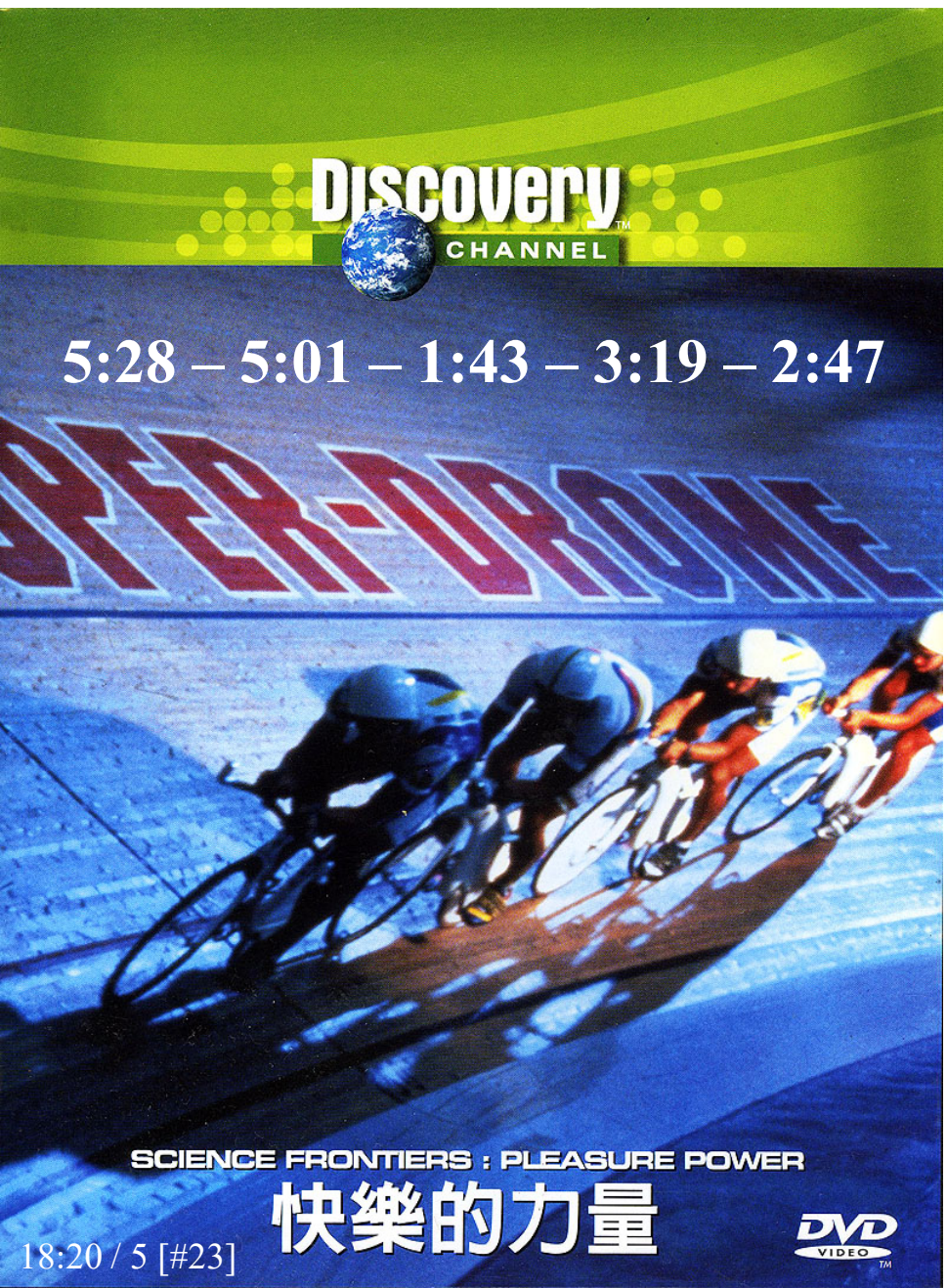




物質宇宙很實在，這點我確定。然而腦中世界是否像 Matrix 電影中一樣地虛幻？這點我有些遲疑。

所有的快樂與痛苦都是在大腦中組合成的影像

若果真如此，那麼生命或人生之目的是什麼？



5:28 – 5:01 – 1:43 – 3:19 – 2:47

SCIENCE FRONTIERS : PLEASURE POWER

# 快樂的力量



18:20 / 5 [#23]

# C01

WIKIPEDIA



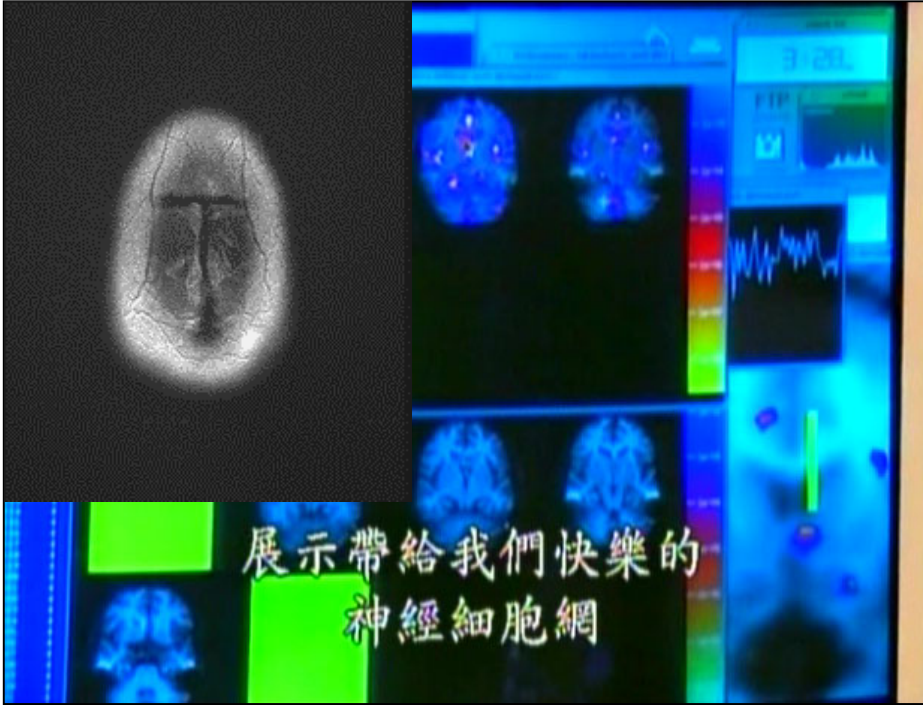
# 快樂的力量

# 快樂的感覺是神經傳導所造成的腦中印象

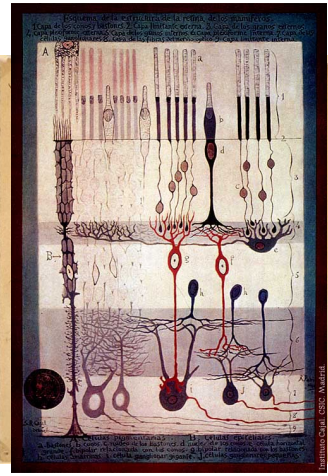
接受刺激 (中獎了!)

