

臨床適用
神經解剖生理學

劉貽德編著



上海廣協書局出版

臨床適用
神經解剖生理學

劉貽德編著

上海廣協書局出版

一九五五年

序

學習神經病學每感解剖學基礎之不足，而神經解剖學又多為巨幅宏著，複習常感困難，因此裹足不前，視神經病學為畏途者頗不乏人，作者有鑒於此，故在教學之餘，草成是篇，以供神經病學學習之輔助。

內容取材大多採自 P. Cossa 氏所著“從神經系統解剖與生理論神經病診斷”及 DeImas 氏所著“神經中樞與路徑”，插圖力求簡明易曉，內容亦以配合臨床為重點。譯名以通用為主，主要依據為“人體解剖學名詞草案”，與“高氏醫學辭彙”。日前尚無統一名詞之“定稿”，臨床書籍又常用“習慣名稱”，頗多與解剖學標準名稱不同，故同一名詞常併列數種常見之譯名，俾便體會。

生理功能之敘述概以解剖基礎為依據，凡解剖結構與通路之主要生理功能均加解述，其他則概從略。在有關章節內並附帶解說一般臨床常見之症狀，務期理論與臨床得以結合。

腦血管造影與氣腦造影為目前常用之檢查方法，故附列圖譜，俾初學者得以觀摩，雖與本書體裁稍有出入，但為實用起見，仍在有關章節內加以介紹。

總之，本書主要目的在介紹有關臨床問題之基本解剖與生理，可為臨床神經病學之“引論”，或為神經解剖與生理學習之參考。由於見聞所限，錯誤難免，尚希先進指正，是幸。

劉貽德

一九五五年一月十六日

目 錄

緒論	(1)
神經細胞	(4)
神經細胞(4) 胞突總絡(6) 膠質細胞(8)	
神經系統結構	(9)
大腦(9) 小腦(11) 大腦脚與四疊體(12) 橋腦(12)	
延髓(13) 脊髓(13)	
脊髓	(14)
形態(14) 脊髓節(16) 節間連接(21) 脊髓細胞	
羣(23) 脊髓與腦髓之間的路徑(34)	
腦髓	(52)
腦幹	(53)
形態(53) 腦神經核(58) 腦幹與小腦(79) 中腦(80)	
腦幹之路徑(82) 腦幹本段纖維束(88)	
小腦	(93)
形態(93) 路徑(95) 生理與病理(99)	
大腦	(105)
中央核	(107)
形態(107) 感覺中樞與運動中樞(109) 植物神經系統	
的上級結構(114) 視覺路徑(118) 中央核與大腦皮	
質之聯繫(123) 視丘下部與豆核下部(124)	
大腦皮質	(128)
形態(138)	
古皮質(嗅腦)	(132)
味覺路徑(135) 鈎迴發作(135)	
新皮質	(137)
感受區域(139) 行使區域(144) 大腦半球之聯繫(151)	
腦室	(157)
血液循環	(163)

總結.....	(172)
附西文人名索引.....	(175)

神經解剖生理學

緒論

個體包含着臟器，不只是一個臟器，而是若干臟器，它們各有個別特殊的功能。不論功能如何繁雜歧異，所有臟器都有一個共同目的，就是維護個體健全生存，或說得更遠些，維持種族恆續。心臟、血管、腸胃、肺與氣管，各有任務，可都不是獨立個體，它們都是個體——一個人——的一部分。它們的功能必須協調，個體遭遇着特殊情況須要改變其原有活動時，不只是一個器官或某個別系統的任務。雖有任務上的重要性不同，但是，個體情況的改變將或多或少影響及於各個臟器與系統。在情況變動下，不只是某個別器官採取行動，而是全體組合分子共同行動，只是在活動的重要性上不同吧了。既是整體的活動，相互之間的聯繫與合作是必要的，担负聯繫的機構並不只神經系統，組織的“間液”，循環系統的“血液與淋巴”，內分泌的“激素”^①，在它們特殊的專有任務以外，在整體的協合與調節上也有它們一定程度的表現。只是“體液與激素”的聯繫與調節，不能適合一個高級動物——如人類——的需要。神經系統是負担高級機體協合功能的主要機構，它不僅担负個體內在各臟器的聯繫與調節，更由於它的功能，個體與環境的“關係”才有一個完整的建立。從周圍環境接受現實的刺激，根據個體的情況發生某種反應，或者，由於意像的呈現，鼓動一定的行動，這都是“個體”與“環境”的“關係”^②。由於長遠歷史的傳統，神經系統被分為二個部門，一個便是建立個體與周圍環境之間關係的“關係神經系統”，另一個便是建立個體內在臟器間協調活動的“植物性神經系統”。前者或稱“腦脊髓神經系統”^③，後者又稱“自律神經系統”或“自主神經系統”^④。雖然有如此的劃分，並不表示它們是分立的。個體是“完整”的、“統一”的，完整統一的個體而有兩個分立的神經機構，這是不可理解的，然而，問題

