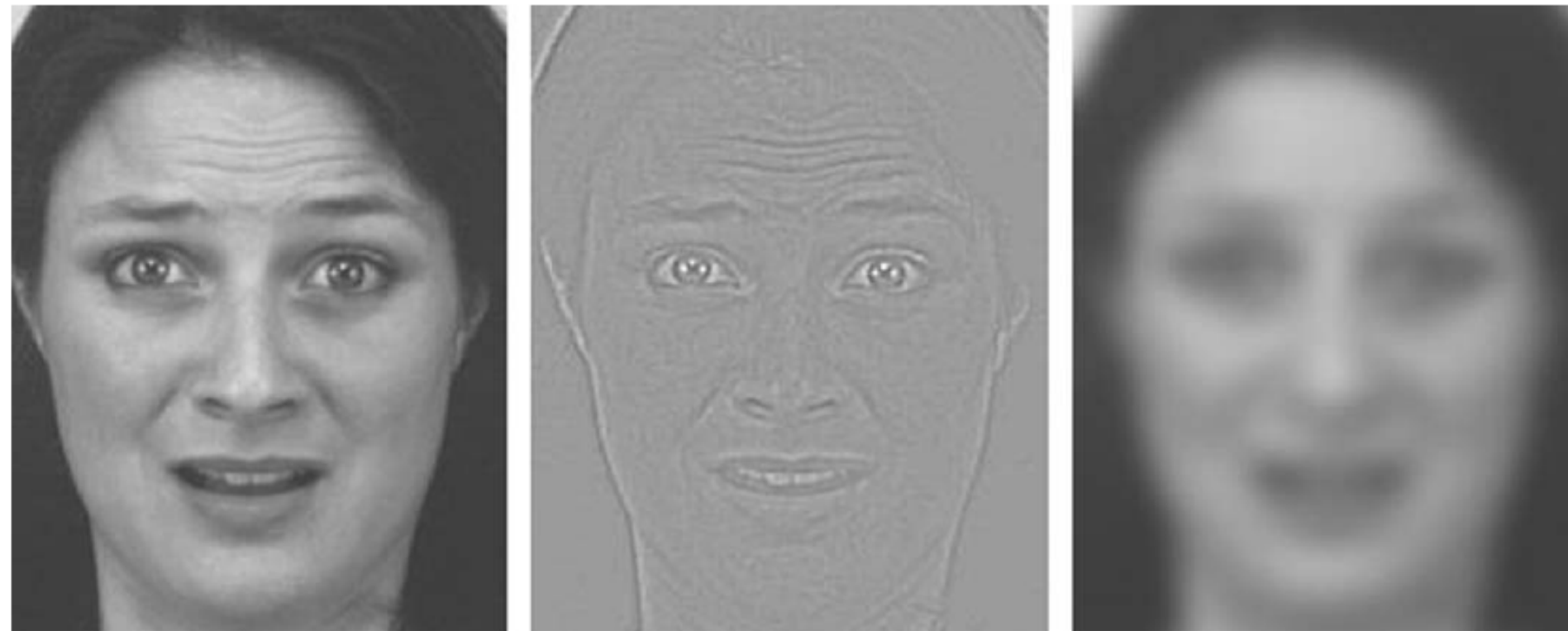


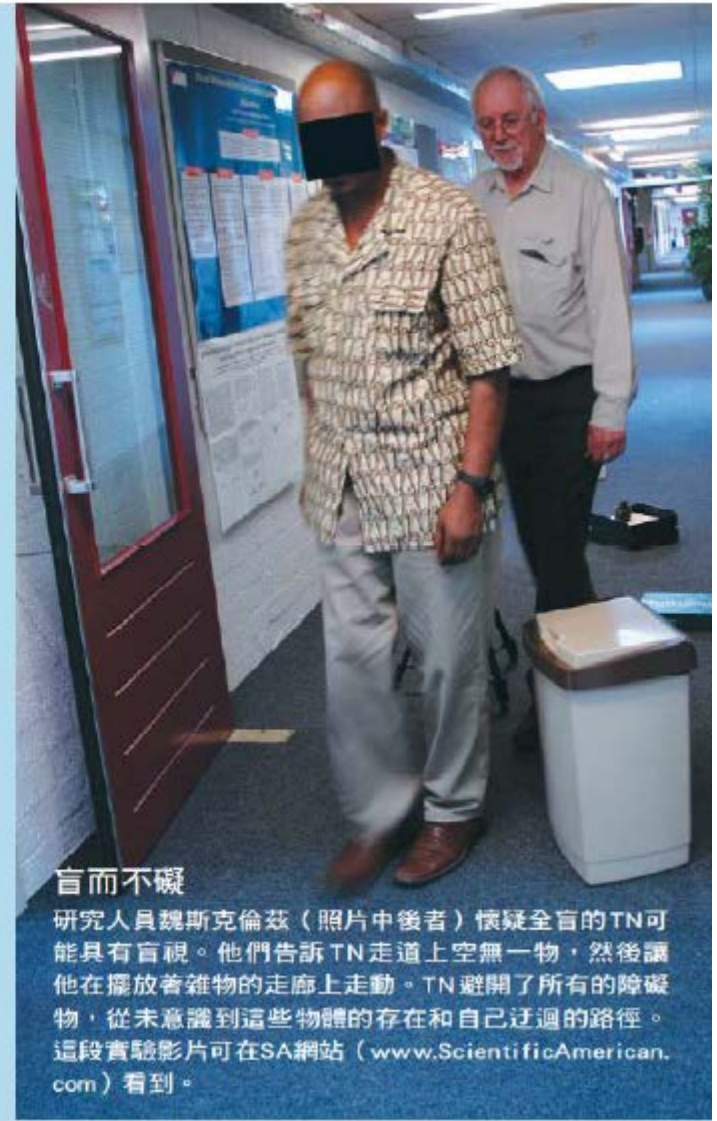
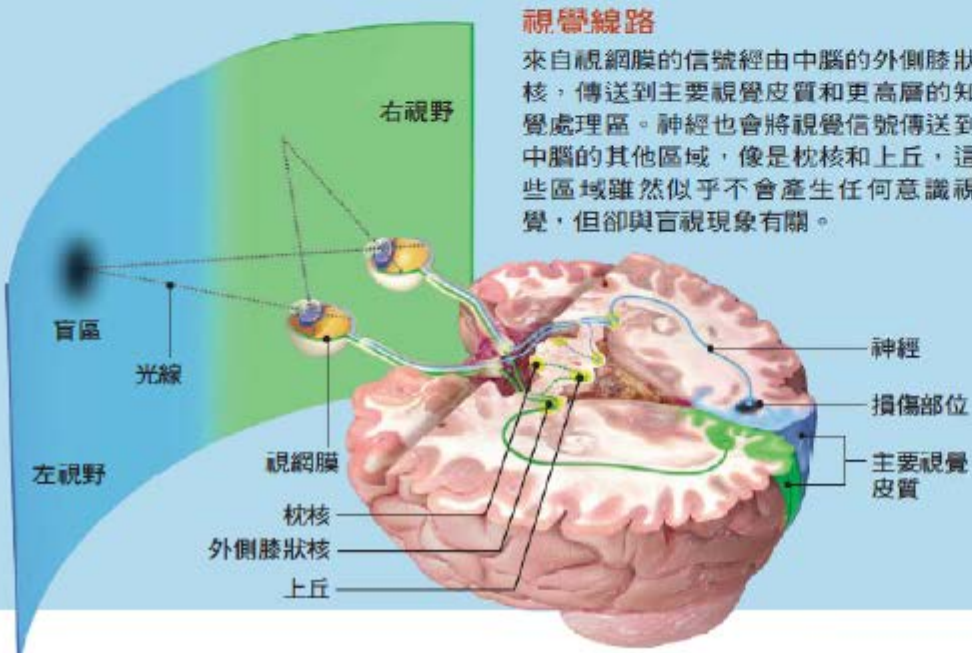
Figure 12 Vuilleumier *et al.*¹⁷ found that the blurry, fearful face on the right activated the amygdala more than the sharply detailed or unfiltered versions. This suggests that low spatial frequencies (gross detail) provide the amygdala, an important emotional centre of the brain, with coarse, but rapid, fear-related information. The face-recognition areas of the ventral visual cortex showed less activation in response to the blurry versions than to the sharp or unfiltered images. Slower conscious analysis may therefore rely on the high spatial frequencies for face identification. Earlier studies²⁵ showed that the amygdala can respond to the fearful images even in a brief, masked presentation that subjects do not report seeing. The right amygdala has even been shown to respond to emotional facial expressions in a patient with no primary visual cortex and no conscious visual experience²¹.