Flow

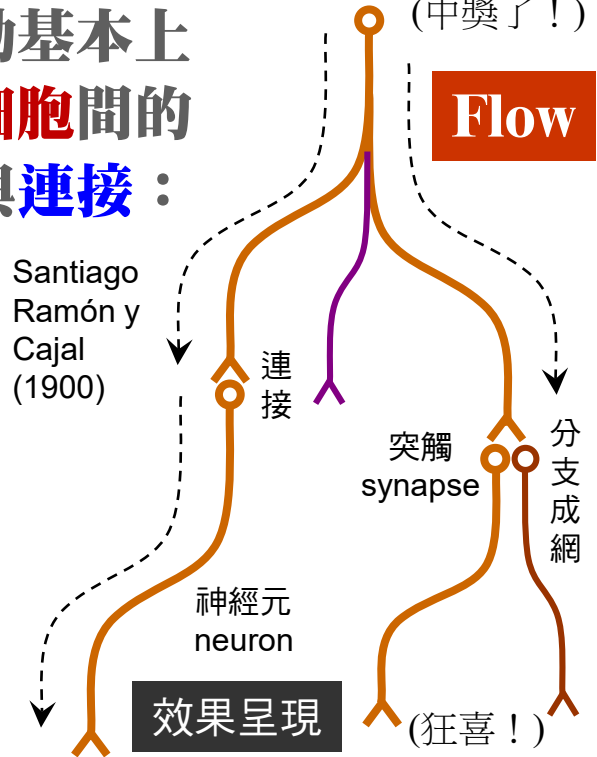
大腦內的活動基本上  
是很多**神經細胞**間的  
電化學**流動**與**連接**：



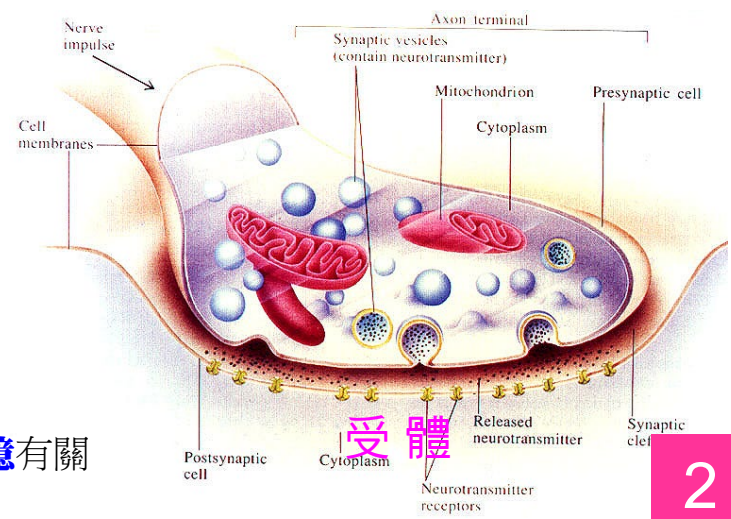
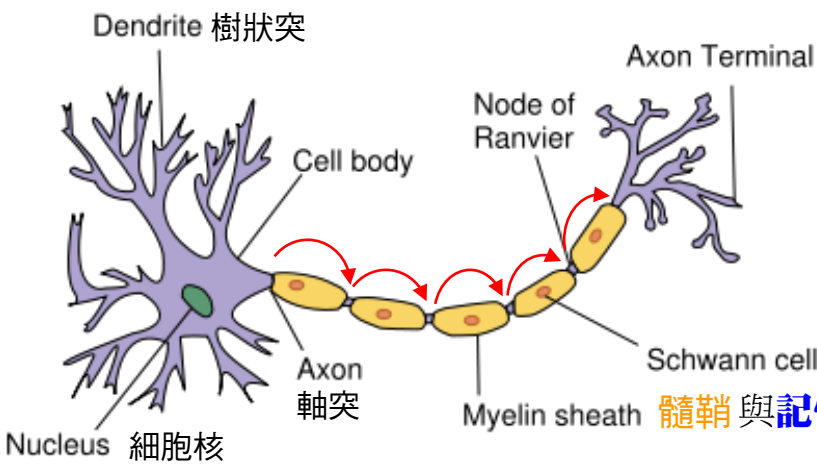
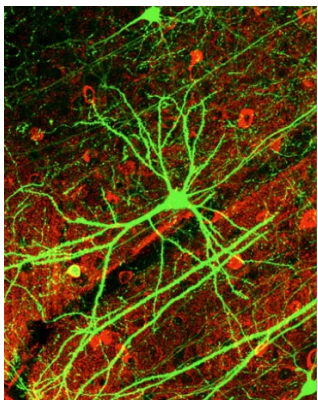
展示帶給我們快樂的  
神經細胞網



Santiago Ramón y Cajal (1900)



## 神經細胞的基本形狀 (一個**神經元**)：

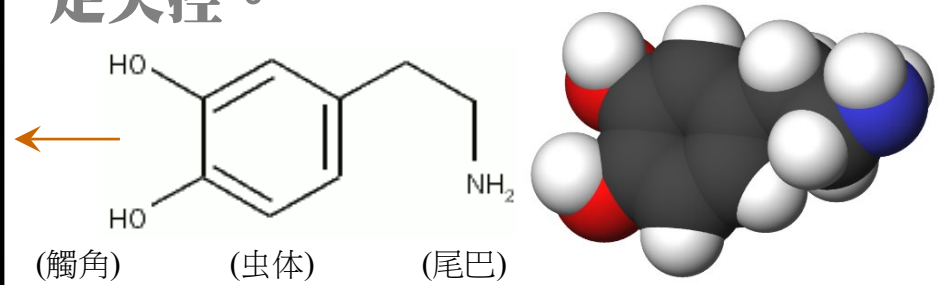


# 快樂的力量 多巴胺 dopamine 是傳導神經衝動的小分子化合物

突觸 synapse

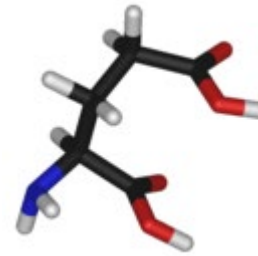


多巴胺刺激腦中控制細部運動的神經，多巴胺不足造成**巴金森病**而手足失控。



## 超常見的神經傳導物質：味素

旨味 (umami)



是一種胺基酸  
**麩胺酸 Glu**

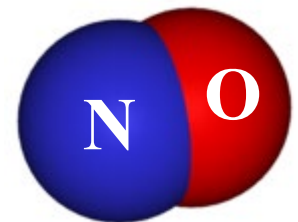
(引起中國餐廳症候群)

