

巴甫洛夫高級神經活動學說 基 本 教 程

張 瓊 編 著

人 民 衛 生 出 版 社

巴甫洛夫高級神經活動學說基本教程

32開 53頁 86,000字 定價 3,600 元

編著者	張 瓊
出版者	人民衛生出版社 北京南兵馬司 3 號
發行者	新華書店
印刷者	新華印刷廠上海廠 上海大連路 130 號

(上海版)

1953年5月華東醫務生活社第一版

1953年7月一版二次印刷

10,001—15,000

引 言

本書是本人在上海同濟大學醫學院附屬同濟醫院及海軍醫院擔任巴甫洛夫高級神經活動學說講演時所用的教材。全部內容分成六講，每講約2小時左右，總共12—15小時全部講完。

本書可供目前開展學習中的參考；但在內容上可能有許多缺點，希望讀者多加批評提供意見，以便再版時更正。

張 瓊

一九五三年三月於

上海第二軍醫大學生理科

目 錄

第一講 神經系統的一般解剖生理	1
高級神經活動在機體內的作用地位及神經系統的 演進.....	1
神經系統的一般結構及生理機能.....	5
大腦兩半球的構造及其一般機能.....	27
反射論.....	28
第二講 條件反射基本理論之一	30
條件反射的形成.....	30
大腦皮層的興奮性活動及抑制性活動.....	32
睡眠.....	40
大腦皮層的分析機能及綜合機能的活動.....	43
第三講 條件反射基本理論之二	48
大腦皮層興奮與抑制過程的擴散與集中.....	48
大腦皮層興奮與抑制過程的相互誘導.....	56
第四講 條件反射基本理論之三	58
巴甫洛夫高級神經活動的第一及第二信號系統 學說.....	58
高級神經活動的類型學說.....	64
第五講 大腦皮層與內臟的相互關係	67

植物性神經系統的解剖生理學·····	67
皮層內臟相關學說·····	73
第六講 巴甫洛夫學說與現代醫學·····	91
魏爾嘯細胞病理學之批判·····	91
巴甫洛夫學說的先進性與魏爾嘯病理學的區別·····	92
巴甫洛夫學說觀點對於病源病因的認識·····	93
病理機轉的反射論·····	95

第一講

神經系統的一般解剖生理

巴甫洛夫認為：人類的一切複雜行為是由神經系統的三層中樞機構所支配與調節的。

第一層是皮層下中樞機構，包括所有簡單及複雜的無條件反射；

第二層是大腦皮層活動第一信號系統——條件反射；

第三層是大腦皮層的活動第二信號系統。

動物的高級神經活動，只有前面二層機構；第三層機構——高級神經活動的第二信號系統，以語言及文字為信號的神經性活動，只有到了高度發展的人類社會及人類的神經系統結構達到完整性時，才有可能。這些活動的特性是與神經系統的固有特徵分不開的；因此，要深刻的理解巴甫洛夫高級神經活動學說之基本原理，對於神經系統的一般解剖及生理上之認識是非常必要的。在這一講中我們要解決以下幾個問題。

高級神經活動在機體內的作用 地位及神經系統的演進

巴甫洛夫曾指出：「動物機體的神經系統愈完善，它的領導權也愈集中，它的最高部位也就變成了機體內多數活動的指揮者，雖然這種作用不一定明顯地表現出來……神經系統的最高部位管理着機體

中產生的一切現象。]舊的生理學強調了機體內各個系統間相對的獨立性，以及平等的相互作用；忽視了它們之間質與量的差別，忽視了它們之間掌握着機體所有活動的主要一環；這是由於它們犯了機械的分析主義之錯誤觀點。偉大的領袖列寧同志教導我們說：「祇有相互作用就等於說空話。」

巴甫洛夫神經論的觀點，認為複雜機體內的一切活動的指揮者與調整者是高度發展着的神經系統，動物愈高等表現愈明顯。雖然這種作用在有些場合下的影響不是那樣直接，譬如：內臟的一切活動，看起來是不隨意的，事實上根據巴甫洛夫學派的證明，內臟的活動也毫無例外地為大腦皮層的影響所支配與調節的，這在裴可夫院士的「大腦皮層與內臟」一專論中，完全表示出來了。