盲視(blindsight)的人看不見物體但卻能躲避障礙

[基礎知識]

什麼是盲視？

人類的意識視覺是由大腦的主要視覺皮質負責，當這個區域受損，就會讓人看不見對應的視野（下圖）。當受試者的盲區出現了某一物件，他們雖然無法產生意識視覺，卻會做出某些反應，這就是「盲視」。右圖為一名代號TN的病患展現驚人的盲視能力，儘管全盲，他仍能在障礙物中穿梭行進。



盲視的人仍能察覺情緒

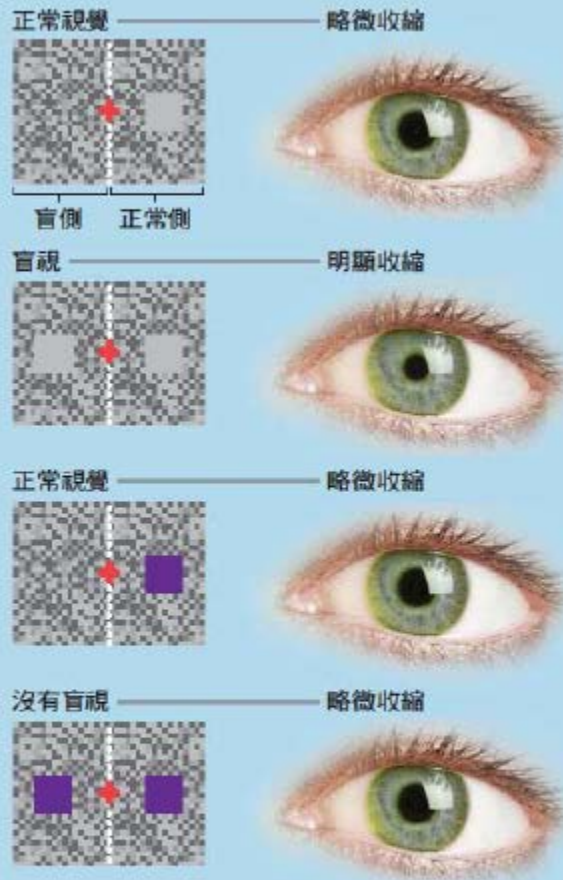
[實驗]

探索盲視

由於像TN這樣因皮質損傷導致全盲的病患極為稀少，參與盲視研究的受試者通常是一側視野失明的病患。實驗時受試者的目光固定在一個點上，然後其中一側會出現影像。研究人員會要求受試者視力正常的一側看見影像時按鈕，或猜測盲側中的影像性質，並可能會透過儀器監控受試者的腦活性，也測量其細微的臉部活動和瞳孔收縮等不自覺反應。

▼盲人看得見情緒？

當帶有情緒的面孔出現在盲側時，受試者大多能正確猜測出畫面中人物的情緒，受試者臉部與微笑或皺眉有關的肌肉也會和影像中的表情相似（下圖，誇張化），由此可知，情緒的辨識並不涉及意識視覺。由於臉孔模糊的全身影像也能引發相同的結果，顯示受試者能辨認情緒，而不是單純無意識地模仿臉部表情。



▲盲視使用了哪些腦區？

研究人員實驗時使用了灰色和紫色方格，他們知道位於中腦的上丘不會接收到任何來自視網膜的紫色物體信號。實驗顯示灰色方格可誘發較強的瞳孔收縮，顯示出盲視的跡象，紫色方格則不會。這些結果再加上測試時的神經造影觀察，顯示上丘在盲視現象中有著重要功能。

伯拉圖：「熱情是野獸」（情緒是人與動物所共享的）

在達爾文的《人和動物的情緒表達》(The Expression of the Emotion in Man and Animals)：「人類和較低等動物主要的表達動作是天生的或遺傳來的－也就是說，不是學習來的」



一張圖或許值一千字，但在情緒的世界中，
「肢體表情」才是無價之寶

達爾文認為：情緒的表情雖然有的時候可以用
意志力去控制，但是大部分是非自主性的

公視影集「謊言終結者」(Lie to me)



研究發現一般人在說話時平均每10分鐘就會說三次謊。不過人可以說謊，身體卻很難說謊，身體語言在無意識中就透露出心中的秘密。人際間的溝通言語只佔了一小部份，事實上有93%是靠非口語的溝通，解讀身體語言就能窺知人心。「謊言終結者」是一部新型態的影集，內容結合科學與探案，讓觀眾在娛樂之餘也能學習解讀身體語言。

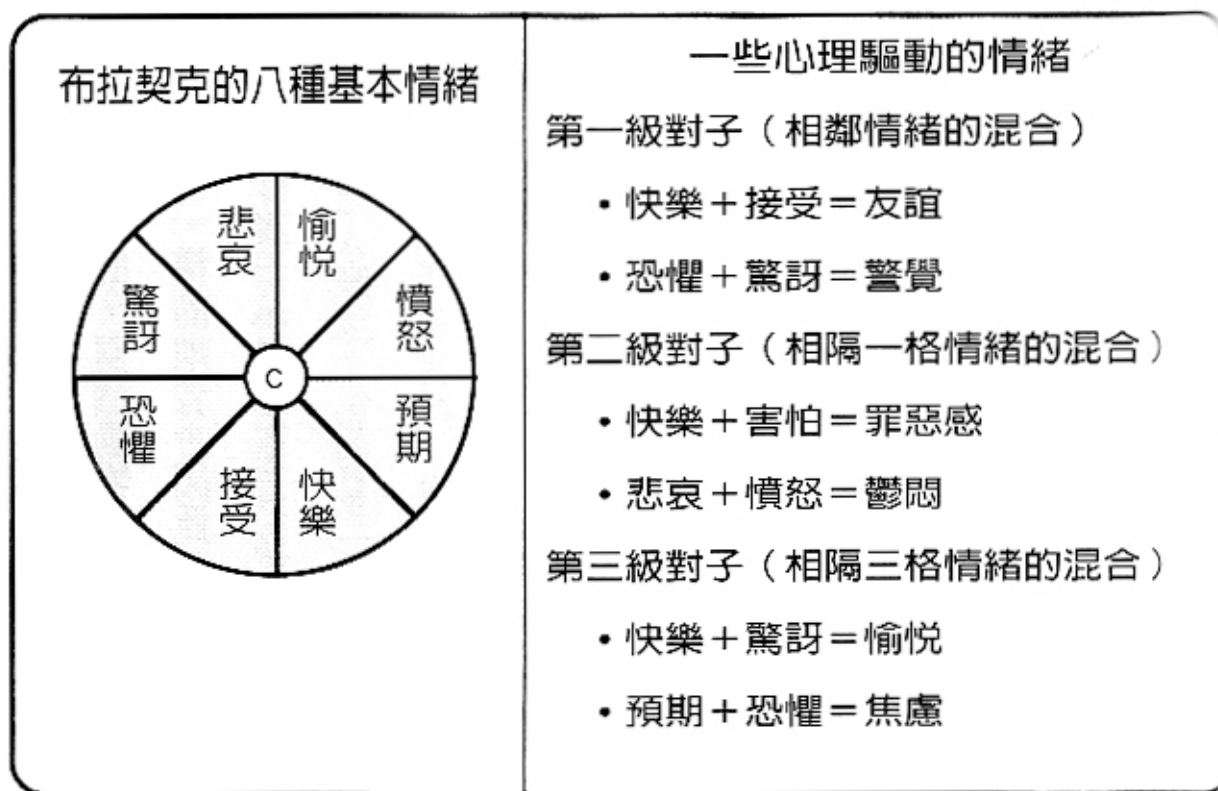
本劇是根據美國心理學家保羅艾克曼(Paul Ekman)的研究發展出來，保羅艾克曼被列為二十世紀最具影響力的心理學家之一，在他漫長的研究生涯中他特別鑽研犯罪者的情緒和表情，他錄下各種說謊情況下的肢體語言、語調及臉部表情進行分析，他權威性的研究成果被許多執法單位奉為圭臬。