① Hormones ② Relation ③ Cerebro-spinal nervous system

認識的歷史不同，因而成立了傳統的劃分，更因為“敘事”不能“無序”，完整的、統一的，但是不能沒有劃分的敘述。雖然我們盡可能在敘述中照顧到彼此的聯繫，可是分立的稱號還得保存。其實，豈止神經系統是一個完整統一的機構，不僅“關係神經系統”與“植物神經系統”只是根據某些趨異而決定的“人爲”的劃分，事實上，體液、激素也同樣脫離不了神經系統，不但受植物神經系統的直接影響，也接受關係神經系統的左右。同時，體液與激素的變化又必然影響整個神經機構的活動。舉個例吧，關閉一隻孤獨的雌鴿，使牠與任何鴿子隔絕，則不見產卵。如果置一隻雄鴿在旁，則產卵進行正常。因此，人們認為雄鴿的伴同是雌鴿產卵的必要條件。後來，再重行試驗，不用雄鴿伴同，而換置雌鴿，雖然同屬雌鴿而產卵如故，因而認為性別的刺激不是最主要的，只是同類形態的刺激即足以促進產卵。最後，不以任何鴿子陪伴，只在雌鴿子籠裏放鏡子一面，雌鴿的產卵仍然進行如故。這說明了鴿體的形像便足以促成產卵的進行，雖然形像只是鏡中虛幻的本身的形像。這個實驗說明了視覺的刺激傳達於神經系統中樞，影響內分泌系統，刺激性腺功能，促成產卵。視覺的傳導就一般習慣列為關係神經系統，由關係神經系統而影響內分泌活動，正說明內分泌的活動雖被視為內臟的特殊活動，也脫離不了環境的影響。這說明了個體是完整的，更證實了個體脫離不了環境的影響，即使內分泌腺也不例外。但是爲了敘述的“次序問題”，一切劃分也就成爲必要了。

神經系統既是調整與協合各部分的活動，完成一個統一的整體，並且進行個體與環境之間的聯繫，它必須有所“感受”，就是說必須根據存在的情況，方始有所依據。接受情況的變化是神經系統基礎功能的第一步，換句話說就是接受刺激，這叫做“感受”。由於刺激而使原有的活動有所改變，藉以調整新的關係，使整體活動更加完善，根據刺激而產生的活動，叫做“反應”。統括“感受”與“反應”便是“感應”，所以說神經系統的主要功能就是“感應”。

神經系統的活動雖是那麼複雜巧妙，人的技巧與思考又是那麼分歧懸殊，但在解剖上，在基礎活動上，人的神經系統有其共同的基本解剖與基本感應。基本感應功能的完成有賴九十億神經細胞^①的健全活動。神經細胞是極端進化的細胞，是不能再生的細胞，除一些進化較差如植

① Neuron

物神經細胞外^①，一般都缺少細胞分裂的再生現象。因此，某部分神經細胞的滅亡，便是某些功能的缺失，再生既不能，功能的恢復也就無望。雖可能有補償功能的建立，那只是殘存結構在新的障礙遭遇之下，重行調整原始的活動，藉以補償缺陷所造成的困難。可是補償的活動比較原始的表現必然是欠佳的表現，也就是病態的表現。一切技術訓練的純熟，感應的敏捷，都是增強神經通路的靈活與增多，而不是增加原有神經細胞的數量，神經細胞的數量雖不能增加，可是神經纖維的增加據述可達三十八歲。