所以，機體內各個系統間的互相配合之結果，形成了一連串的複雜變化，但這些變化的主要一環是神經系統。為什麼是這樣的呢？關於這一點，我們不但能夠從現有的實驗材料中可以得到證明，而且從動物的進化過程中也完全證明了這一論點之正確性。所有的高等動物包括人類在內的一切高級神經活動，都是由最原始的單細胞生物在外界環境的影響下進化而來的。關於神經系統的演進問題，我們大致可分成以下幾點來敘述：

一、動物的最低級階段——單細胞動物：

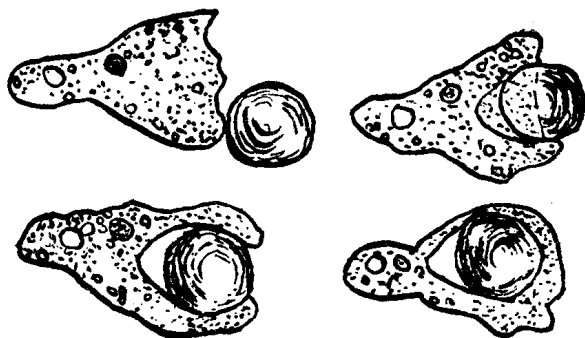


圖1 變形蟲的吞噬運動

單細胞動物對於周圍環境的反應，是通過其本身與外界環境的直接接觸而起反應性變化的，是通過細胞漿的傳遞作用。在它的結構上談不到什麼樣的神經組織。譬如：變形蟲的運動，就是這種方式。（圖 1）

二、由單細胞動物進化到多細胞動物，在外界環境的不斷影響下，使其內部的結構發生了一連串的變化，從而產生了專門應付環境變化之機構——神經組織的雛型。

機體自從產生了神經組織以後，對於內外界環境的反應起了根本上的變化；依靠直接的感受反應之過程漸漸被間接感受的過程所代替，外界的刺激可以通過神經組織的感應，將興奮傳遞到機體的其他部份發生反應；這是神經組織發展上的第一個階段。譬如水螅，只有兩層細胞，在這種動物內雖然沒有什麼成為系統的神經組織，但已開始有一些神經細胞及神經纖維構成的網，直接聯系着身體的各部份。