人類共通的6種情緒表情

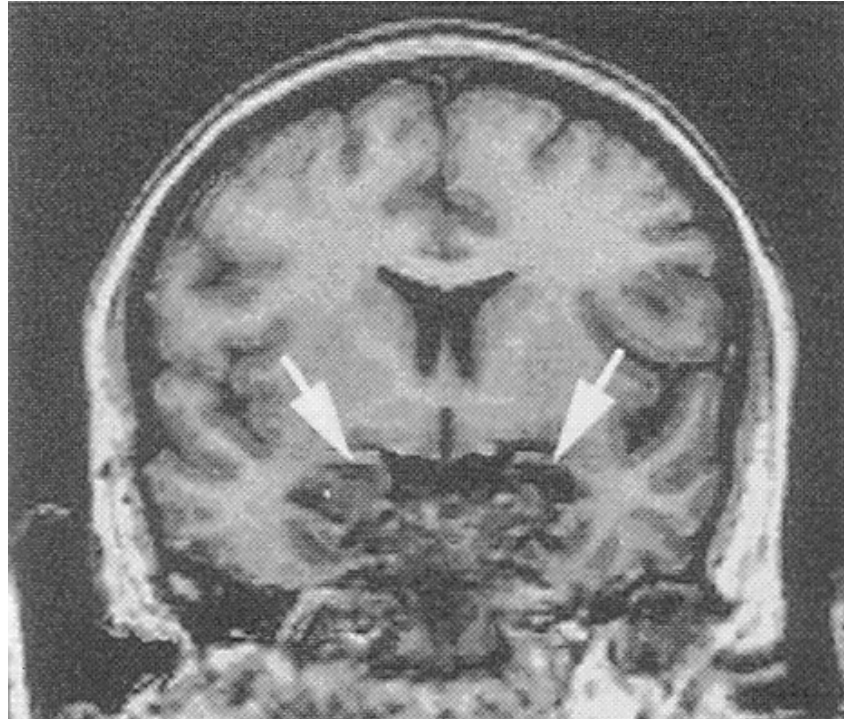
生氣、快樂、厭惡、驚訝、傷心、恐懼



將基本情緒混合後可以產生其他的非基本情緒

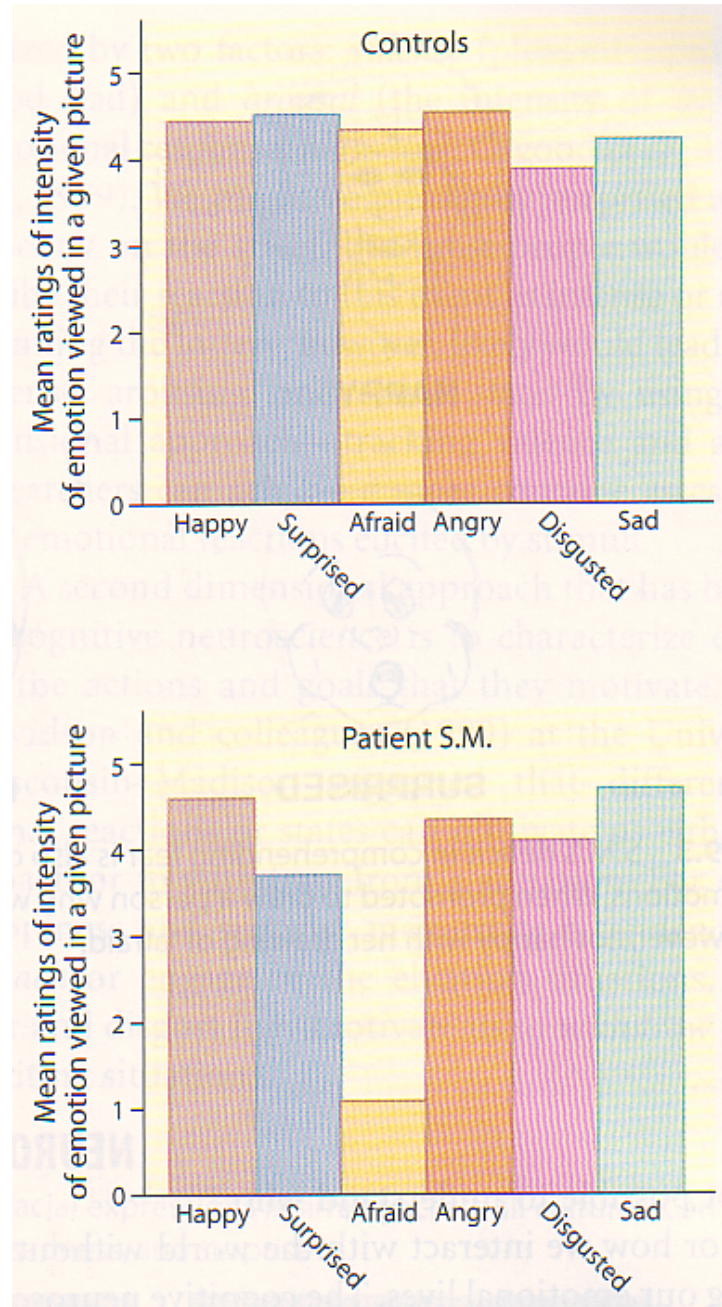


不知「恐懼」的人

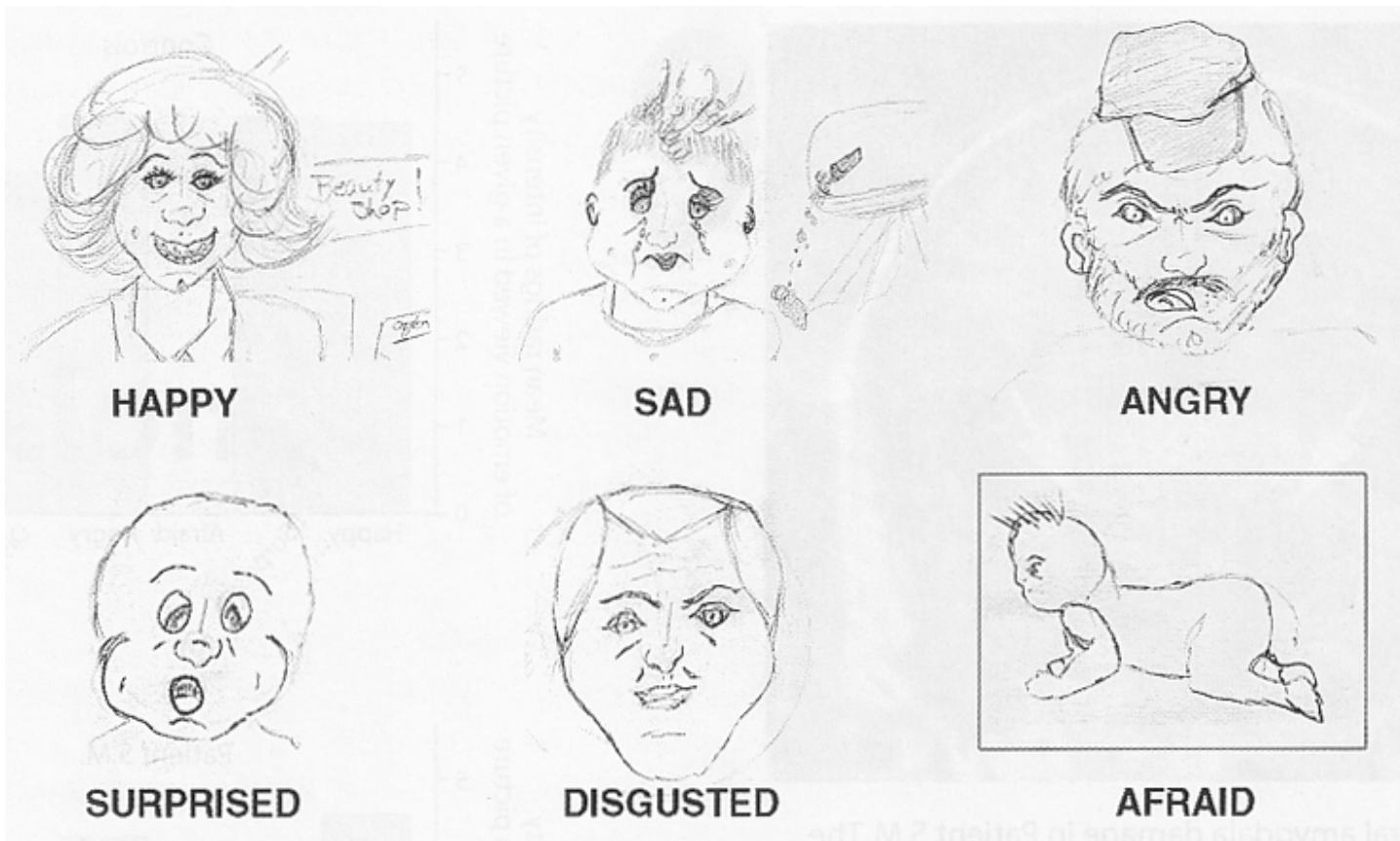


病人SM的受傷部位只侷限在杏仁核

杏仁核受傷的病人SM唯獨無法分辨恐懼的表情

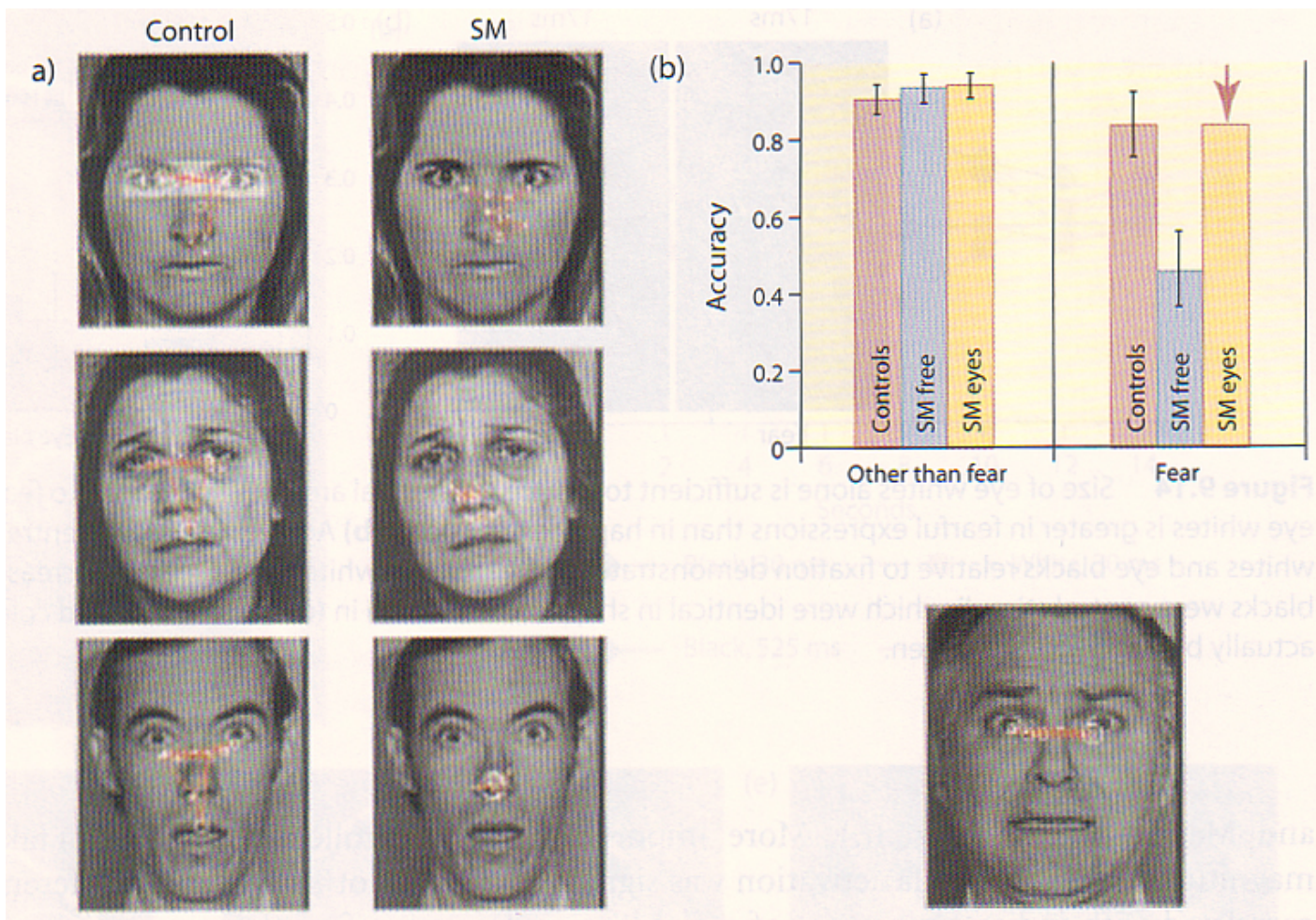


病人SM可以畫出5種情緒表情，但就是無法畫出恐懼



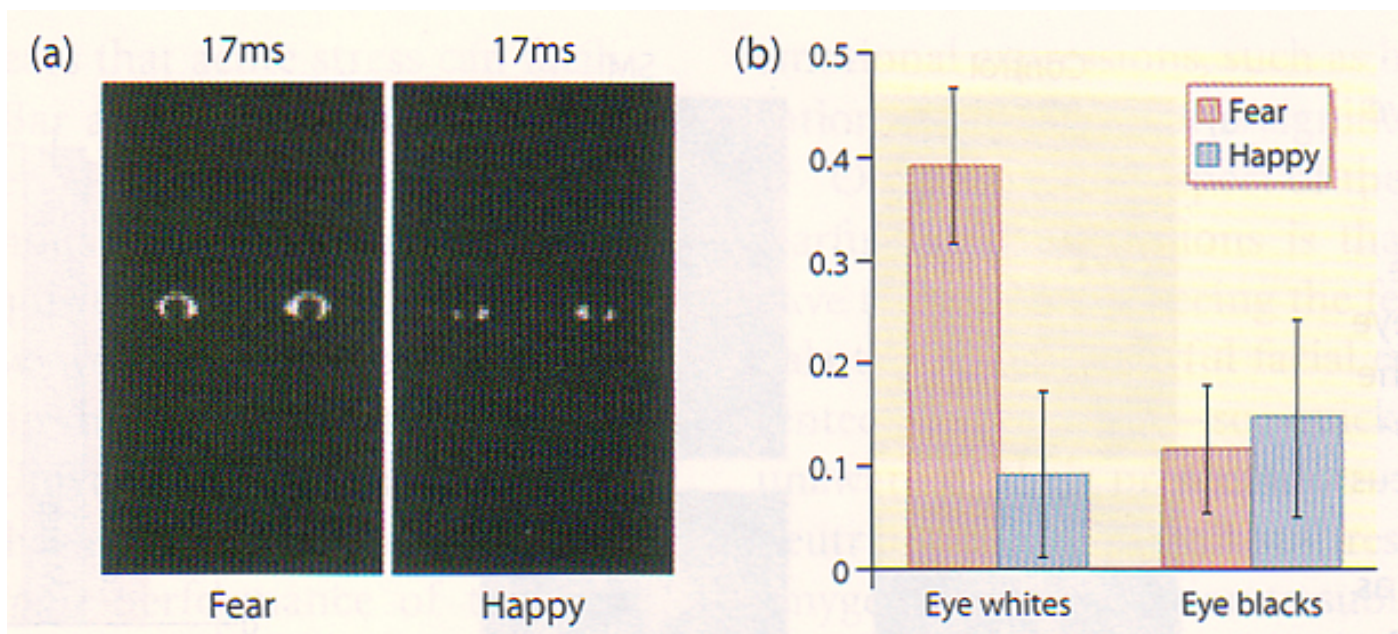
雖然她畫出baby，但她並不滿意這樣的表示

病人SM在面對任何臉部表情時，無法將視線專注在眼睛上，
但是SM可以辨識除了恐懼之外其他5種表情



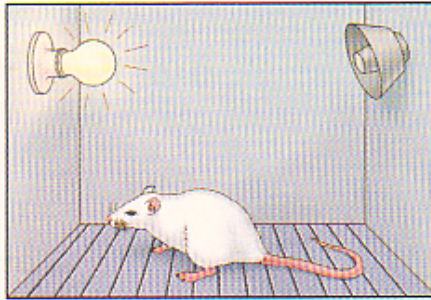
若是提示SM專注在眼睛上，