多巴胺刺激腦中『**報償中心**』引起愉悅感，特別是引起『食、色』等基本需求的期盼感覺 (**I want ...**)。

服用**古柯鹼**或**安非他命**可強化釋放多巴胺的作用，而產生極度快感。

## 超簡單的神經傳導物質：NO

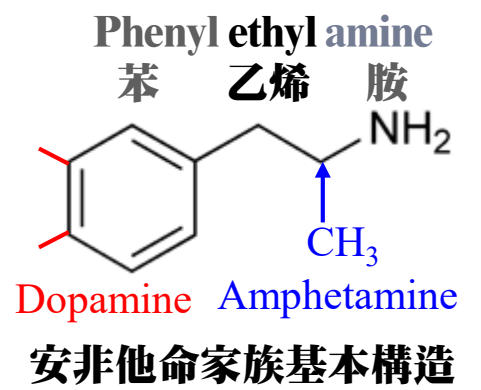
一氧化氮 NO (血管鬆弛)  
一氧化碳 CO



**劇毒！**

↑ 這些感覺雖然強烈，然皆虛幻。

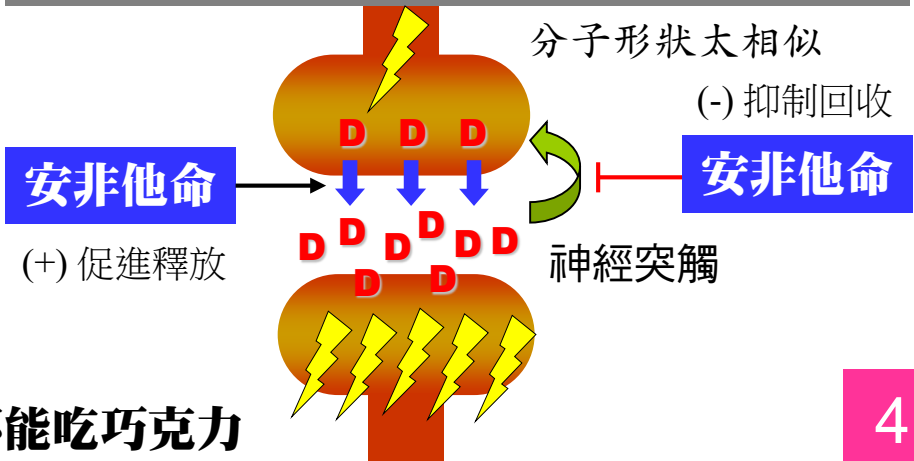
# 快樂的力量 巧克力含有影響神經傳導的物質 phenylethylamine



Phenylethylamine 是一種自然界的**安非他命**，可以引起類似戀愛的感覺，但在體內很快就可被代謝掉。

**安非他命**一面促進**多巴胺**之釋放，也抑制多巴胺之回收，因此造成持續性的神經衝動，對細胞有傷害。

## 安非他命加強了多巴胺之作用



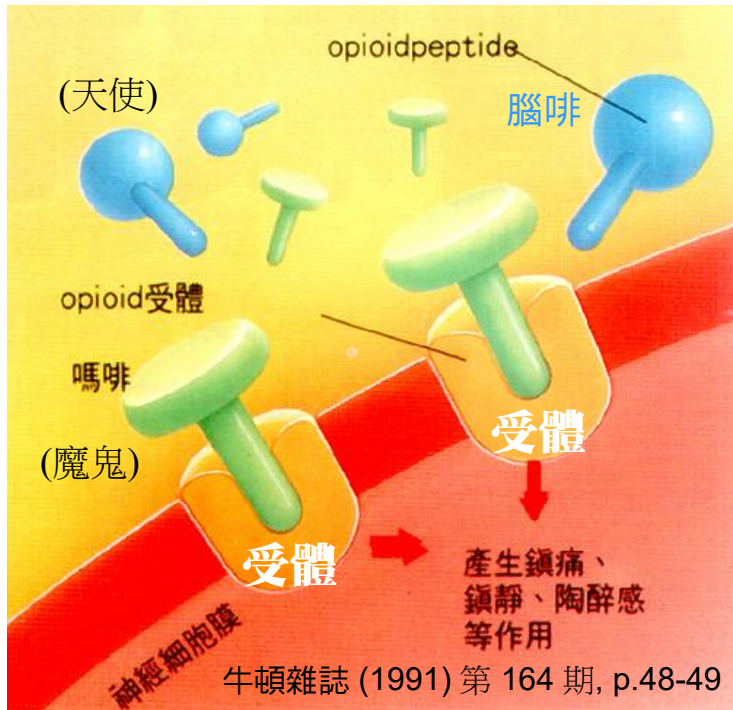
長跑

分娩

針灸

酷刑

麻啡與神經細胞受體結合產生麻醉

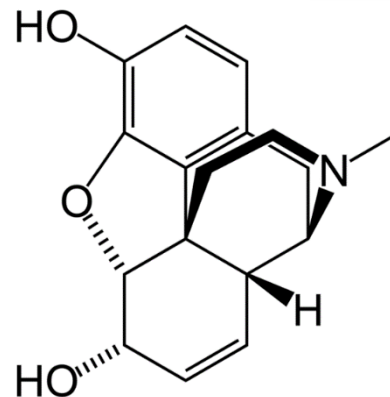


脊椎動物受到極大的痛苦後，腦下垂體會分泌一些短鏈胜肽，具有類似麻啡的麻醉作用。

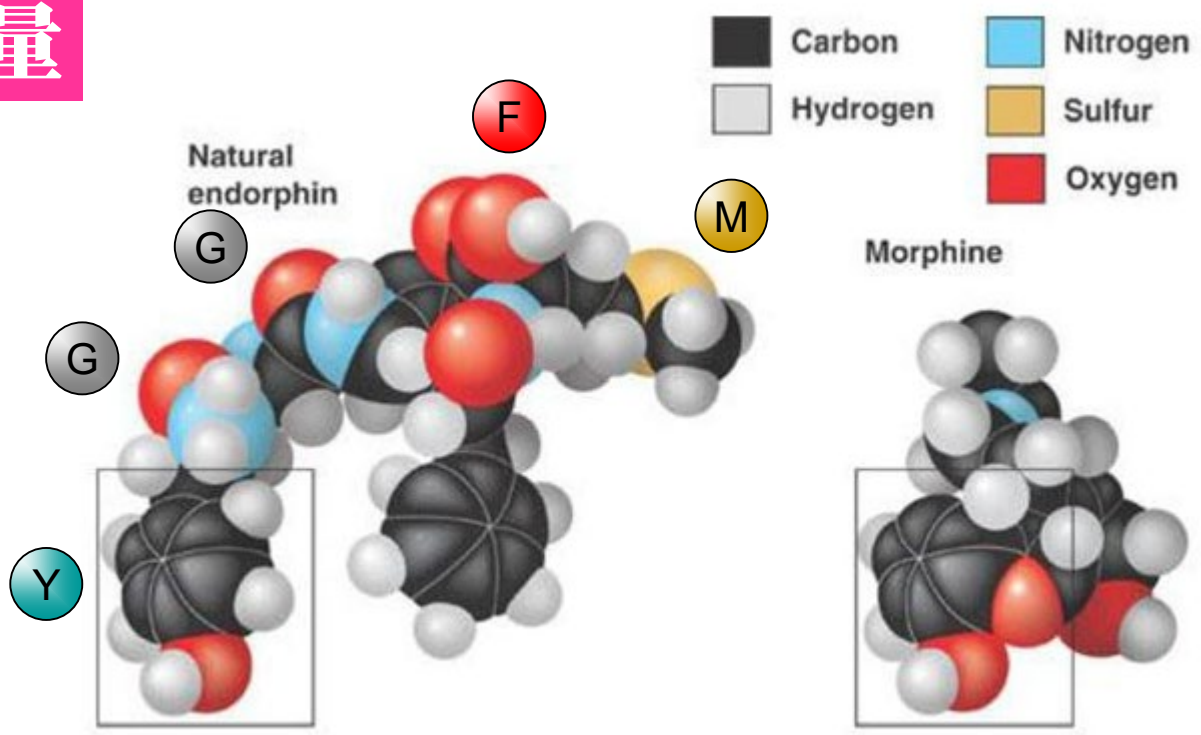


五個胺基酸

這些物質的效果，都是因為與受體結合所致，這種專一性結合，好像兩個形狀互補積木之間的契合。



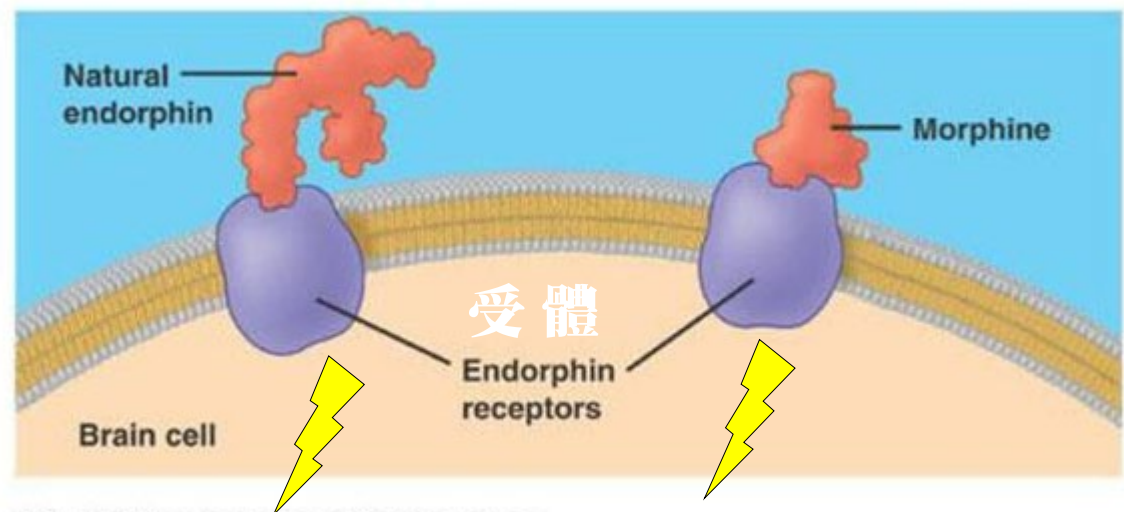