我們的目的是爲了幫助體會神經系統病理現象的機轉，介紹一些神經系統的主要通路與中樞，就是介紹一些主要神經細胞羣與神經纖維路徑，並且簡略述一些它們的功能，大體解剖極少介紹，因爲只是臨床所必需的基本解剖與生理知識的介紹。

① Roussy 氏與 Mosinger 氏

神經細胞

要明瞭神經系統的功能，必須先瞭解構成神經系統的基本結構——神經細胞，或稱神經元，以及它們之間的相互關聯，就是“末梢參錯”或稱“胞突纏絡”①。

神經細胞（神經元②）：由於所屬解剖區域的不同與功能的特異，神經細胞的形態與結構也有很多差別，爲了敘述的方便，我們採取簡化了的神经細胞的模型，作爲敘述規範，大致上可以代表一般的特徵（圖1）。神經細胞有細胞體與細胞突兩部分：

細胞體——是一堆細胞質，由於細胞不同，細胞體的大小也就不等。一般神經細胞的細胞質都富於類脂體，內部有細胞核與核仁，並且有“小纖維”（或稱原纖維③）與尼氏體④（圖2）。

細胞突——從細胞體突出若干細胞突，根據它們形狀與功能不同，分樹狀突（又名根突⑤）與軸突⑥。

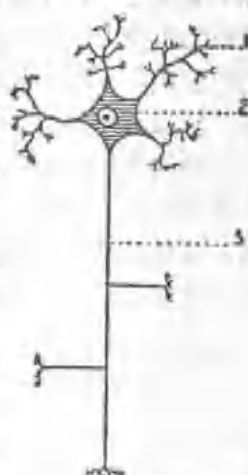


圖1. 神經細胞結構

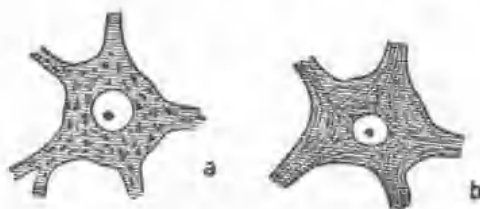


圖2. 尼氏體與小纖維

樹狀突常在一個以上，而軸突只有一個。樹狀突的分枝極多，枝徑重疊，外形很像樹枝或樹根，故有樹狀突或根突的稱號。軸突不僅只是一個，並且前後直徑平均。但軸突兩側亦有側枝分裂。一般神經細胞的軸突與樹突分列在細胞體的兩個對極。不論神經細胞的突起長短如何（例如腰段脊髓的神經細胞突起長達一公尺），細胞體與細胞突是一個整

①Synapsis ②Neuron ③Fibrille ④Nissl's bodies ⑤Dendrite ⑥Axone

體，合細胞體與細胞突構成一個神經細胞。神經細胞具備三項特性——感應，傳導，榮養^①。切斷細胞突，使與細胞體分離，則分離的細胞突將枯萎變性。即就細胞內部小纖維的通路來看，細胞體與細胞突也是不可分離的。整個細胞——包括細胞體與細胞突——都貫通着若干小纖維，據一部分作者的意見，小纖維的貫通與刺激的傳導有一定關係。

軸突的周圍有髓鞘^②，因為髓鞘的色彩是光亮的白色，所以軸突聚合而成的結構具有一定閃光的白色，所以叫“白質”。細胞體富於嗜染性的尼氏體，並且樹狀突也沒有髓鞘，所以由細胞體聚集組成的結構呈灰暗的色彩，叫灰白質。即是軸突，而存在於灰白質的根端部分也沒有髓鞘，並且細胞體集合地區又有很密緻的微血管網，因此更顯示了灰白質與白質的區別（圖3）。