恐懼表情也可以辨識

恐懼表情比快樂表情在「眼白」上所佔面積來得大，
僅顯示眼睛的部份，即可讓杏仁核產生恐懼反應

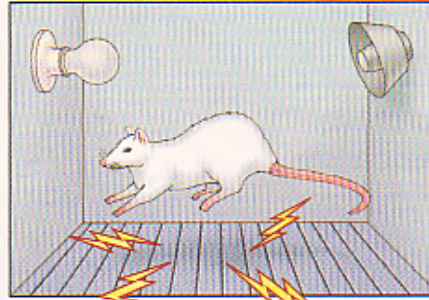


恐懼制約非常快速，只要一次US/CS配對即可，且非常持久

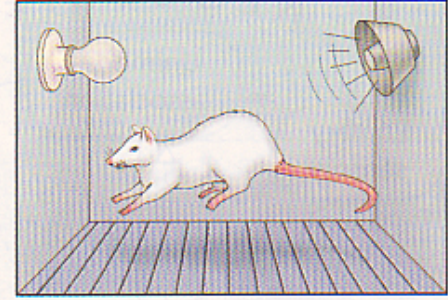
(a) Before training



Light alone (CS):
no response

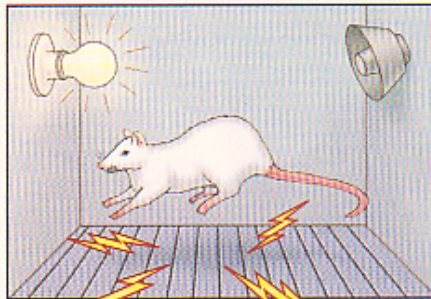


Foot shock alone (US₁):
normal startle (UR)



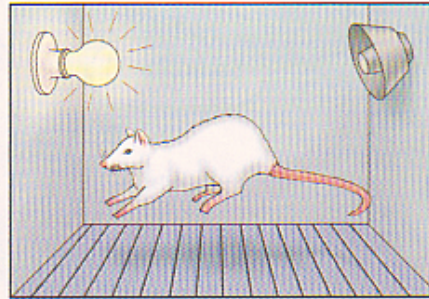
Loud noise alone (US₂):
normal startle (UR)

(b) During training



Light and foot shock:
normal startle (UR)