麻啡



腦啡

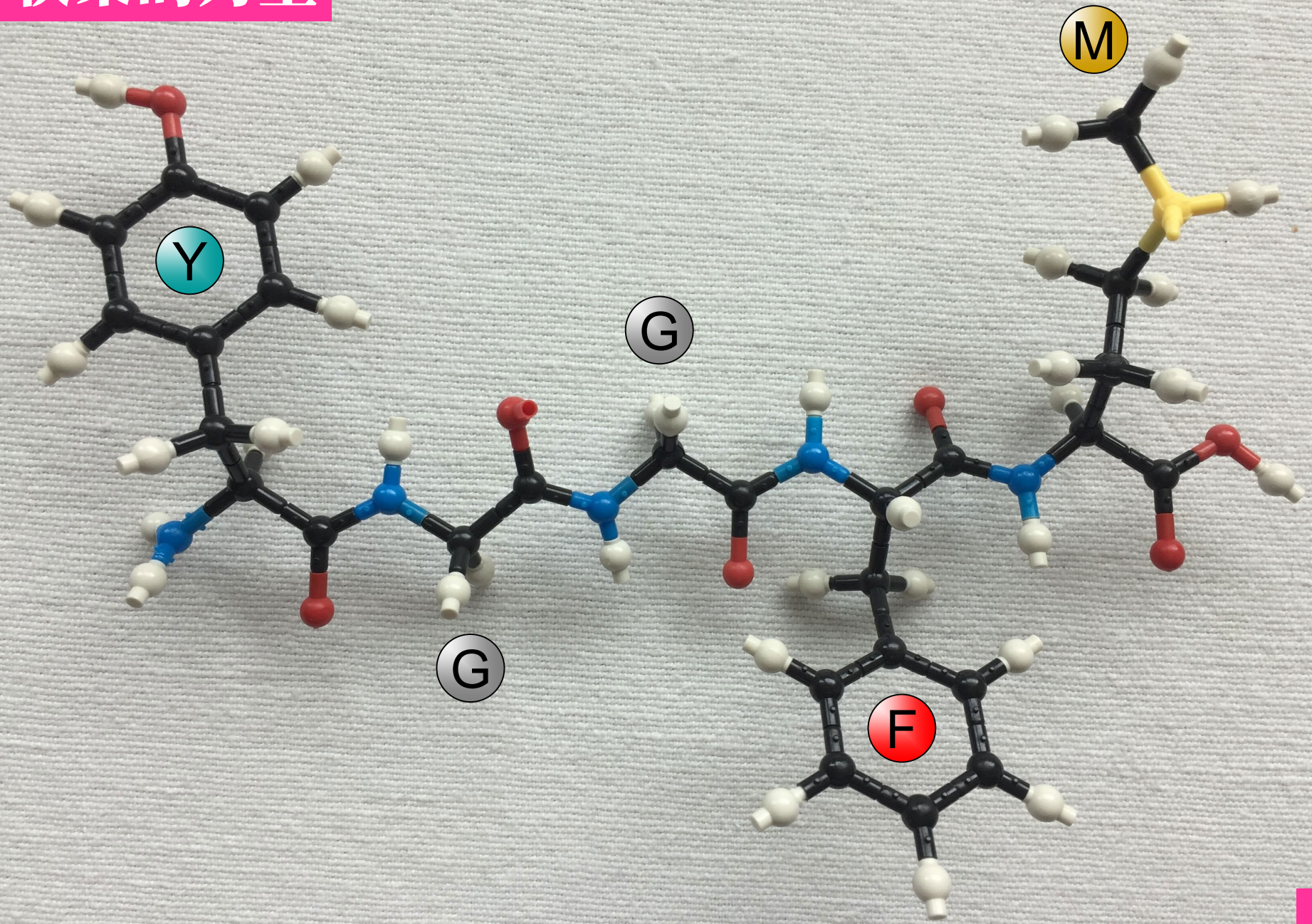
麻啡

(a) Structures of endorphin and morphine



(b) Binding to endorphin receptors

# 快樂的力量



**神經細胞之間如何傳遞神經衝動？**

『神經細胞間利用傳導物質越過突觸』

**安非他命可刺激細胞，為何是禁藥？**

『效果過強且無法自然代謝容易成癮』

**腦啡是什麼？有何作用？**

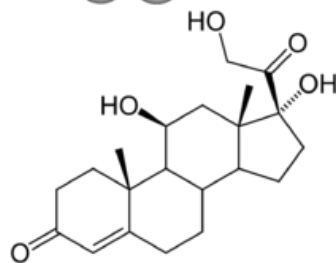
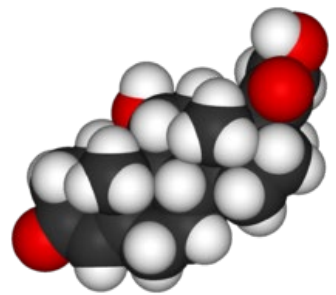
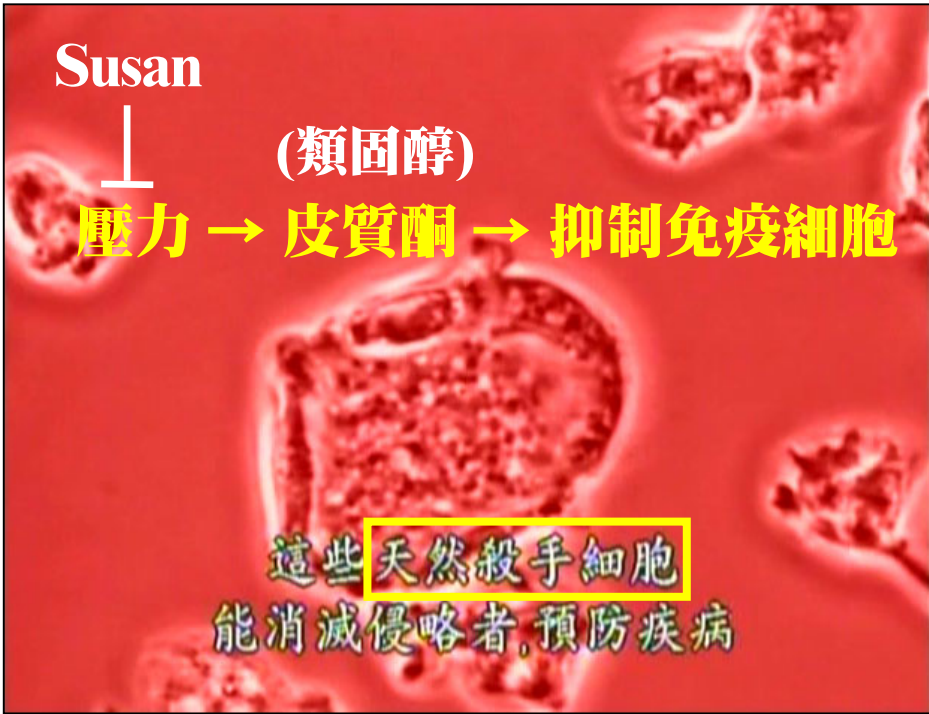
『五個胺基酸組成的腦內天然麻醉物』

**舉出兩種神經傳導物質及其作用？**

『多巴胺負責報償中心的神經傳導』

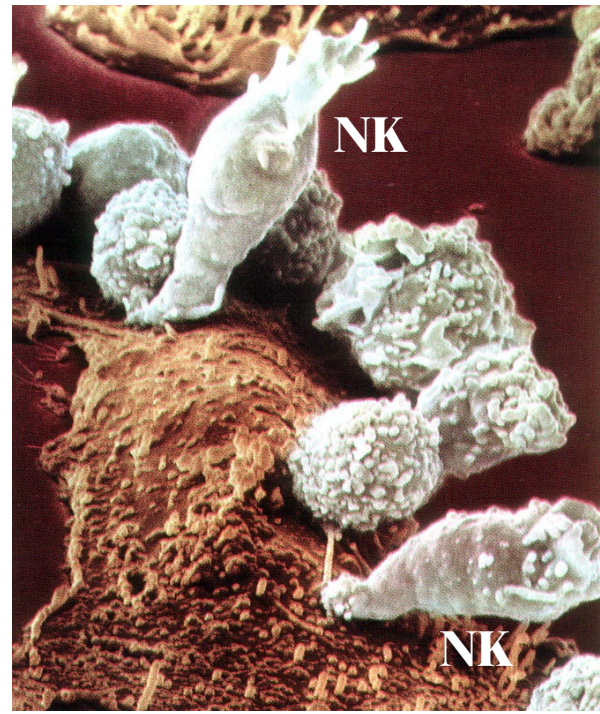
『麩胺酸過多引起中國餐廳症候群』





hydro cortisone

美國仙丹 (prednisolone)



皮質酮是一種荷爾蒙，由腦下垂體刺激腎上腺分泌，可增加血壓、血糖、消炎，以平衡身心壓力。

可促進  
 競賽表現

皮質酮分泌過多會壓抑免疫系統，提高致癌機率，也會導致不孕。

## 自然殺手細胞 Natural Killer Cell

- (1) 先天免疫系統 (不須外來抗原)
- (2) 可以辨識『非我』之突變 (癌)
- (3) 受皮質酮抑制而降低免疫活性
- (4) 可被流感等病毒入侵物體活化