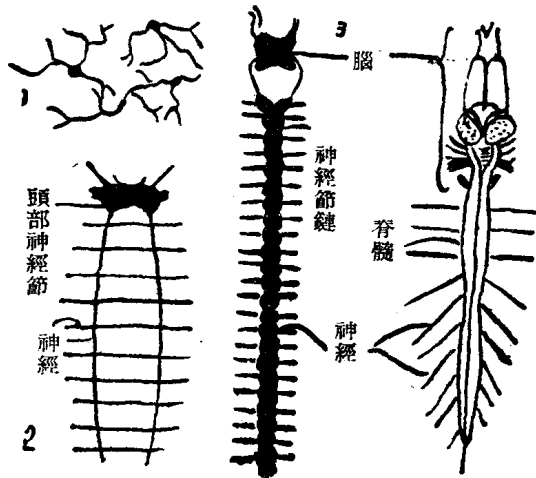


圖 2 神經系統的結構之演進

1 水螅； 2 扁蟲； 3 蚯蚓； 4 蛙

三、當神經組織更進一步發展時，在外界複雜多變的環境因素

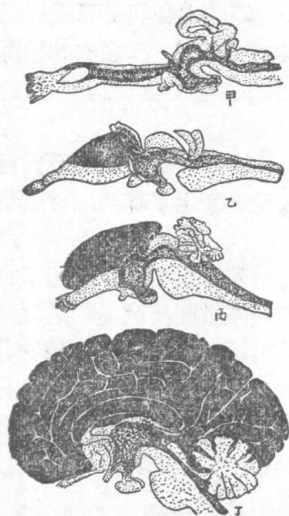


圖3 哺乳類之大腦

- 甲、鯨魚的大腦。
乙、壁虎的大腦。
丙、家兔的大腦。
丁、人類的大腦。

影響下，出現了二個重要的結構上及機能上的環節；其一是受納器，對於外界刺激的感受性有了非常專門化的發展，各種特殊受納器的發生與完善，使神經系統的發展走上一個新的階段。其二是頭部神經節的出現，動物進化到扁蟲類，由於中胚層及肌肉的發生、外界刺激因素的影響下，它的神經細胞向頭端集中，成為頭部神經節；再進化到蚯蚓一類的動物，神經節數目增多，成為一條長的神經鏈，頭部的神經節特別膨大。由於頭部神經節的發生、使動物的一切對內及對外的反應，漸漸出現了統一調節的中樞機構；但這種作用在低等的動物中表現不是十分顯著的。(圖2)

四、當機體進一步發展時，神經系統的一切結構也更為精細與複雜

化，其最高部位——大腦兩半球，在較高等的動物中已開始形成了，到了猿猴類，尤其是人類到達了登峯造極的程度。(圖3甲、乙、丙、丁)

大腦兩半球的發達，使機體的神經系統進入了更高級的階段，與外界環境的關係不僅僅是依靠先天的反射之神經性過程了；因為這樣的聯系已不夠應付多變的外部及內部環境。巴甫洛夫曾說過：「由無條件反射所達到的平衡，只是在外界環境絕對不變的條件下，才能成為完全的平衡；然而，既因外界環境在異常複雜的形態下，同時還經常處於變動的情形中，所以無條件反射的關係，如果作為經常的關係就很不夠，而必須要以條件反射，以暫時性的聯系來補足了。」這種聯系的形成，必須要通過大腦皮層的作用，如果將大腦皮層切除以後，則所有已經建立的條件反射全部消失；不過這結論，一般的是指較高

等動物而言。根據最近的研究，譬如蜜蜂是沒有大腦的，但仍可以在其上喉神經節形成條件反射。巴甫洛夫再三告訴我們「機體演進的愈複雜，大腦半球就愈發達，條件反射的機能也就愈完善，機體對外界也就愈適應」。

五、動物進化到了最高階段，也就是人類的高級神經活動，由於環境的改變，我們祖先類人猿的生活必須由樹上移到地上，從事勞動，在勞動的影響下類人猿的腦子漸漸變成人的腦子，因此與腦部相關的神經系統低級部位也就發生了變化，感覺的器官特別發達；由於勞動而發達了的腦子又反過來更進一步的改善勞動，使人類的活動不但能適應環境，而且進一步的改造環境。由於人類社會的發展，在勞動的過程中，人們相互關係中，發展了人類的特有信號——語言及文字，巴甫洛夫稱之為第二信號，這一信號系統的發展更促使人類的發展，使人類的高級神經活動超出了一般生物學的規律，人真正成為自然界的主人。

神經系統的一般結構及生理機能

神經原 神經系統是由無數的神經原所組成的，一個神經原是神經系統機能上及結構上的基本單位，但並不是高級神經活動的一切特徵是神經原在量上的總和，而是有質的區別。其構造可分成三部分：1.細胞體，2.軸狀突，3.樹狀突。(圖4)

按照細胞體突出的多少又可以將所有的神經原分為單極、雙極及多極等。(圖5)

脊髓背根節的傳入神經原是典型的雙極細胞，其細胞體位於脊髓神經節內。一個突出，來自外界及內部的受納器，另一個突出到脊髓的中樞神經系統裏去。

脊髓前角的運動細胞為多極神經原，只有一個較長的軸狀突及無數的樹狀突；按生理的機能來說：樹狀突為接受興奮的，軸狀突為傳出興奮的。神經細胞體與一般的細胞一樣，此外又含有神經小纖維及尼氏小體等(圖6甲、乙)。細胞體是一個神經原的營養調節中心，