(c) After training

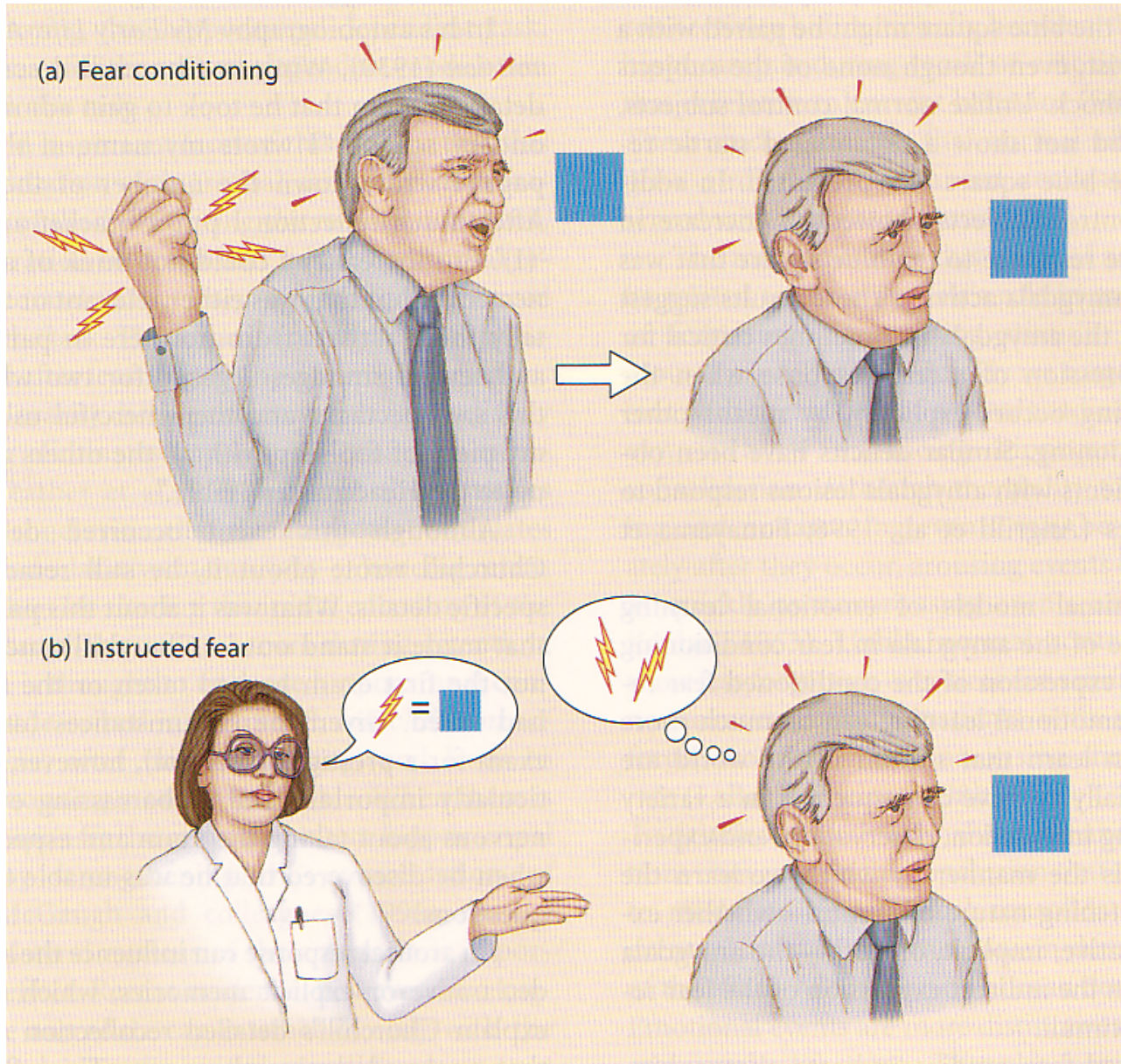


Light alone:
normal startle (CR)

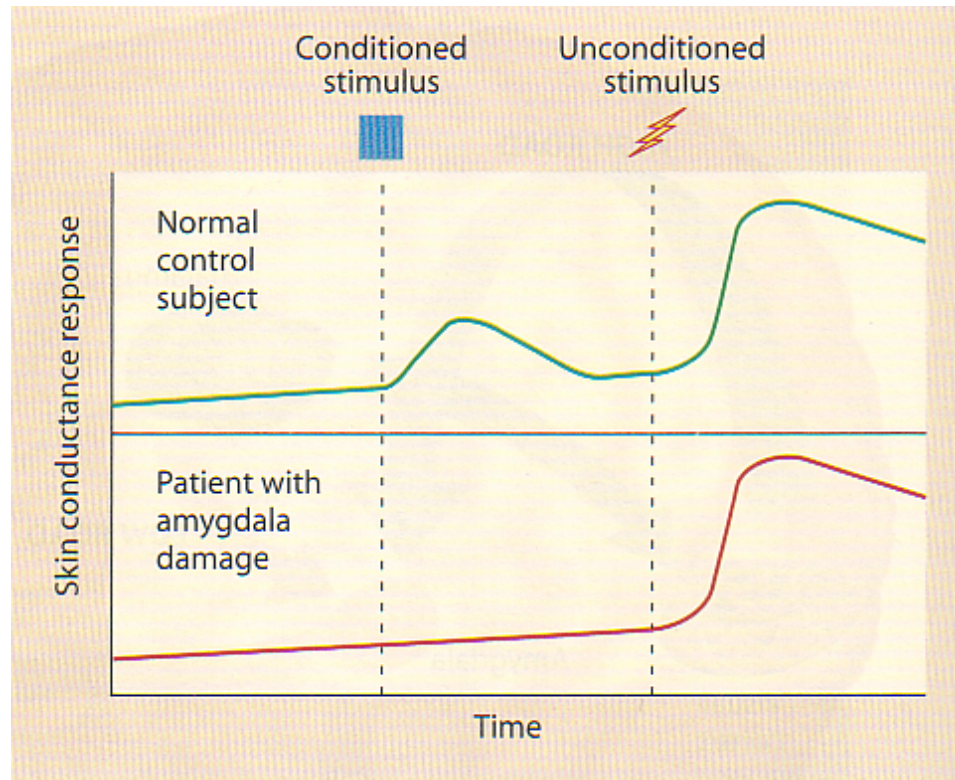


Light and sound
but no foot shock:
potentiated startle
(potentiated CR)

人類也很容易產生恐懼制約



杏仁核受傷的病人無法產生恐懼制約

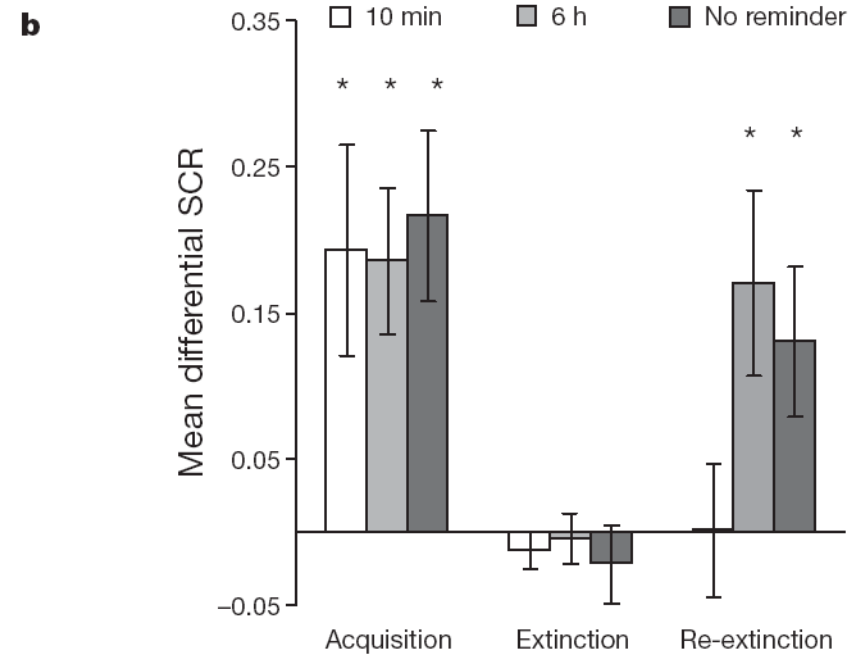
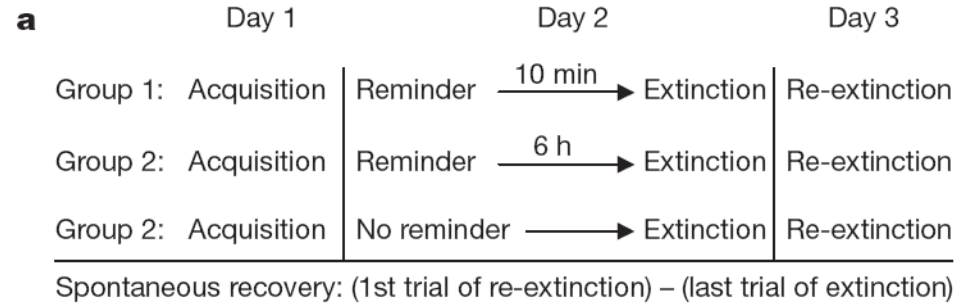
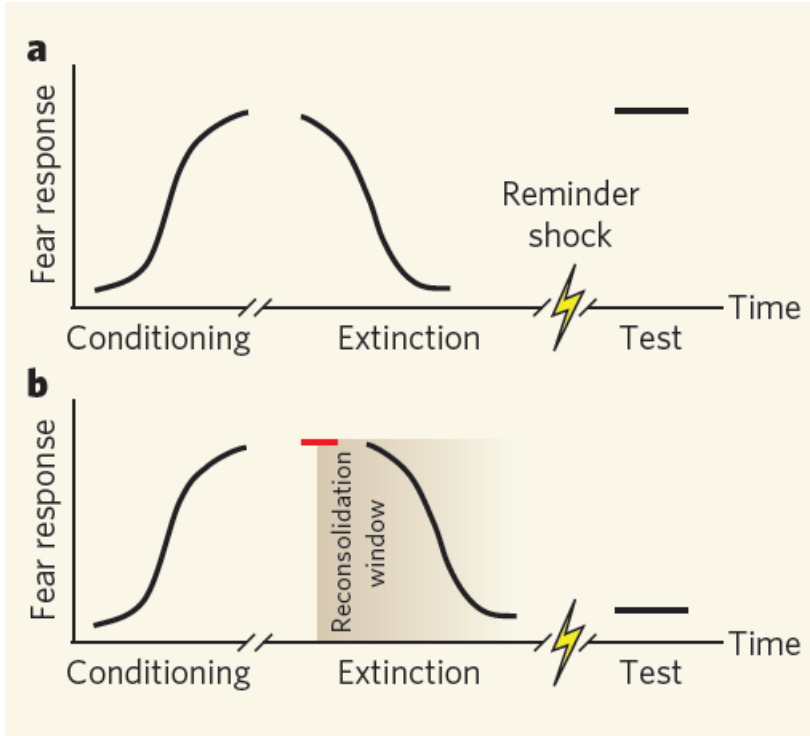