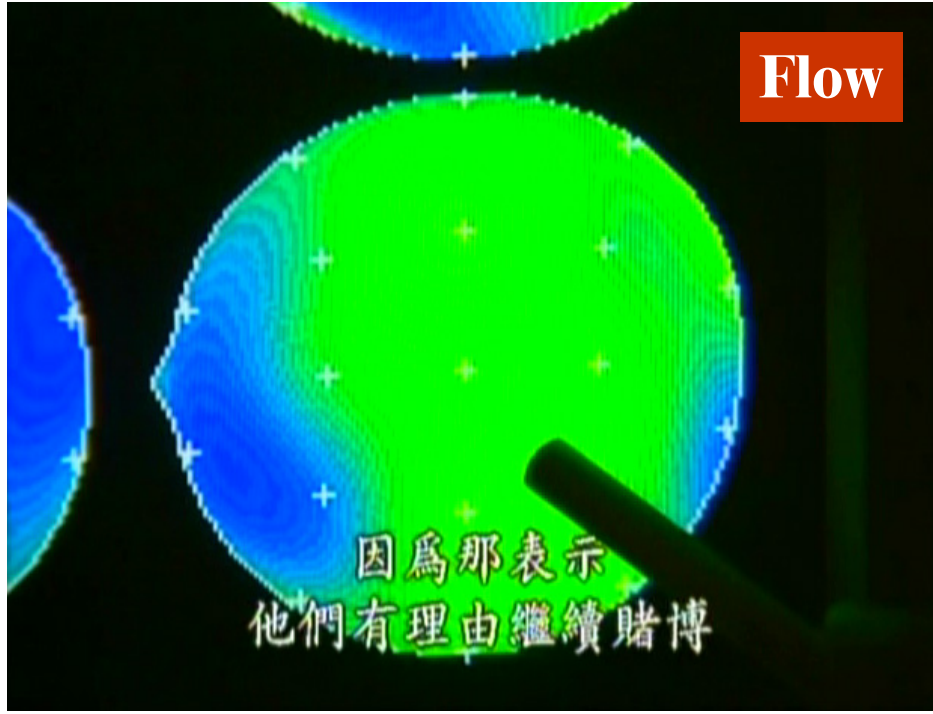
積極樂觀是最佳天然防衛

SARS 病患以皮質酮壓抑免疫系統

(C) 10:30 - 12:13 [11]

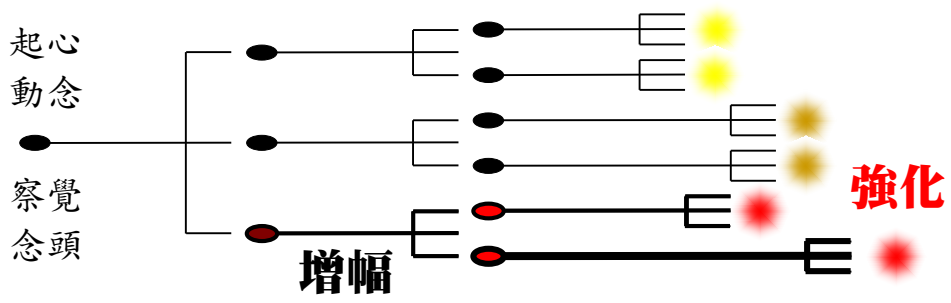
# 快樂的力量

## 賭局本身之輸贏對賭徒可能不是最重要的事



許多刺激或經驗可啟動某些神經網路的流動 (Flow)，可能造成生活上的深刻記憶與印象。

『賭輸了！』對賭徒的鼓勵更大，因為輸了就有繼續賭下去的藉口。(這也是一種追求 Flow 的方法?)



多樣反應  
信息放大  
記憶效果

『1 到 10 的警覺』  
第一個念頭就要放掉  
不要反覆翻嚼壞念頭

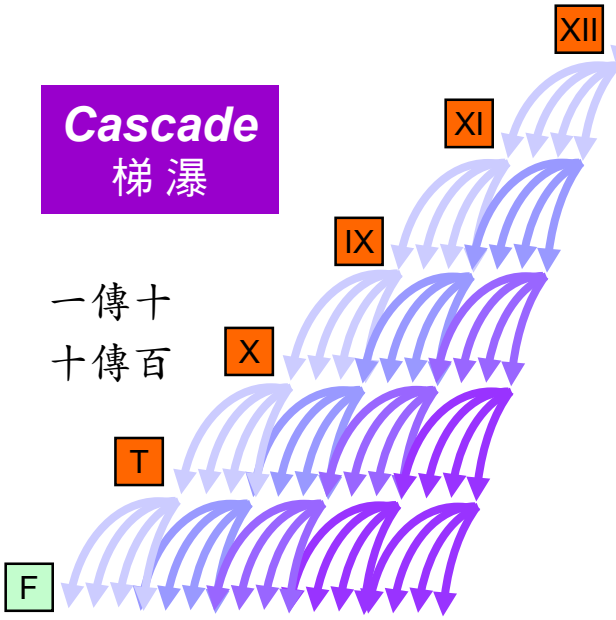
反之亦然

10

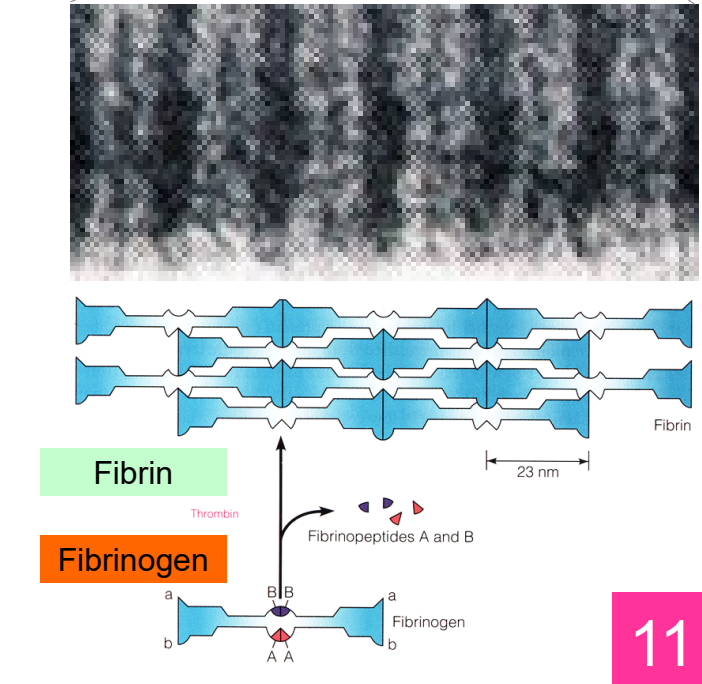
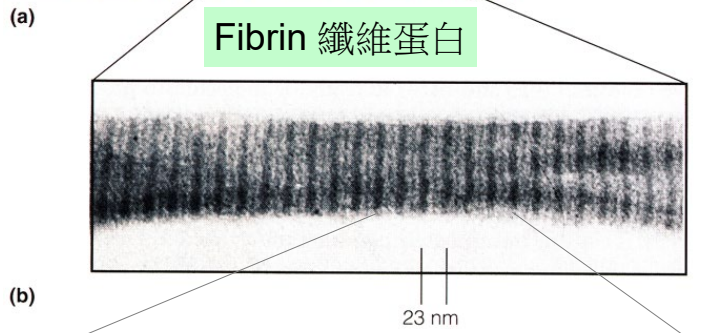
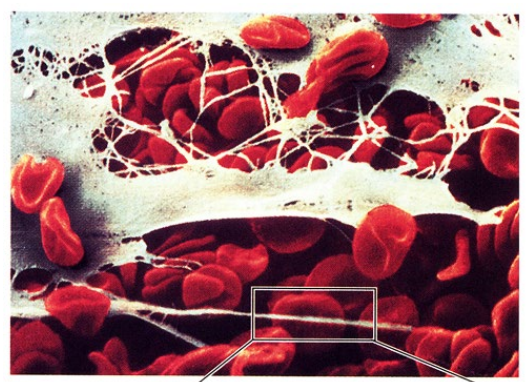
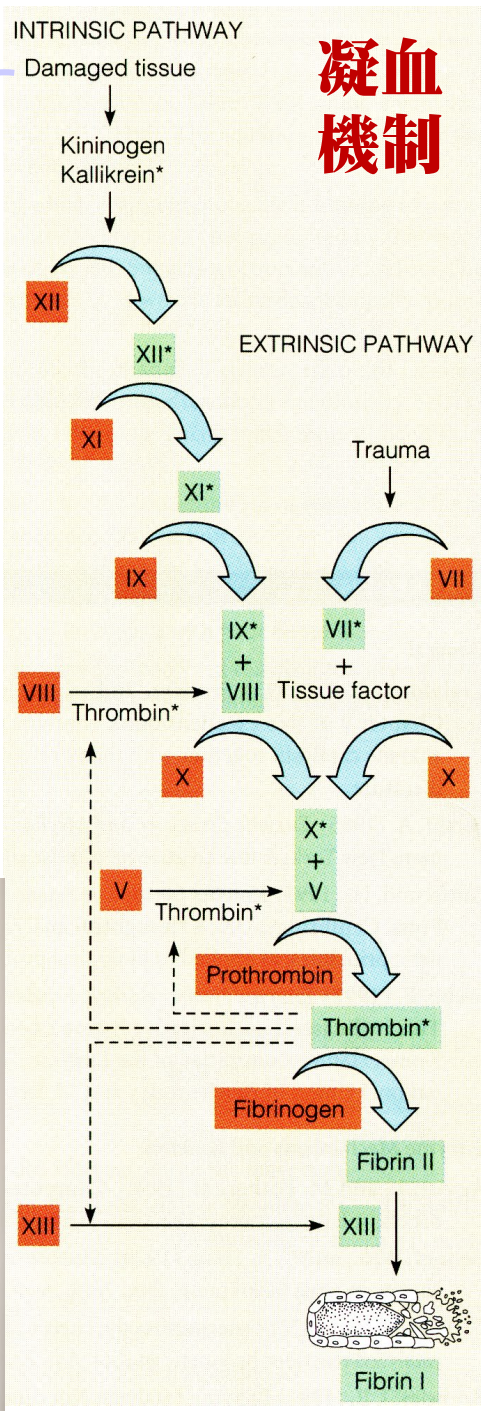
# 快樂的力量