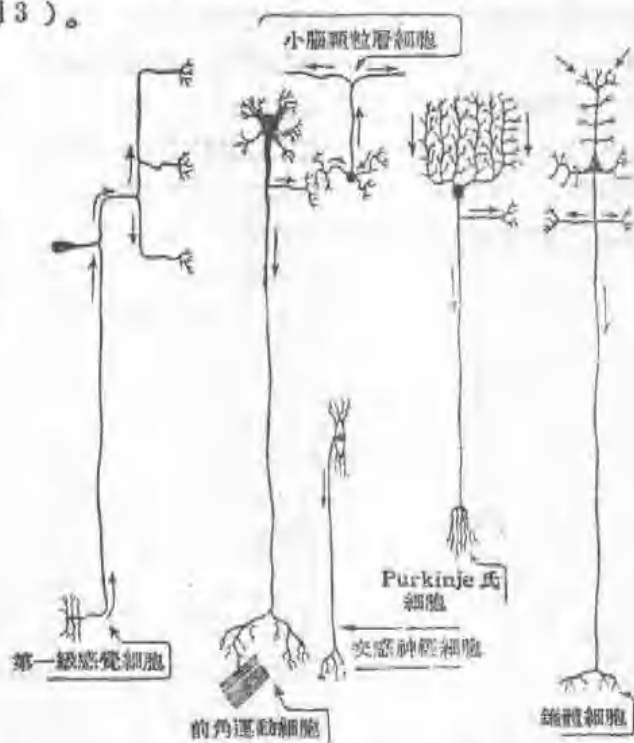


圖4. 各式神經細胞

神經細胞雖有若干不同形態（圖4），細胞突又極複雜，但是刺激的傳導有一定方向，樹突的傳導由末梢向根端，軸突則由根端向末梢。

① Excitability, Conductibility, Trophicity ② Myelin sheath

因此，每個細胞具有兩個“極”^①，一在樹突末梢，接受刺激，所以又稱“受納極”。另一個便是軸突末梢，或它的側枝末梢，它們將刺激傳遞給另一個細胞，同時因為軸突聯繫的周圍細胞大多是肌肉纖維或腺體分泌細胞，刺激的傳遞將發生一定的功能表現，就是說有一定“實際措施”表現，所以軸突末梢又稱“實施極”。神經細胞的“極化”作用是正常功能的必要條件，因為最簡單的神經通路亦多由兩個以上的細胞組合而成，如果沒有一定方向的“極化作用”，則紊亂的傳導將不能完成有效的反應（圖5）。但是，極化作用並非神經細胞本身的特性，而是神經細胞所處地位的後果。由於所處地位是感受的地區，則末梢的功能是刺激的“受納”，因為末梢所聯繫的結構是功能實施的結構，則所表現的活動是“實施”的顯示。這

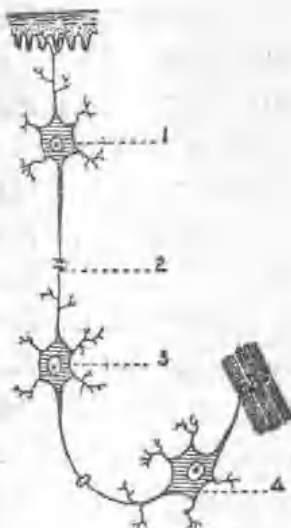


圖5. 細胞繡絡

1. 感受細胞
2. 繡絡
3. 連接細胞
4. 實施細胞

項解說是有必要的，否則，所謂“逆軸反射”^②將成為不可理解的現象（圖6）。逆軸反射便是由樹狀突的末梢受納了刺激，而不順着固有的方向經過細胞體趨向軸突，中途借用樹狀突的分岔而返回到樹狀突的分枝末梢，這種現象不但不是刻板的“極化作用”所可解釋，並說明了刺激的傳導並不必然經過細胞體。

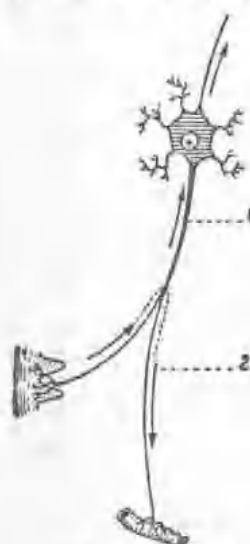


圖6. 逆軸反射

1. 正常傳導方向
2. 逆軸傳導

胞突繡絡：神經細胞相互銜接，聯繫成串，刺激從一個細胞傳導到另一個細胞，這當中的過渡究竟如何進行，這是必須明瞭的問題。古老的解說非常簡單，神經細胞以胞突互相連接，連接地點並無物質中斷，就是說，小纖維從一個細胞延續到另一個細胞，所以刺激可以順利傳導。現在已經認為這種解釋並不確實，各個神經細胞都是獨立的單位，它們之間的胞突聯繫只是一種密

