

知識小文庫

# 腦的控制與改良

IMPROVING THE BRAIN



盧 勝編著・真知出版社出版

# 腦的控制與改良

THE CONTROL AND MODIFICATION OF THE HUMAN MIND

◎ 腦科學 · 神經科學與心理學

# 腦的控制與改良

盧 勝編譯

真知出版社出版

## 腦的控制與改良

---

編譯者：盧 勝

出版者：真知出版社  
香港北角馬寶道68號二樓

承印者：劭華文化服務社  
九龍官塘偉業街——六號聯邦工業大廈二樓

定價：港 幣 四 元

版權所有 \* 不准翻印

---

(一九七八年一月版)

# 前 言

天下間最令人感到神秘和興奮的地方，不是原始森林，也不是海底深處，而是我們頭顱骨內部那三磅半像果凍一樣的物質——腦。生物學家、化學家、心理學家、外科醫生，甚至工程師，目前均從不同的觀點與角度，以極大的興趣從事研究腦袋。這些科學家直至目前為止的研究結果顯示，我們將能更有效地使用我們的腦袋，我們將有能力改善我們的記憶，控制我們的腦波，改良嬰兒的腦袋，和加強或壓抑種種情緒。

所有這些對頭腦的改良都是令人鼓舞的，雖則還是初步的研究結果。腦藏在厚厚的顱骨之內，使人不易加以探查。數千年來，曾有少數人企圖探查腦袋真相，最後仍不得不絕望地放棄。古代著名的心理學家亞里士多德(Aristotle)說：「腦袋只不過冷卻血液的機器，真正的思想是在心中進行。」雖然稍後有人指出了亞里士多德的錯誤，但仍無合適的工具可用以研究腦袋。

直到發明了顯微鏡，發現了電流，人類探查腦

袋才開始成爲可能。今天，更有了電子顯微鏡、電子計算機及其他種種精密的科學儀器，使得腦袋已經不是不可捉摸的東西。

本書是根據外文資料編寫而成。由於腦袋研究的範圍非常之廣泛和複雜，本書只打算揀那些特別有趣的和特別有意義的方面加以講述，例如腦袋的「語言」、腦袋的遙控、如何控制自己的腦波、改變腦袋的方法、改良嬰兒的腦袋、改善記憶等等。

由於筆者知識水平有限，如有錯誤不當之處，敬希讀者批評指正。

盧 勝

一九七七年夏於九龍

# 目 錄

|                        |    |
|------------------------|----|
| 前 言.....               | 1  |
| 一、人腦概述.....            | 1  |
| 神經怎樣傳送消息 .....         | 1  |
| 大腦皮層是人體總司令部 .....      | 2  |
| 舊腦的功能 .....            | 6  |
| 人腦知識的形成 .....          | 7  |
| 二、腦的「語言」.....          | 10 |
| 腦電波的發現及其早期研究的故事 .....  | 10 |
| 腦電波是腦的「語言」 .....       | 11 |
| 根據黑猩猩的腦電波預言它的行動 .....  | 13 |
| 電場可能創造腦的最佳學習狀態 .....   | 16 |
| 腦電波透露腦的工作效率 .....      | 19 |
| 知人口面更知心 .....          | 20 |
| 三、腦的遙控實驗.....          | 23 |
| 電流刺激貓腦控制貓某些行為的實驗 ..... | 23 |
| 制止牛和猴子攻擊行為的「魔術」 .....  | 27 |
| 電流刺激對身體的控制 .....       | 29 |

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 無線電遙控黑猩猩的腦 .....         | 30 |
| 發現腦中有愉快區 .....           | 34 |
| 四、腦波控制與生物反饋 .....        | 36 |
| 什麼叫生物反饋 .....            | 36 |
| 意願控制心率的實驗 .....          | 38 |
| 訓練貓用意願控制腦波 .....         | 41 |
| 人經過訓練後可用意願控制自己腦波 .....   | 41 |
| 控制自己腦波的用途 .....          | 44 |
| 五、藥物對腦的影響 .....          | 46 |
| 對神經起作用的藥物如何影響腦部 .....    | 46 |
| 安非他命提神的秘密 .....          | 48 |
| 研究神經信使的進展 .....          | 51 |
| 化學藥物可能改變動物的行為 .....      | 52 |
| 藥物可以剝奪睡眠時的眼運動期 .....     | 53 |
| 六、使人變得更聰明 .....          | 58 |
| 後天環境影響頭腦的實驗 .....        | 58 |
| 使人變得聰明或較笨是可能的 .....      | 62 |
| 腦在發展期的運用 .....           | 63 |
| 腦部各種機能發展各有關鍵性時期 .....    | 66 |
| 七、兩個不同的腦半球 .....         | 68 |
| 一個腦半球學到的知識可傳給另一腦半球 ..... | 68 |
| 人只有左腦半球有語言中樞 .....       | 71 |
| 左腦半球是主宰 .....            | 73 |
| 八、破壞和改善記憶 .....          | 77 |