**Cascade**  
梯瀑

一傳十  
十傳百



**(1) 驗證 (2) 放大**



Mathews et al (2000)  
Biochemistry (3e) p.406-7

## 也是一種快樂力量：面對恐懼、認清恐懼



### 研究生涯 (8) 演講的緊張與焦慮可以對應



生理學家認為**恐懼**連同**快樂**、**憤怒**，都是人類的內在本質。感受恐懼信號後，交由神經系統啟動整個恐懼反應。



異形 Alien

**不要讓恐懼『增幅』**  
要面對恐懼，甚至去擁抱恐懼。若勇敢看清恐懼的面貌是什麼，恐懼感也許就不會那麼糟糕了。如實面對。



小白鼠被抓住尾巴後就往前跑  
若有一天，小白鼠突然開竅，不再逃避，反過來看看誰在抓我，並且回頭咬手指，抓的人一定鬆手。

緊張是動物共同演化出來的特質，在早期弱肉強食的生物圈裡，逃避**被吃掉**的能力，是延續物種繁衍的重要因素。



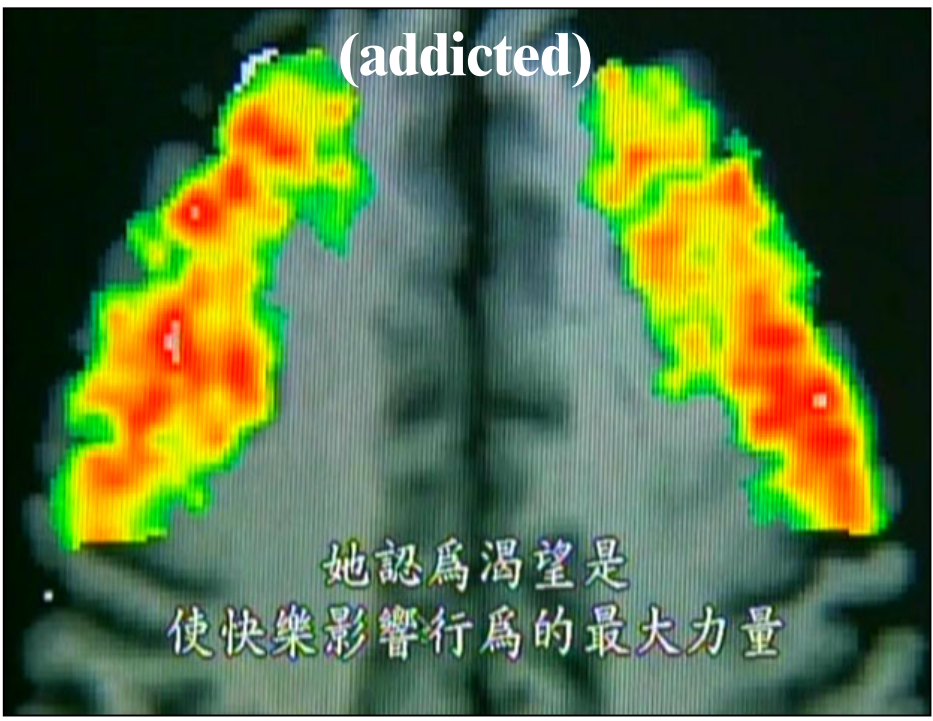
Star Trek  
星艦迷航記

**終極的恐懼：『未知』**  
最大的恐懼，是對未知的不確定與想像，所交織出來的（自我催眠）。  
其實科學研究也是如此

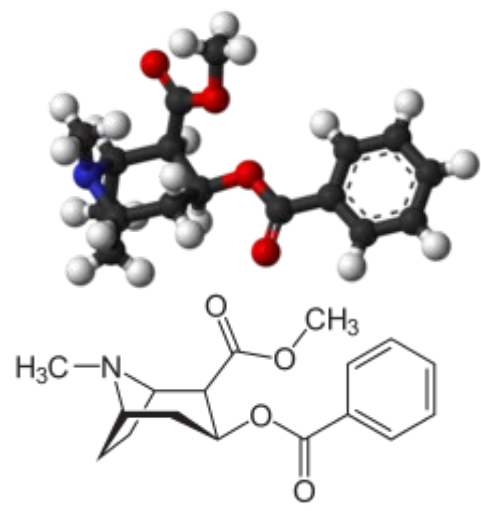
地球是艘超大星艦

(D) 12:14 - 15:33 [16]

# 快樂的力量 對刺激的渴望會深刻地記憶在大腦前葉以致成癮



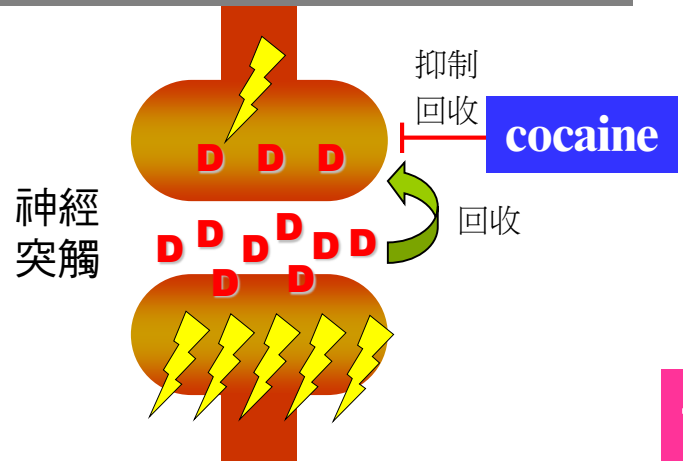
## 古柯鹼 cocaine (Crack 快克)