① Pole ② Antidromic reflex

切的接觸，並無物質的連貫交通。就目前的認識，刺激的傳導受着三項因素的約制，就是“胞突纏絡”、“時值”、“化學間質”。

胞突纏絡：細胞突起的接觸叫“纏絡”，上面已經說過，纏絡只是胞突末梢的“接觸”，並無連接貫通。化學間質^①的作用就是發揮在纏絡的區域。就目前所知，胞突纏絡的存在對刺激的傳導有很重大的意義，由於纏絡的結構，刺激的傳導經過纏絡將遲緩二千分之一秒。纏絡的結構可以左右刺激的通過，對刺激傳導可以加以抑制與調和，所以在神經傳導作用上，胞突纏絡的地位非常重要。

時值^②：又稱“興奮時”。每個神經或肌肉有它們的“時值”。談到興奮時，應先明瞭“刺激強度”與“時間”在興奮作用上的關係。如欲刺激發生效果，必須刺激具備最低限度的強度，在此最低強度以下的刺激不能獲得反應。但是，反應不只關係刺激的強度，同時也關係刺激作用的時間。如果刺激強度不夠，但延續其作用時間，或可發生反應。所謂“強度基”^③，便是最小的刺激強度，在此強度以下的任何刺激，無論其時間延續如何長久，都不能引起反應。以一倍於“強度基”的刺激而引起有效反應的最短“時間”，便是“時值”，或“興奮時”。刺激之可以在神經通路中順着一定的路線傳導，便因為所經過的細胞與纖維都有相等的“時值”，或接近的時值。因此，根據時值的限制，傳導有一定的路線，刺激的傳達才有固定的方向，不致瀰漫散亂。同一通路的時值都很相近，故刺激可以循一定的路徑進行，如時值相差過大，則不能相通。

間質^④：間質也是傳導過程的一個重要因素，當刺激傳遞的時候，無論在胞突纏絡或神經與肌肉（或腺體）接觸的地點，都有一定的化學物質產生，這就是“間質”。間質有兩種，一名“乙酰膽素”^⑤，一名“交感素”^⑥（與腎上腺素頗近似）。從前以為乙酰膽素是副交感神經的間質，交感素是交感神經的間質，目前的認識已發覺這種硬性的劃分並不符合事實。因此，代以“膽素能纖維”^⑦與“交感素能纖維”或“腎素能纖維”^⑧的名稱。現今一般認為除交感神經末梢，亦即交感神經與臟器連接的地區，是交感素唯一的釋放地點以外，其他如植物神經節與神經中樞的灰白質以及副交感神經與臟器連接的末梢或腦脊髓神經與肌肉

① Mediator ② Chronaxia ③ Reobase ④ Mediator ⑤ Acetylcholin

⑥ Sympathin ⑦ Cholinergic fiber ⑧ Adrenergic fiber

銜接的地區都是乙醯膽素釋放的場所。

就上述一切，可見刺激傳導不僅與神經細胞結構有關，糖絡、時值、間質都與傳導過程有一定作用。它們的調節正常與否，將影響神經系統的基本活動。

膠質細胞①：膠質細胞是神經組織的支持細胞。由於形態不同，有“星形細胞”②、“少樹突細胞”③與“微膠質細胞”④之分。星形細胞又分“纖維性星形細胞”⑤與“原漿性星形細胞”⑥。（圖7）