許多實驗證明，神經纖維離開了細胞體以後，發生退變現象，最後完全失去其作用而死亡。

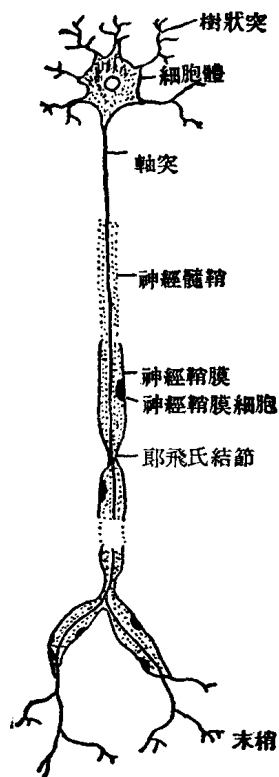


圖4 神經原的結構

中樞神經系統內除了神經原以外，尚有一種支持的組織，通常稱為神經膠質細胞。

突觸 整個中樞神經系統是由無數的神經原相互連成的，一個

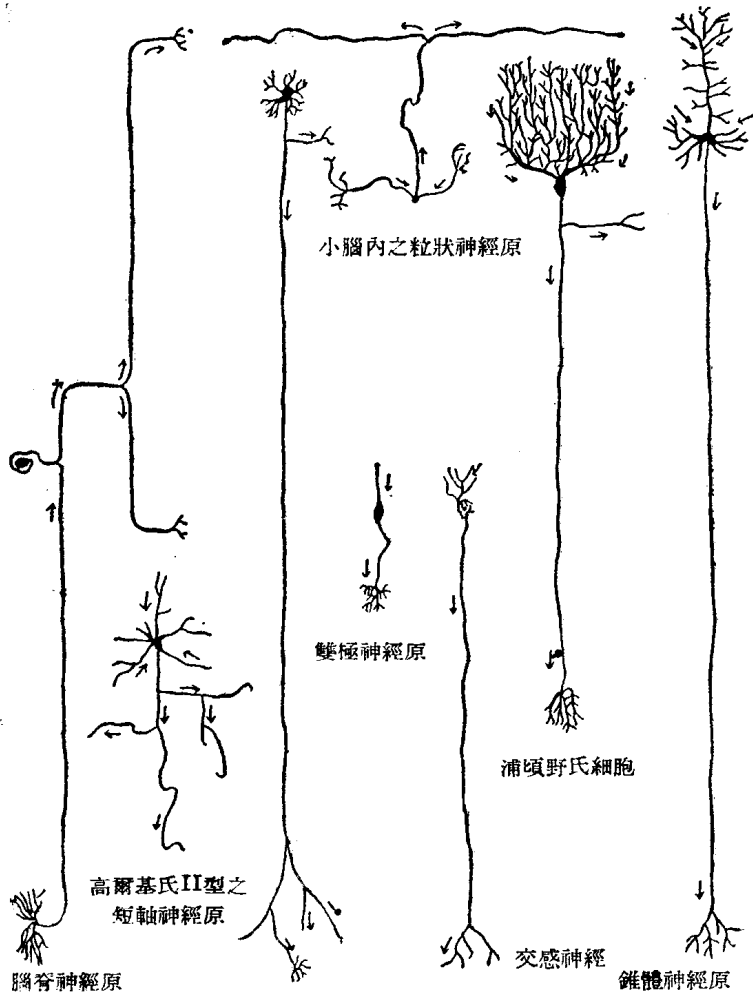


圖5 神經突起之主要形式

神經原的軸狀突最後分枝成爲突觸小體，與另一個神經原的樹狀突及細胞體接觸的地方組成一個特殊的結構，稱爲突觸(圖 7)。突觸處

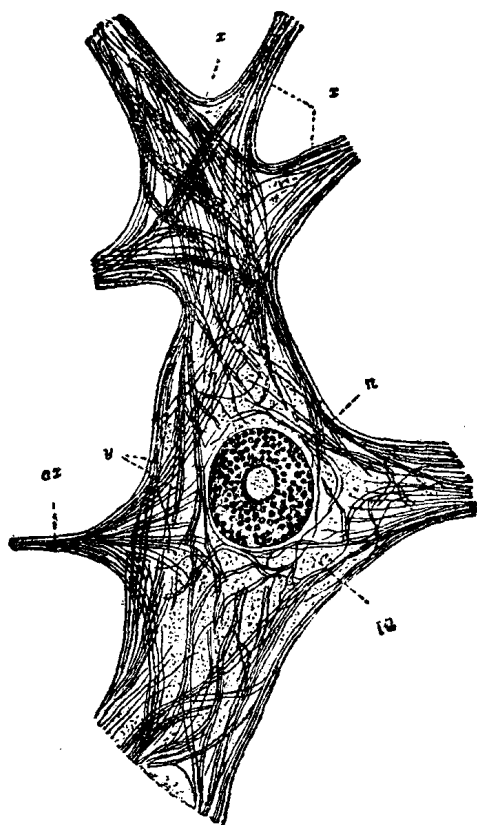


圖 6 甲、人體脊髓前角細胞之神經纖維

ax: 軸狀突 la: 纖維間空隙
n: 細胞核 x: 神經枝間之纖維
y: 通過細胞體之神經纖維。

的生理特性與神經纖維不同,其主要特點如下:

一、單向傳遞:神經衝動只能由軸狀突向樹狀突及細胞體傳,而