只含極微量古柯鹼

腦前葉是人類評估外界事物因果的區域，古柯鹼上癮者腦前葉活動異常，驅使患者渴望追求眼前快樂。

## 古柯鹼抑制多巴胺之回收



眼前快樂

長期後果  
問題還是在那裡

『1 到 10』  
擴大增強  
漸入魔境

逃避痛苦或恐懼

# 快樂的力量

## 可口可樂影響的不只是飲料之好惡

### 巧妙連結聖誕節慶



行銷全世界

回想一下，可口可樂如何在你的腦神經烙下深刻印象？二戰美軍的精神支柱



### 1~10 的應用



### 我的收藏品

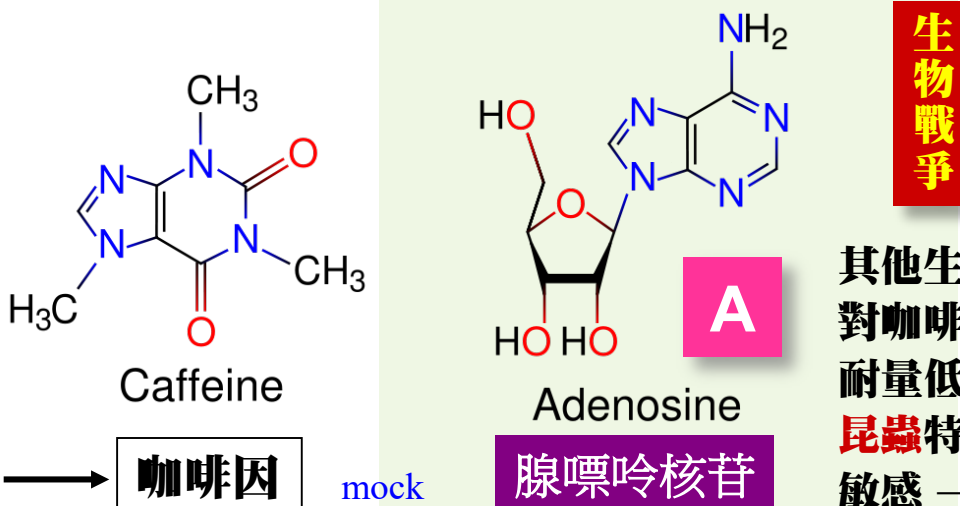


# 快樂的力量



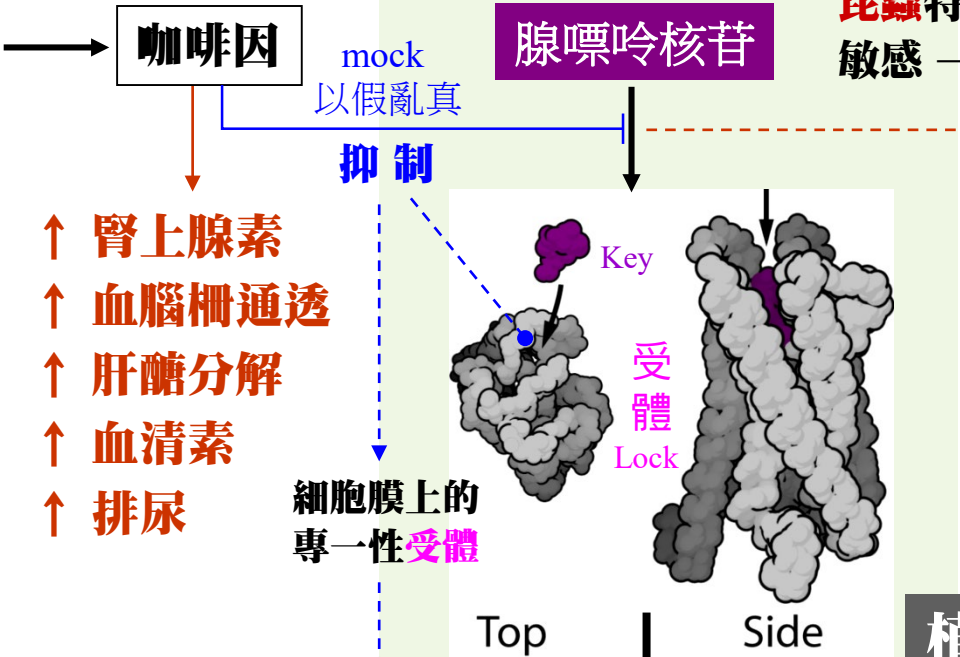
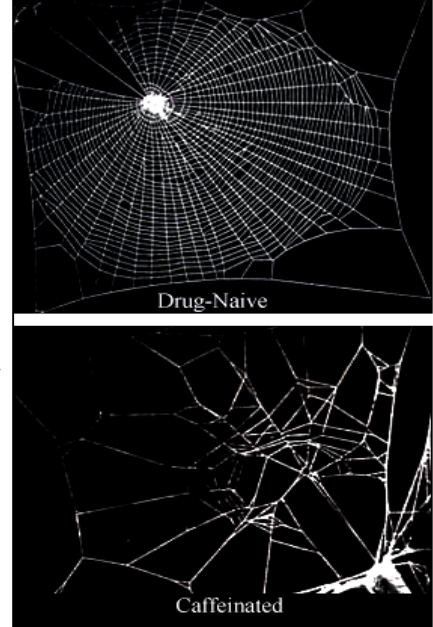
咖啡原生非洲、南亞

## 咖啡因抑制身體的『休息』信號



生物戰爭

其他生物對咖啡因耐量低。  
**昆蟲**特別敏感 →



- ↑ 腎上腺素
- ↑ 血腦柵通透
- ↑ 肝醣分解
- ↑ 血清素
- ↑ 排尿

加強 dopamine 作用

刺激、興奮

咖啡因含量標示

- 200~300 mg 以上
- 100~200 mg
- 100 mg 以下

植物的二次代謝物

400 mg × 7日  
300 mg × 18日

↑ 咖啡因耐受性  
→ 禁斷現象

受體被抑制  
後數目增加

休息信號

許多中藥的有效成份

可可、罌粟  
古柯、咖啡

# 快樂的力量

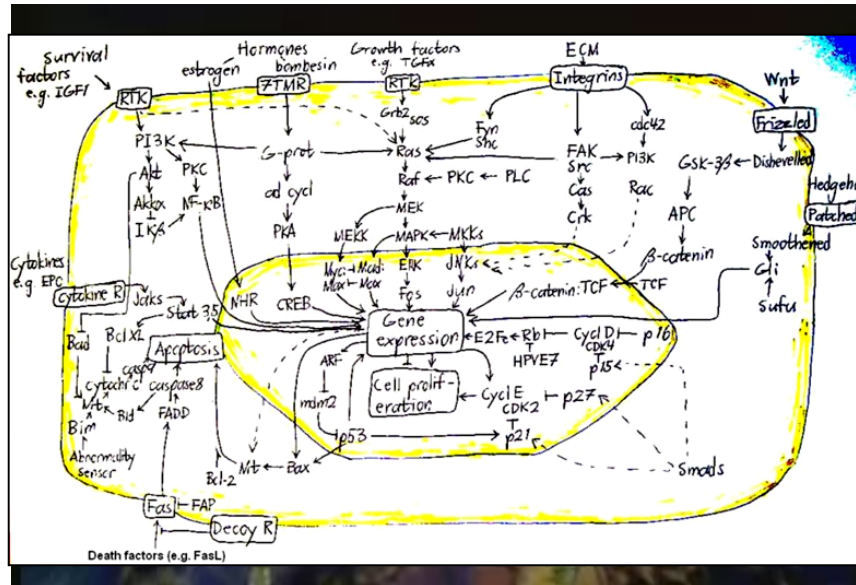
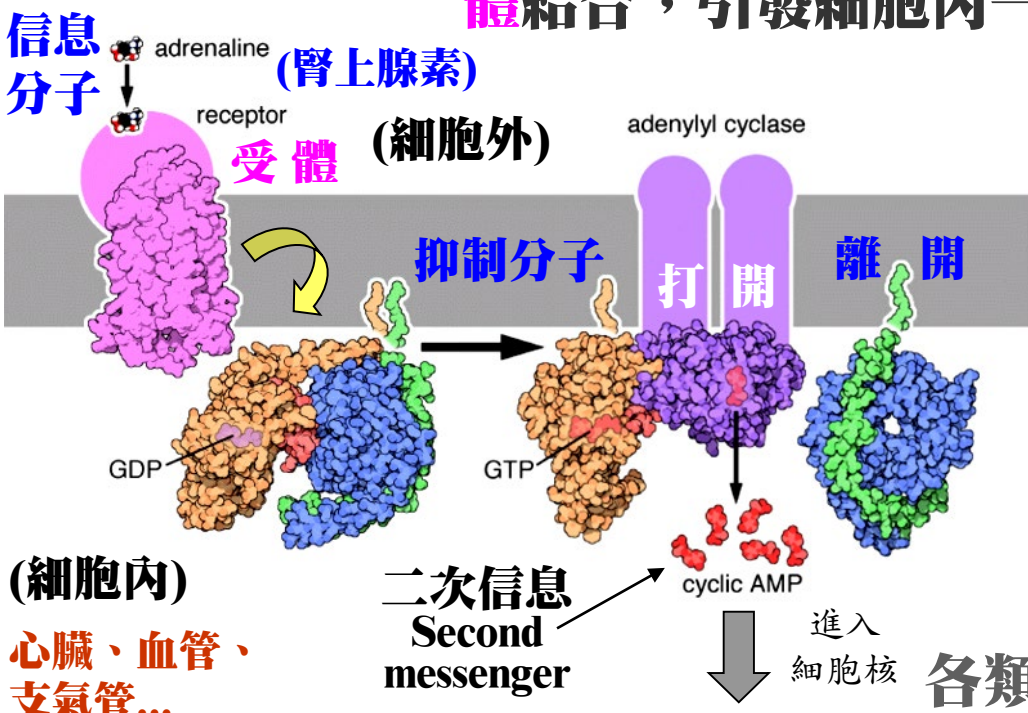
# 受體 receptor 接受信息並傳入細胞以啟動反應