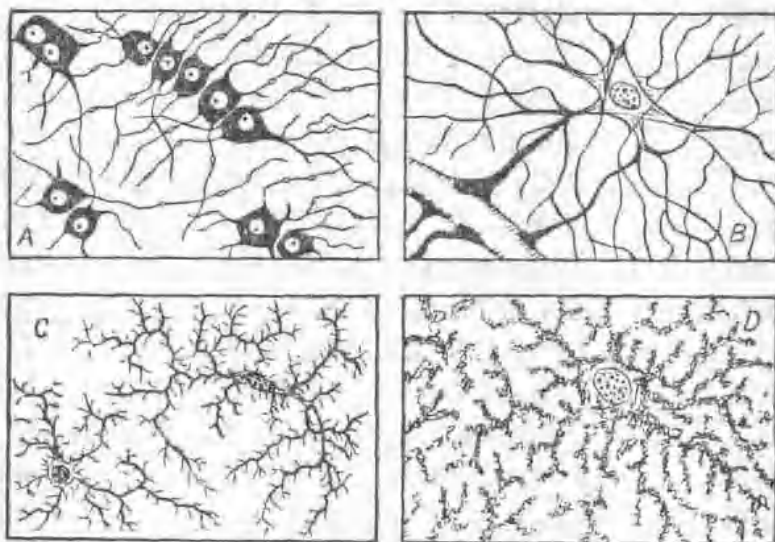


圖7. A.少樹突膠質細胞
B.纖維性星形細胞
C.微膠質細胞
D.原漿性星形細胞

- ① Neuroglia, glial cells ② Astrocyte ③ Oligodendrocyte ④ Microglia
⑤ Fibrous astrocyte ⑥ Protoplasmic astrocyte

神 經 系 統 結 構

就外形而論，中樞神經系統的形態與包藏它的骨骼大致上是符合的，在脊柱腔有長索形的“脊髓”，在顱腔有膨起的腦髓①。脊髓與腦髓之間的連接部分叫“延髓”或“延腦”。延髓是腦髓與脊髓之間的連接，它的佔位一半在顱腔，一半在脊柱腔。（圖 8）

腦髓又分三個部分，佔着最大體積的是“大腦”，它幾乎佔領顱腔容量十分之九。在它的後下方，有較小的結構，叫“小腦”。所謂“腦幹”，是連接大腦、小腦與延腦的結構，它包括“大腦腳”②與“橋腦”（又稱腦橋③）。就臨床應用來講，“腦幹”這個名稱包括大腦腳、橋腦與延腦。它們除共同為連接小腦、大腦與脊髓的聯繫結構外，還有一個共同特點，就是腦神經核大多存在於大腦腳、橋腦與延腦的內部，因此，就臨床上的術語，慣以延髓、橋腦與大腦腳三個結構合稱為腦幹。（圖 8）

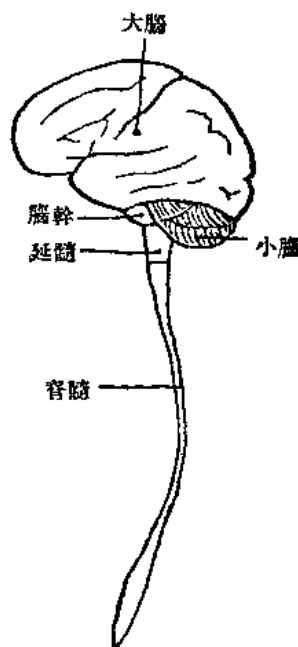


圖 8. 中樞神經系統

我們敘述的次序將從脊髓而腦幹，再談小腦，最後談大腦。由於神經系統是整個的，不但在外貌上它是一個整個的結構，內在纖維路徑的聯繫，又彼此關聯，因此，講到脊髓就免不了要提起大腦，談到延腦又常常關係到小腦，所以先介紹一些各方面的粗略概況，以免談到某項結構時茫無頭緒。仔細的情況，在覆述各結構時將再重覆一次。

大腦：整個大腦的外形是一個卵圓形結構，它的長軸前後向，後端比較粗大。上側呈凸形，無論前後向或左右向，都是凸形，所以大腦的上側面又稱“球面”④，球面是對着顱頂的。大腦的下側面與顱底相對，又稱“腦底”，腦底的前方四分之一大致平坦，後方四分之三則較