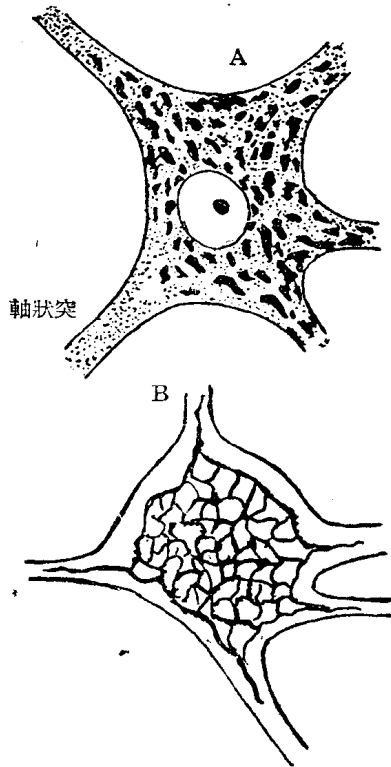


圖 6 乙 甲、尼氏體 乙、高爾基氏器

不能由樹狀突及細胞體的興奮向軸突傳,這種興奮的傳遞方式,稱為突觸的單向傳遞。

二、突觸延擱：一個興奮的衝動經過突觸的時候，必須停留一個時間，這一時間稱為突觸延擱。

三、突觸易疲勞：一個反射動作在連續不斷的興奮過程中，得不到間息的時間，或遲或快地會發生消失現象，稱為反射的疲勞。這種疲勞的過程據很多的實驗證明；最早發生疲勞的是中樞神經系統的突觸處，然後再到其它部份。

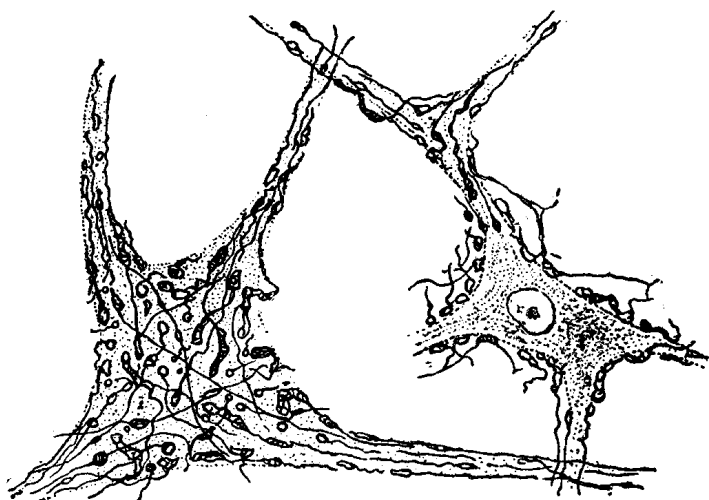


圖7 突觸之結構

四、突觸的傳遞對各種藥品的反應也不同，如尼可丁對交感神經節有阻滯作用，而巴比士酸鹽則對中樞神經系統的突觸之作用較大。

受納器 受納器為接受體內及體外一切刺激的最前哨的器官，巴甫洛夫對於受納器的作用非常重視，他將整個神經系統的分析機能分成三個要素：受納器；傳入神經；大腦皮層的相應區。機體對於不