|                       |    |
|-----------------------|----|
| 失去短期記憶的有趣病例 .....     | 77 |
| 嘌呤霉素使金魚新形成的記憶消失 ..... | 80 |
| 記憶是化學物質 .....         | 82 |
| 渦蟲能「食」記憶 .....        | 83 |
| 記憶可用人工合成 .....        | 85 |
| 記憶與全息照相術 .....        | 87 |
| 腦中的表演皮層 .....         | 89 |
| 加強記憶的藥物 .....         | 90 |

# 一、人腦概述

## 神經怎樣傳送消息

爲了易於明白有關頭腦的各種新發現，在這一章中必須首先簡單地講述一下神經怎樣傳送消息和腦的一般情況。

人類的腦大約是由一百億神經細胞 (Neurons) 所組成。每一個神經細胞有一灰色的細胞體，由細胞體的一端伸出一條頗長的白色纖維，以與另一些神經細胞接觸；這一白色的纖維名爲「軸突 (Axon)」。同時，神經細胞體的另一端則伸出許多像樹枝狀的纖維，名爲「樹突 (Dendrites)」，以與來自其他神經細胞的軸突(可能是數以千計)接觸。憑着電子顯微鏡，科學家們看清楚，兩神經細胞的纖維從來不真正接觸：神經細胞與神經細胞間的接合點——突觸 (Synapse) 經常存在一極微細的縫隙。當某些神經細胞發射時，電的脈衝即傳至軸突上。這電脈衝送出一化學信差 (Chemical transmitter)，經過兩神經細胞間超微細的縫隙，在對方產生一電的反應。如果這種電反應足夠強，便引致這鄰近的細胞

也發射電脈衝，而同樣的過程便延續下去。

研究者使用輕微的電流刺激神經細胞的方法，能夠令神經細胞產生天然的神經衝動。以此法刺激腦袋的某些部份，確可產生好像手在移動時的效應，彷彿這個人曾實際上移動他的手。然而科學家儘管對於突觸了解得較為透徹，仍不明白何以化學作用能產生這樣的效果。

近年來，科學家已獲悉許多有關腦袋的某些神經信差 (Neurotransmitters) 的情形——雖則仍有許多尚未知道——他們發現，情緒的沮喪和高興，與神經細胞發放某些信差遲緩或加速有關。他們又發現，許多改變心情的藥物，其作用是類似於這些信差。與此同時，科學家開始辨認哪些化學物質對於人的學習過程有一定的作用，並且這些化學物質各扮演什麼角色。

## 大腦皮層是人體總司令部

迄今為止，科學家知道得最清楚的腦袋部份是大腦皮層 (Cerebral cortex)。大腦皮層是腦的外層呈灰色的物質，有着許多皺摺，是在進化過程中腦最新發展形成的部份，故可稱之為「新腦 (New brain)」；而大腦皮層所包着的內部的腦，則是進化過程中較古老的部份，叫「舊腦 (Old brain)」。在青蛙的腦中，大腦皮層幾乎不存在。在貓腦

中，大腦皮層畧爲可見。愈是進化的動物，大腦皮層發展得愈多。在人類中，大腦皮層發展至佔全腦質量的六分之五。人類的大腦皮層，向四面八方發展，幾乎遮蔽了其下方的全部的舊腦。大腦皮層之發達，是人類與動物最明顯的不同之處。我們的思維、計劃、語言、想像、創造力和抽象的能力，全都來自大腦皮層。

早期的腦研究者，許多有關大腦皮層的知識，是得自頭部受傷的士兵，以及腦部生腫瘤或其他疾病的人的行爲研究上。此外，他們使用各種方法探查動物的腦，例如割動物的腦部、冷凍腦部、燒灼腦部某些部份、挖出腦部某些部份、用電流刺激腦部、注射化學物質於動物腦部中，等等。看看會有什麼情形發生。