我們看**招牌**以便找到所需要的服務，細胞表面也都有其招牌(受體)，引發細胞內種種生理功能。  
**受體就是細胞的招牌**

## 細胞信息傳導

當**信息分子**找到其**目標細胞**，就與細胞表面的專一性**受體**結合，引發細胞內一連串傳導反應，啟動生理功能。



(細胞內)  
 心臟、血管、  
 支氣管...

**啟動反應**

各類細胞有各種功能，有些是刺激性的、有些抑制性，通常不只一種。

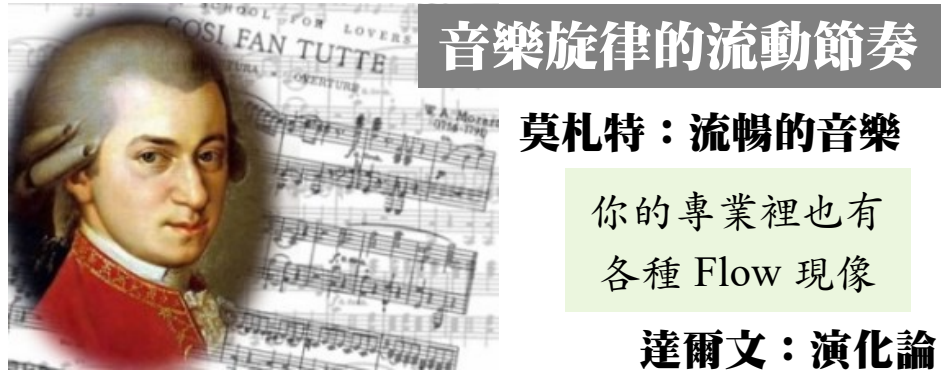


# 你對神經傳導物質的看法？

- (1) 幾乎決定人類的喜怒哀樂
- (2) 大部份都是大分子所構成
- (3) 組成種類非常多樣且複雜
- (4) 其分泌失調可能造成疾病
- (5) 受到身體其他功能之調節

請選出不適當者： 2

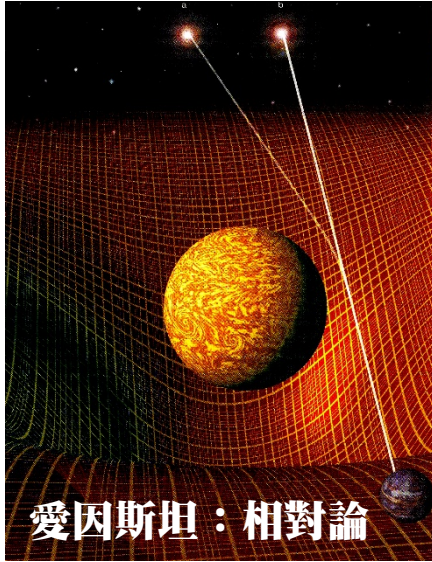
# 快樂的力量 神經或生命的流動 (Flow) 可能是快樂的重要因素



生命必須流動，而不是一灘死水。  
透過生命的流動，開拓新的視野、  
經驗與感受，以自力尋求自身的快樂圓滿。  
實實在在、豐富人生。

數萬年來的人類活動均如是。

**TED** Flow: The Secret to Happiness (2004)



**神經細胞網路運作可能有那些行為？**

『信息放大、多樣反應、記憶效果』

**恐懼是什麼？恐懼完全沒有好處嗎？**

『恐懼是正常生理，讓生物遠離危險』

**開夜車為何要喝咖啡？**

『咖啡因抑制了休息信號，無法入睡』

**細胞如何把外面的信息傳入細胞內？**

『外部信息與細胞膜上專一受體結合』

『結合後細胞膜內面引發一連串反應』

# 關鍵名詞

神經元 neuron

突觸 synapse

髓鞘 myelin sheath

神經傳導物質

多巴胺 dopamine

安非他命

腦啡 endorphin

罌粟 鴉片 麻啡

皮質酮 cortisol

自然殺手細胞 NK

古柯鹼 cocaine

咖啡因 caffeine

禁斷現象 withdraw

受體 receptor

信息傳導

生命的流動 Flow

# 腦中流動網路

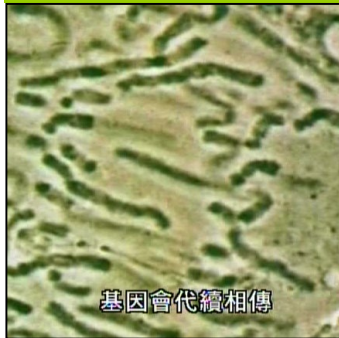
The background of the slide is a complex, glowing network of lines and nodes. The nodes are primarily bright orange and yellow, with some appearing as larger, more prominent spheres. The connecting lines are thin and numerous, creating a dense web. The overall color palette is dominated by purples, blues, and magentas, which contrast sharply with the warm tones of the nodes. The lighting is dramatic, with some areas appearing to glow more intensely than others, giving the impression of a dynamic, active system.

我們這輩子都在建立腦中的神經網路  
每一個人的腦中網路都不太一樣  
這個網路決定你一生的故事



- (1) 請例舉**流動**在微觀或巨觀的一些現象。
- (2) 咖啡因與古柯鹼都會影響神經細胞的生理作用，為什麼絕對不要去碰古柯鹼？
- (3) 為何我們的第一個念頭很重要？第一個念頭產生之後，接著會有何種效應？
- (4) 我們應當如何面對焦慮或恐懼？
- (5) 若人類喜怒哀樂都是由細胞與分子所控制，那麼人生的價值究竟何在？

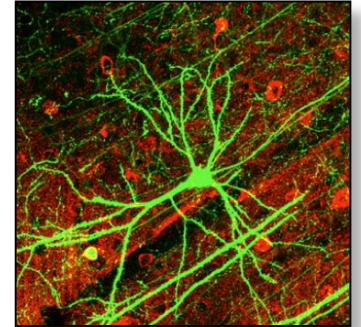
### 生命源起



- C11 宇宙誕生**
- C12 太陽系與地球**
- C13 生命源起**
- C14 遺傳機制**
- S10 生命的故事**

### C01 快樂的力量

**KQS**

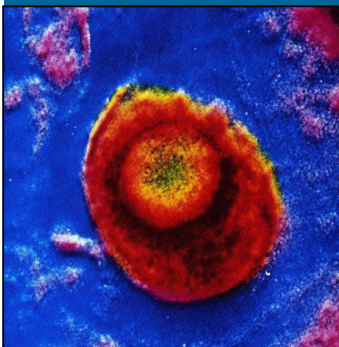


### 人物



- C21 鮑林 Pauling** ————— S20 蛋白質
- C22 達爾文 Darwin**
- C23 費曼 Feynman** ————— C23b 奈米烏托邦

### 微生物



- C31 微生物：原核細胞**
- C32 幽門螺旋菌：胃潰瘍** ————— C32a 胃  
C32b 腸
- C33 病毒：AIDS, SARS**
- C34 人體防衛系統**
- S30 基礎免疫** ————— S31 細胞大戰