Preventing the return of fear in humans using reconsolidation update mechanisms

Daniela Schiller^{1,2}, Marie-H. Monfils^{1,3}, Candace M. Raio², David C. Johnson², Joseph E. LeDoux¹
& Elizabeth A. Phelps^{1,2}

Recent research on changing fears has examined targeting reconsolidation. During reconsolidation, stored information is rendered labile after being retrieved. Pharmacological manipulations at this stage result in an inability to retrieve the memories at later times, suggesting that they are erased or persistently inhibited. Unfortunately, the use of these pharmacological manipulations in humans can be problematic. Here we introduce a non-invasive technique to target the reconsolidation of fear memories in humans. We provide evidence that old fear memories can be updated with non-fearful information provided during the reconsolidation window. As a consequence, fear responses are no longer expressed, an effect that lasted at least a year and was selective only to reactivated memories without affecting others. These findings demonstrate the adaptive role of reconsolidation as a window of opportunity to rewrite emotional memories, and suggest a non-invasive technique that can be used safely in humans to prevent the return of fear.

在「消除期」前的「再固化」提示可幫助防止恐懼記憶再發生



百憂解搭配消除期訓練可在小鼠實驗中有效去除恐懼記憶

SCIENCE VOL 334 23 DECEMBER 2011

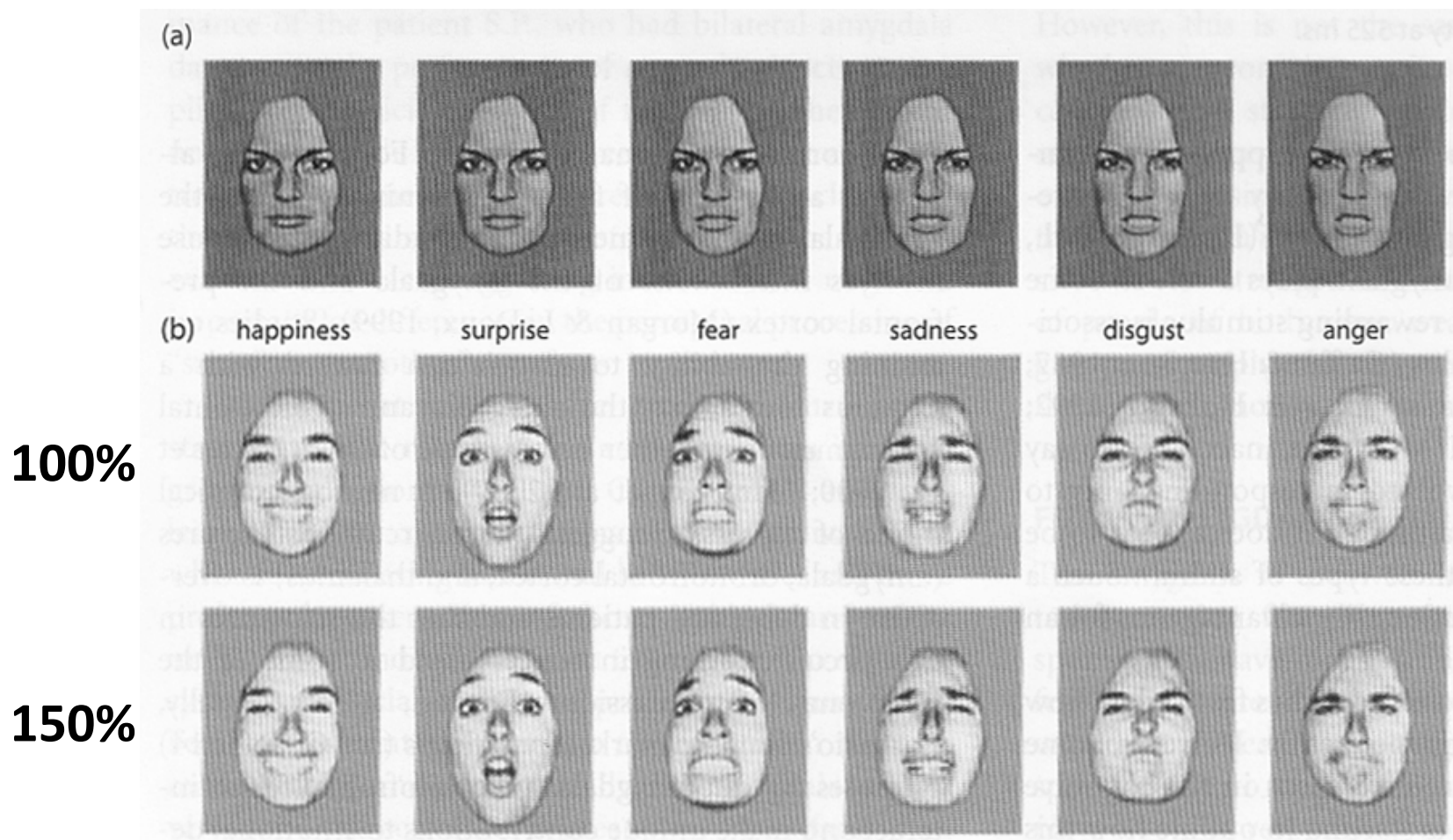
Fear Erasure in Mice Requires Synergy Between Antidepressant Drugs and Extinction Training

Nina N. Karpova,¹ Anouchka Pickenhagen,³ Jesse Lindholm,^{1,2} Ettore Tiraboschi,¹ Natalia Kuleskaya,¹ Arna Ágústsdóttir,¹ Hanna Antila,¹ Dina Popova,¹ Yumiko Akamine,¹ Regina Sullivan,³ René Hen,⁴ Liam J. Drew,⁴ Eero Castrén^{1,4*}

Antidepressant drugs and psychotherapy combined are more effective in treating mood disorders than either treatment alone, but the neurobiological basis of this interaction is unknown. To investigate how antidepressants influence the response of mood-related systems to behavioral experience, we used a fear-conditioning and extinction paradigm in mice. Combining extinction training with chronic fluoxetine, but neither treatment alone, induced an enduring loss of conditioned fear memory in adult animals. Fluoxetine treatment increased synaptic plasticity, converted the fear memory circuitry to a more immature state, and acted through local brain-derived neurotrophic factor. Fluoxetine-induced plasticity may allow fear erasure by extinction-guided remodeling of the memory circuitry. Thus, the pharmacological effects of antidepressants need to be combined with psychological rehabilitation to reorganize networks rendered more plastic by the drug treatment.