同刺激的分析與綜合，必須依靠這三層機構的完整與協調。

受納器的類型很多，按照其不同的性質可分以下幾種：

1. 外界受納器：(圖 8)

(一)皮膚受納器：壓覺受納器(巴氏球)、溫度受納器(克氏球)、觸覺受納器(邁氏小體)、游離神經末梢主要接受痛覺。

(二)距離受納器：聽覺受納器，爲耳窩的苟蒂氏器；視覺受納

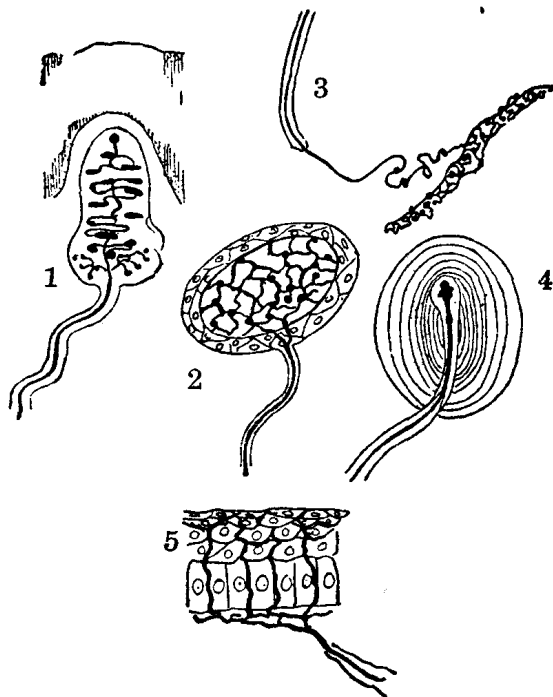


圖 8 皮膚受納器

1. 邁氏小體(觸覺) 2. 克氏末端球(冷覺)
3. 羅氏末端器(熱覺) 4. 巴氏球(深壓)
5. 角膜內,神經末梢

器，爲視網膜的圓錐及圓柱細胞。

(三)化學受納器：嗅覺受納器；味覺受納器爲舌頭的味蕾。

2. 內部受納器：

(一)本體受納器又分：平衡受納器，如前庭；肌肉受納器(肌腱、肌梭、關節等)。

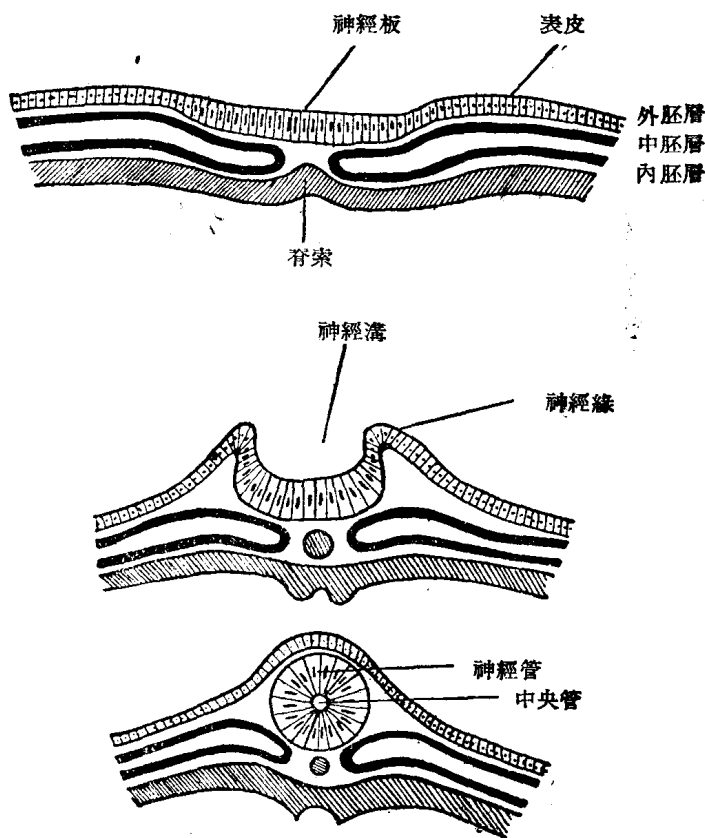


圖9 神經管之形成