到了第二次世界大戰結束後，研究腦的科學家已經能夠準確地知道，應該刺激大腦皮層什麼部份以產生一臂或腿的動作。他們也知道，手緊握的感覺是在大腦皮層何處。然而他們不知道在這樣的感覺輸入與輸出之間，腦中有什麼活動在進行。

一九五〇年，由於有了微細的電極面世，有了新的化學染色技術，有了各種微型設備，特別是可用以記錄所發生一切情形的電子計算機，使得腦研究者首次能偵察在活的腦中個別細胞的活動。他們在實驗動物的顱骨上鑽穿一個小洞，然後將一些比針尖還小千倍的微型電極插入洞內的腦中，以記錄

腦細胞的電活動。於是，他們就能夠在不同的時間聽到腦神經細胞的發射電脈衝，並能試行將這些電脈衝與動物的動作聯系起來。例如，通過這樣的試驗研究，他們獲知，在猴子的大腦皮層中，由單獨一個神經細胞發出的命令，轉變成為手指的動作，約費時十分之一秒。

現時已知道控制視覺、聽覺、嗅覺、觸覺、味覺和各部份肌肉運動的大腦皮層區分佈於大腦皮層上的位置。附圖 1 是右腦半球大腦皮層運動區分佈

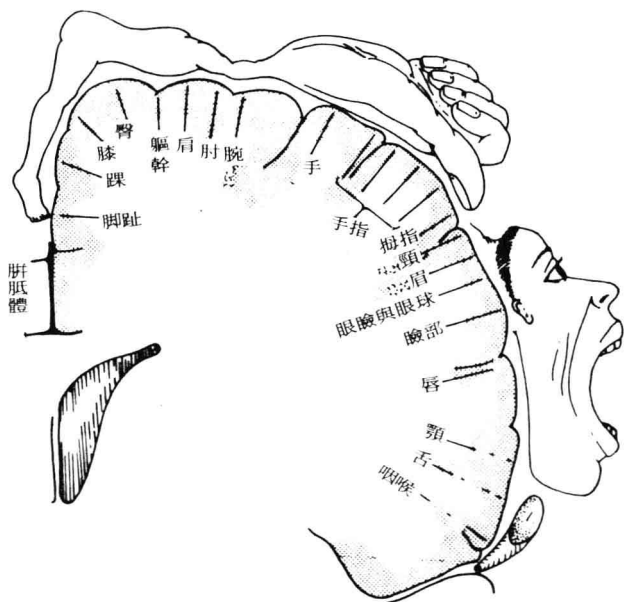


圖 1 人體各器官與腦的關係

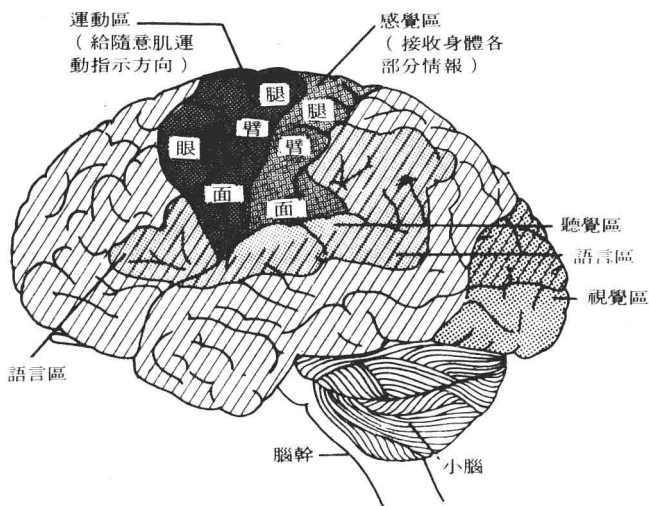


圖 2 人類的大腦皮層左腦半球

的情形。右腦半球大腦皮層是控制左半邊身的運動的。一些半身癱瘓的人，就是由於另一邊大腦皮層運動區因血管破裂或其他原因而受損害之故。圖中顯示，控制手指和口的大腦皮層區較大，因為手指和口的活動更繁複，需要更精密的控制，而軀幹和腿腳的活動較簡單。