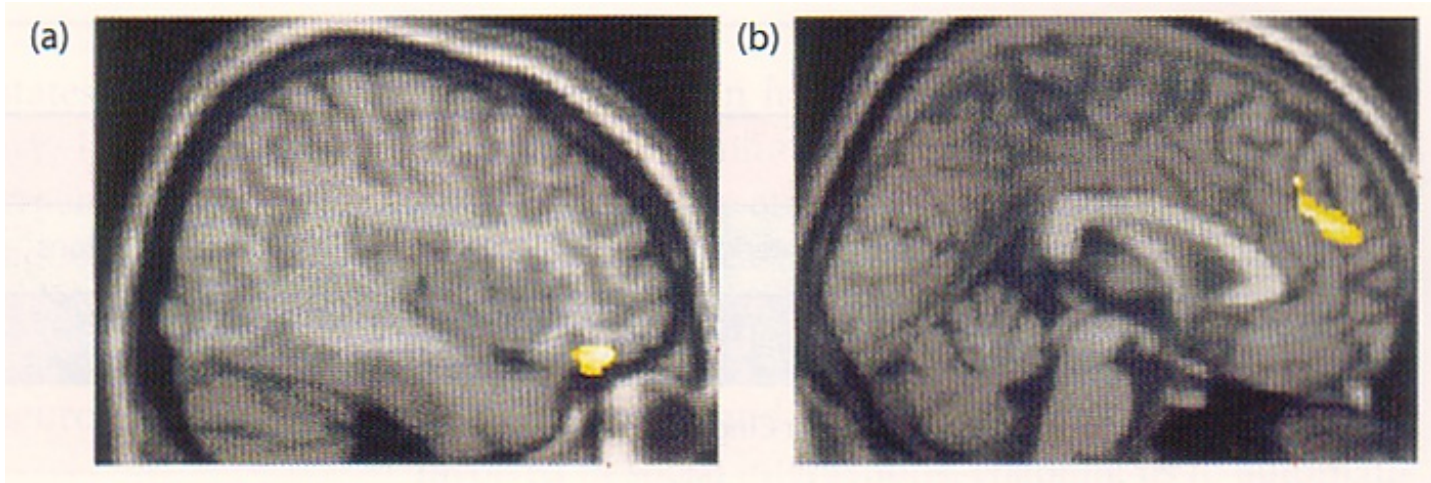
除了恐懼之外，其他情緒在腦中所負責的區域為何？

中性表情 → 20% 強度增強 → 100% 生氣表情



這些morphing軟體可以幫助科學家找出情緒在腦中所負責的區域

**生氣的表情會讓orbitofrontal cortex及
anterior cingulate cortex活性增強**



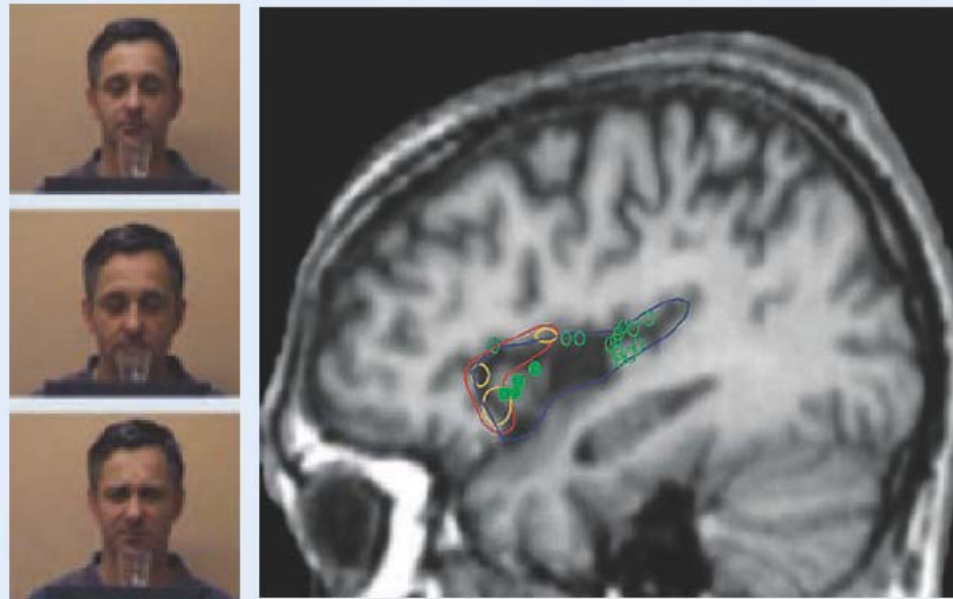
傷心的情緒會讓杏仁核及right temporal pole活性增強，
即使看到別人難過也會增強這兩個區域



厭惡的感受會讓anterior insula及anterior cingulate cortex活性增強，即使看到別人感受到厭惡也會增強這兩個區域

情緒之鏡

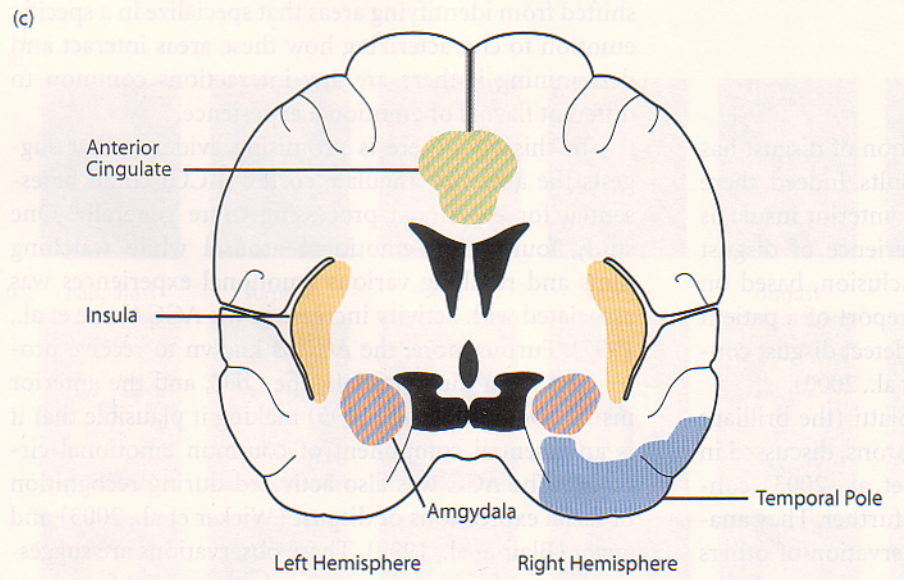
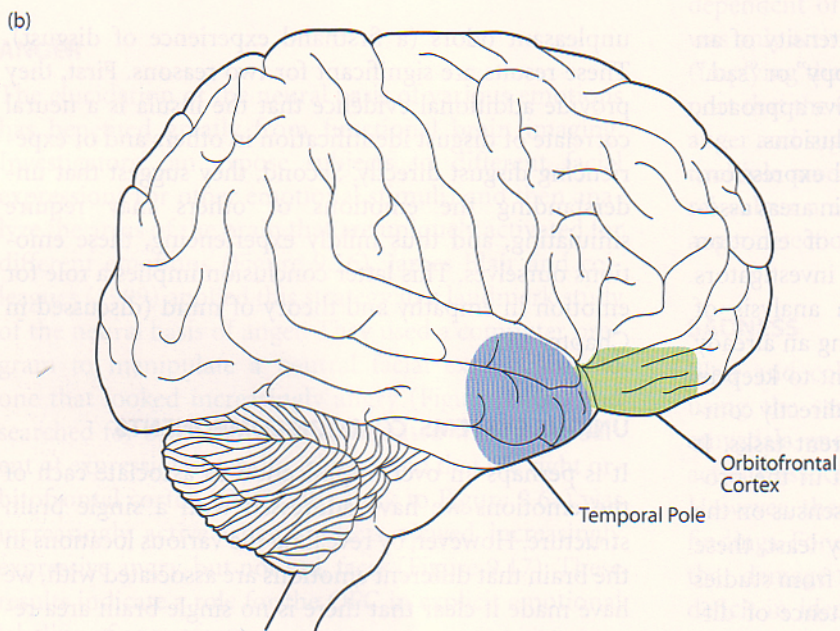
當志願受試者聞到噁心難聞的氣味，而引發厭惡的感覺，或是讓他們看一段別人表現出厭惡感的影片（左圖），都活化了相近的腦區。在下圖的腦部切面中，由經驗厭惡感所活化的神經元群，以紅線標示；由觀看他人的厭惡表情所活化的神經元，則以黃線圈起。（藍線標出整個研究的區域，綠線標示的是前一次實驗所研究的腦區。）這些重疊的神經元群，可能代表了人類同理心的實質神經機制所在，可讓我們能夠了解他人的情緒。



恐懼、生氣、傷心及厭惡的腦中情緒中樞

(a)

Emotion	Associated Brain Area	Functional Role
Fear	Amygdala	Learning, Avoidance
Anger	Orbitofrontal Cortex, Anterior Cingulate Cortex	Indicate Social Violations
Sadness	Amygdala, Right Temporal Pole	Withdraw
Disgust	Anterior Insula, Anterior Cingulate Cortex	Avoidance



快樂與驚訝尚未找到負責的腦區

過去情緒的回憶

是你手上有根針，或是你只是很高興看到我（醫生與失憶病人的握手經驗）

意識記憶與情緒記憶

嬰兒期的失憶症

創傷潛意識的記憶（杏仁核比海馬迴較早成熟）

鎂光燈記憶（情緒成分使得記憶特別鮮明、清晰）

創傷記憶與腎上腺素作用有關

焦慮是來自內心，恐懼是來自外界

焦慮是一個不可化解的恐懼

焦慮失常症 (anxiety disorders)

驚恐症 (panic)

恐懼症 (phobias)

創傷後後壓力失常症 (post-traumatic stress disorder)

強迫症 (obsessive-compulsive disorder)

釐清創傷後壓力失調

在派駐伊拉克的士兵當中，經常可見因為炸彈攻擊而造成的創傷性腦損傷，最近的研究顯示，它所產生的症狀與PTSD幾乎無法分辨。



在伊拉克拉馬迪路邊的炸彈攻擊事件

走過 SARS 創傷

對抗SARS的第一線醫護人員，
遭受的心理創傷有多嚴重？
而受到性侵害的人，心理的情緒反應
又有什麼不同？

撰文／蘇東平、周煌智



◎華人觀點◎

921震殤後

911恐怖攻擊使美國人民身心飽受摧殘，創傷後壓力症候群 (PTSD) 患者估計高達 42 萬人；三年前的 921 大地震則是台灣人民的巨大傷痛。

它讓多少人得了 PTSD？這些 PTSD 病患的腦部又有什麼傷害？ ——編輯部

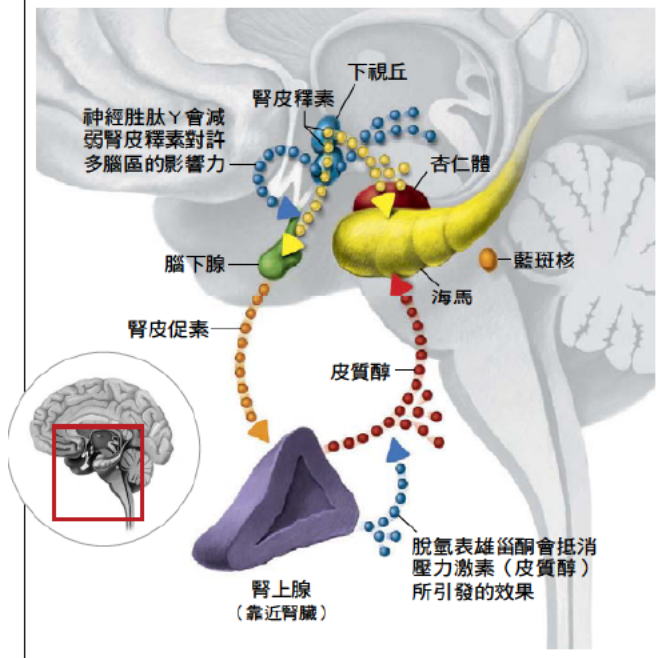
撰文／蘇東平
攝影／金成財



[生理途徑]