① Encephalon ② Pedunculus cerebri ③ Pons ④ Convexity

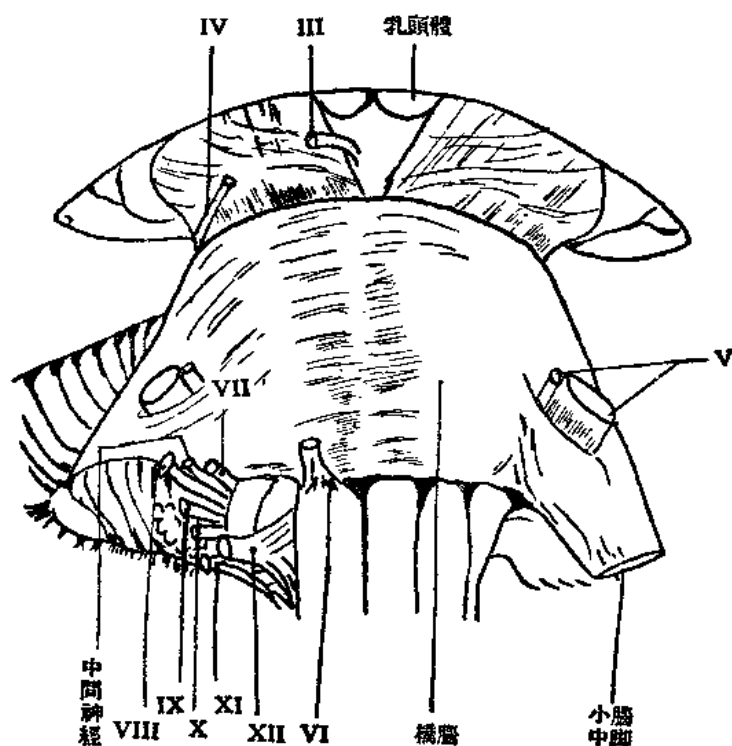


圖 9. 橋 腦 前 側

凹陷(圖10)。由於上側正中“縱裂”①與腦底正中的凹陷，遂分成兩側“半球”②。半球之間的主要結構有“胼胝體”③與“第三腦室”。胼胝體是兩半球的聯繫結構。第三腦室的兩側是“視丘”④，視丘外側有一纖維路徑叫“內囊”⑤，內囊外側有一重要核叫“豆狀核”⑥。在大腦額面的切面上，尚見視丘上方有一灰白質核的切面，那便是“尾狀核”⑦。尾狀核與豆狀核在前端連接密切，總合尾狀核與豆狀核叫“紋狀體”。

所謂“間腦”⑧，是發生學上的名稱，它將包括視丘、視丘下部、視丘上部、視丘後方之膝狀體等，簡言之，第三腦周圍結構屬“間腦”。

在同樣的大腦額面切面上(圖10)，在視丘下方可見大腦脚一部分的切面，在這區域中有兩個灰白質結構，一叫“視丘下核”或稱“呂義

- ① Fissura longitudinalis cerebri ④ Hemisphere ⑤ Corpus callosum
 ② Thalamus ⑥ Copsula interna ⑦ Nucleus lentiformis ⑧ Nucleus
 caudatus ③ Diencephalon

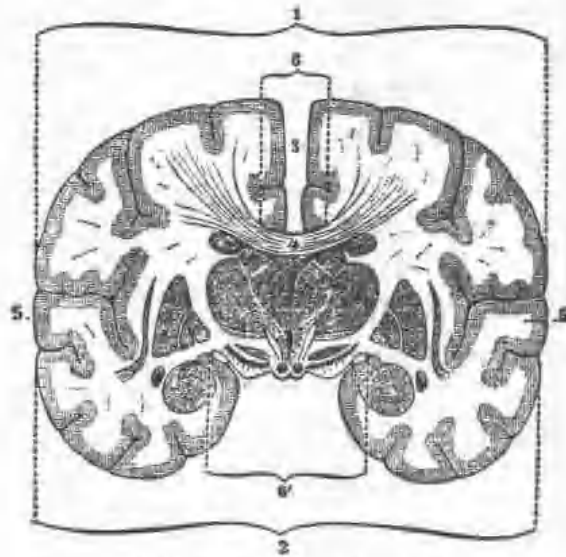


圖 10. 大 腦 額 面 切 面

- | | |
|-------|---------|
| 1. 球面 | 4. 胼胝體 |
| 2. 底 | 5. 半球 |
| 3. 縱裂 | 6. 中間連接 |

體”①，一叫“黑質”②。

隨意運動的中樞結構在半球凸面的“前中央迴”③與半球內側上方的“旁中央小葉”④，由該區域的“錐體細胞”⑤之軸突延續下行，構成“錐體系統”⑥，這是運動的主要系統。另外，由“豆狀核”、“尾狀核”、“視丘下核”與“黑質”的相互聯繫並發出纖維，延續下行，構成“錐體外系統”⑦，在運動功能上也有一定作用。