人類的大腦皮層至少有四分之三的区域與上述五種感覺和肌肉運動無關。大腦皮層的大部份地區有着神秘的活動，現時統稱之為「聯想區 (Asso-

ciative areas)」。大腦皮層有廣大的聯想區，也許是人類腦袋的主要特點，因為它比其他靈長類的聯想區大得多。附圖 2 是左邊大腦半球大腦皮層表面的情形，斜線紋區表示聯想區。

例如，就在額頭的後面，我們的腦前葉(Frontal lobes)顯示與策劃、意向的形成和程序有關。但這一方面，現時科學家們僅開始着手研究而已。由此可見，大腦皮層可說是人體的總司令部。

## 舊腦的功能

腦袋中的下丘腦(Hypothalamus)，是位於腦中的深處近腦幹(Brain stem)頂部的地方(圖 3)。它是一小束腦細胞，控制喜、怒、飢餓、性慾、恐懼及其他。在所有腦的研究中，最令人感到有趣的也許是發現在動物的下丘腦或近下丘腦處有痛苦和喜悅中心。刺激那裏就可以作為任何種類的行為的懲罰或報酬。目前，甚至可以用遙遠控制的方法來辦到這一點。有關這兩個中心的一切，現時所知仍然極少。

我們腦袋的舊腦部份，包括下丘腦在內，現在科學家正重新加以研究。舊腦部份似乎全都與腸臟的反應、原始的情緒(情緒通常是由大腦皮層調節)有關。它們也包含有一些記憶能力，可稱之為祖先的記憶。

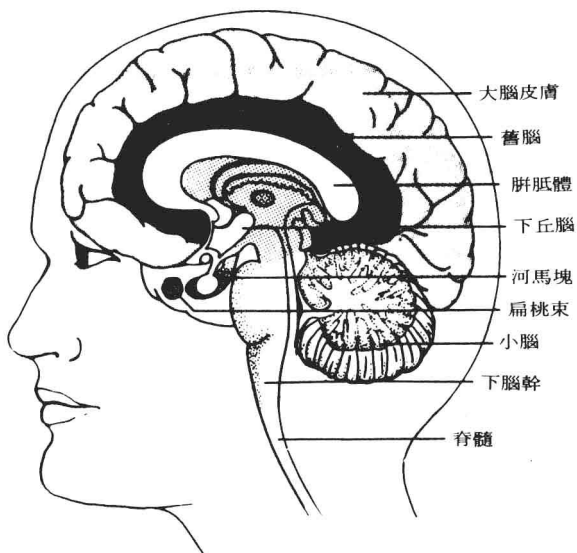


圖 3 人類腦部剖視圖

在我們的頭中，我們仍有像在馬和鱷魚等頭中那樣的腦結構。我們仍然保留着的這樣舊的腦袋結構，在進化過程中可回溯至二億多年以前；這舊的腦袋，現仍指揮着我們求偶、性交等的機制。

### 人腦知識的形成

在數十年前，科學家喜歡將人的腦袋比擬為一



繁忙的中央電話交換機(Central switchboard),而此電話交換機有一個負責作出所有決定的工作人員。現在,關於腦的知識已比前大增,科學家知道,上述的比擬實際上是不貼切的,因為腦既不像電話交換機那樣被動,亦不是那樣明顯的機械作用。今天,科學家愛把腦袋比擬為一多種用途的電子計算機,有許多不同的部件、記憶儲蓄系統和若干內裝的(在腦而言,是先安排好的、本能上的)程序(Programs)。

動物的許多行動大體上是按照「內裝的」(先安排好的)程序。在某些方面,人類也是一樣。例如,我們全部性行為的過程大致上是依照先安排的程序。然而除此之外,在早期的兒童時代或其後的生活經歷中,我們的腦必然增加了大量新的程序,而這些就是我們文化的基礎。我們日常所作的決定,在很大程度上依賴於後天的教養和生活經驗。

我們的腦子裏充滿了許多抽象的東西,而抽象的東西從來不影響其他動物。我們的大腦皮層,產生聯想、記憶和已學習到的程序相互影響。我們包含着策劃區的前腦皮層,使我們能夠估計我們行動的可能效果。在任何情況下我們將要做什麼,決不僅是一個電刺激或幾滴化學物質刺激的結果那樣簡單。

正因為這樣,許多專家指出,通過對動物的腦的