弱化心理壓力

面臨危險時，大腦會啟動一連串的化學反應，讓你可以立即準備戰鬥或逃跑。接下來，腦中的另一系列化學物質則會開始弱化上述反應，讓你可以產生對抗壓力的復原力。其中一個重要的化學循環機制，是先由下視丘分泌腎皮釋素，然後刺激腦下腺分泌腎皮促素進入血液中，並促使腎上腺分泌皮質醇。皮質醇會增強身體對危急情境的反應能力，但是過量的皮質醇則會逐漸對身體造成持續性的傷害。為了不讓這樣的傷害產生，身體會產生一系列的化學物質（圖中介紹了兩種）來弱化上述的壓力反應。有一些藥物和心理療法可能也可刺激身體產生這些化學物質。



勇氣 的神經科學

重大災禍或失去摯愛總會重創我們的心靈，
但為什麼我們最後能走出情緒谷底，重回日常生活？
這種復原力從何而來？

撰文／斯蒂克斯 (Gary Stix)
翻譯／謝伯讓

哀傷情緒能幫我們
療癒、走出傷痛；
同時大腦機制則會
避免我們深陷悲痛
欲絕的心理狀態，
而無法自拔。

感情用事不是壞事

真實案例：「額葉眼眶面皮質」受損的病人EVR，
能夠分析複雜財經問題，記憶力及智商也沒有變差，
但他無法下決定，即使是芝麻大的小事

Emotion and Reason in Making Decisions

Aldo Rustichini



Decisions, decisions. Our brain treats choices involving risk or ambiguity differently.

Damasio的賭博遊戲測驗 (BBC Brain story)

杏仁體受損的人不會對可能輸牌的風險有反應

Different Contributions of the Human Amygdala and Ventromedial Prefrontal Cortex to Decision-Making

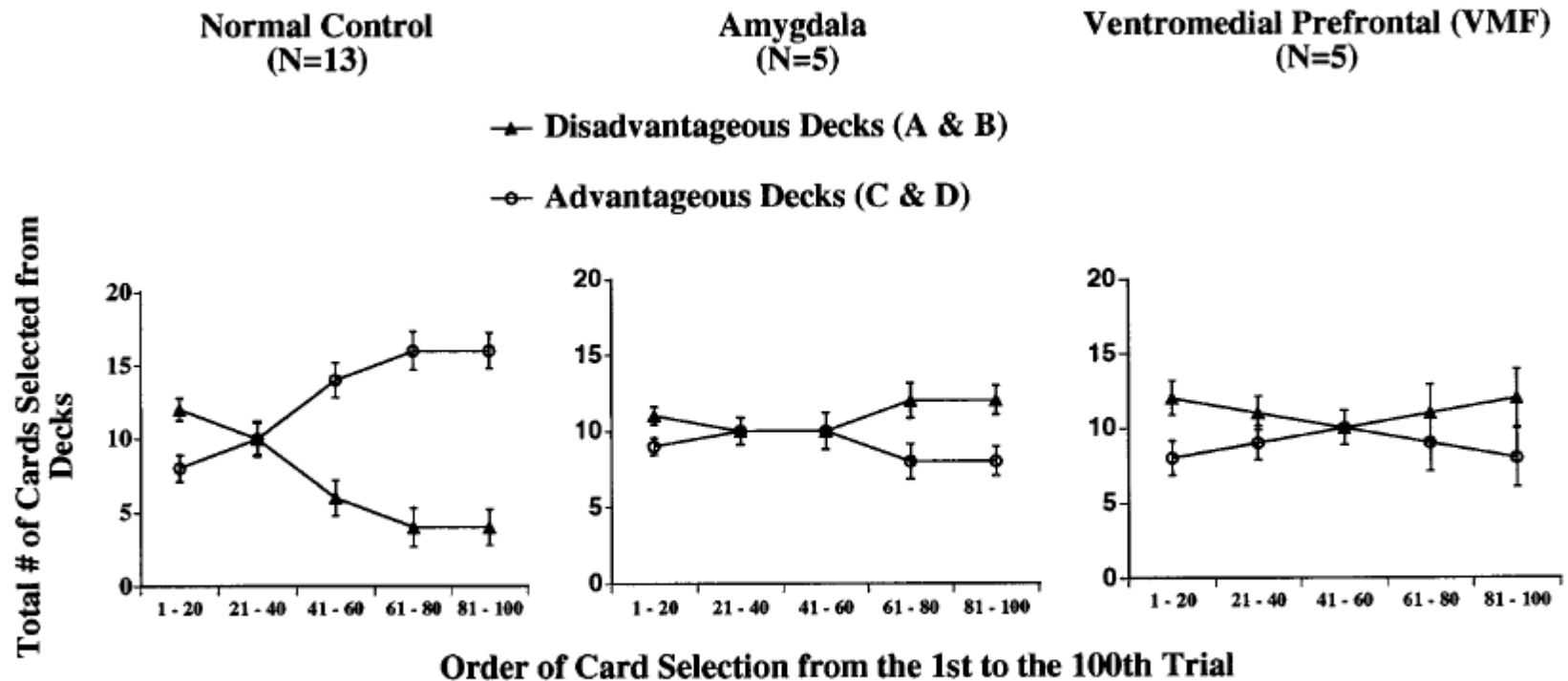
Antoine Bechara,^{1,2} Hanna Damasio,^{1,3} Antonio R. Damasio,^{1,3} and Gregory P. Lee⁴Departments of ¹Neurology and ²Anatomy and Cell Biology, University of Iowa College of Medicine, Iowa City, Iowa 52242, ³The Salk Institute of Biological Studies, La Jolla, California 92186, and ⁴Section of Neurosurgery, Medical College of Georgia, Augusta, Georgia 30912

Figure 2. Means \pm SEM of the total number of cards selected from the advantageous versus the disadvantageous decks in each block of 20 cards, which were made by normal controls and by patients with bilateral amygdala or VMF cortex lesions. It is shown that control subjects learn to avoid the bad decks and prefer the good decks. Amygdala and VMF patients fail to do so.

社會感情

罪惡感、羞恥心、嫉妒、困窘、驕傲等，這些與社會行為有關的感情，發展的時間都晚於另一些比較基本的感情，像是快樂、恐懼、悲傷、厭惡、生氣等

社會感情引領我們的複雜社會行為，包括渴望幫助他人，以及想要懲罰欺騙者，即使需要付出代價也在所不惜

感情調節方式

分心：把注意力轉到別的事情上，往往通常是暫時的

重新評估：藉由重新思考某個事件的意義，來改變你對它的感受

擅長重新評估的人，多半情緒比較穩定（EQ較高）。看心理醫生能獲得的好處，也是因為改善了重新評估的能力，用比較建設性的方式去看事情

好書分享

腦中有情-奧妙的理性與感性

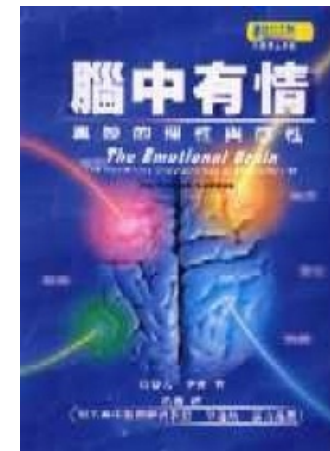
The emotional brain : the mysterious underpinnings of emotional life

作者：Joseph LeDoux

譯者：洪蘭

出版社：遠流

出版日期：2001年03月01日



每個人都有情緒，它是生活中無法缺席的要角；情緒是那種你知道它是什麼，卻不知該如何下定義的東西；如果我們連情緒是什麼都不知道，又怎能找出大腦對它運作之謎。科學家對情緒的看法眾說紛紜，有人認為是身體的反應，有人說是大腦對身體反應的狀態，更有人認為身體的反應對情緒來說並不那麼重要....如果情緒能有個科學的解釋，會是件功德無量之事，它會讓我們了解心智是如何運作的，以及一旦生活層面的瓦解會造成的結果。不過，科學家至今仍無法解釋情緒為何物？

本書並非在探討情緒心理層面與大腦功能間的應對關係，而是研究大腦如何從一個新的觀點來了解情緒，並藉由神經系統的內部去了解這些令人困惑的心智狀態。