小腦⑧：小腦與鄰近結構的聯繫由三對“小腦脚”或稱“小腦臂”⑨担任。“結合臂”⑩或稱“小腦上脚”由小腦向前上方移行，消失於“四疊體”⑪下方，（圖11）。“橋腦臂”⑫或稱“小腦中脚”，連接小腦與橋腦，是橋腦的外側延續部分。“繩狀體”⑬或稱“小腦下脚”，聯繫小腦與脊髓。

① Nucleus hypothalamicus, C. Luysi ② Substantia nigra ③ Gyrus pre-centralis ④ Lobulus paracentralis ⑤ Pyramidal cells ⑥ Pyramidal system ⑦ Extrapyramidal system ⑧ Cerebellum ⑨ Crura or brachium cerebelli ⑩ Brachium conjunctivum ⑪ Corpora quadrigemina ⑫ Brachium pontis ⑬ Corpus restiforme

小腦亦分兩半球，連接兩半球之中央部分叫“蚓狀體”①。小腦內部有四對核，叫“齒狀核”②、“栓狀核”③、“球狀核”④與“頂核”⑤。（圖 12）

大腦腳與四疊體： 大腦腳上方與內囊連接，下方與橋腦連接（圖 48）。它的腹側由神經纖維合成的白質構成，名叫“腳底”或“底部”⑥，背側由白質與灰白質混合構成，名叫“被蓋”⑦。腳底與被蓋之間由“黑質”間隔（圖 54）。被蓋中有一淡紅色核，名叫“紅核”⑧。背側正中有貫通第三腦室與第四腦室之“大腦導水管”⑨。大腦導水管之背側覆蓋便是“四疊體”。被蓋中尚有縱橫纖維與細胞羣（網狀神經核⑩）

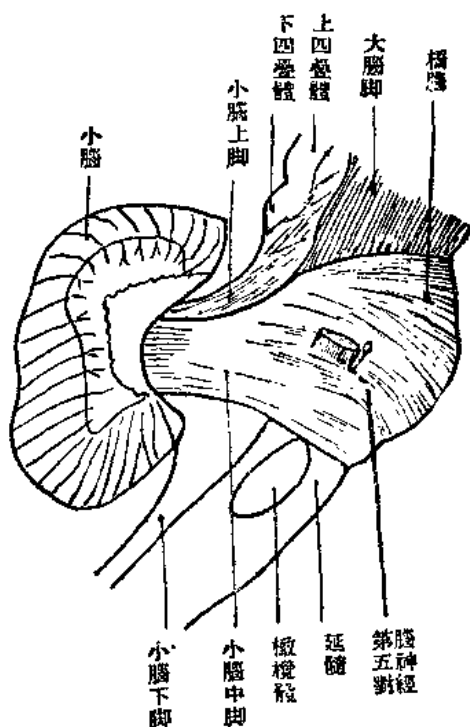


圖 11. 小 腦 脚

組合而成之“網狀結構”⑩（圖 54）。四疊體共分二對，故有“前四疊體”與“後四疊體”之分，前後四疊體又稱“頂蓋”⑪。

橋腦⑫： 橋腦橫列於大腦腳與延髓之間。其外側便是小腦的橋臂，橋臂與橋腦相連貫通，僅以第五對神經的出路為分界的標誌，這不過是人為的劃分，事實上兩者纖維貫通，並無中斷（圖 48，49）。橋腦分腹側部分與背側部分。腹側部分組織較堅，色澤較白，由縱橫纖維組合而成。橫行纖維與小腦之橋臂連接，縱行纖維便是錐體束。錐體束分裂為若干較小纖維束，貫穿橋腦腹部下行。在橋腦腹部還有神經細胞組合的灰白色核，名叫“橋核”⑬。橋腦腹部橫行纖維又分“淺層”與“深層”，深層纖維出自聽核，在某些動物常組成四邊形狀，所以又叫“斜

- ① Vermis ② Nucleus dentatus ③ N. emboliformis ④ N. globosus
⑤ N. fastigii ⑥ Basis ⑦ Tegmentum ⑧ Nucleus ruber ⑨ Aqueductus cerebri
⑩ Nucleus reticularis ⑪ Formatio reticularis ⑫ Tectum
⑬ Pons ⑭ N. pontis