

# 義講學解剖

(中樞神經系統)

中國人民軍第五軍醫大學

1953

1973/7318

007405

中樞神經系統內部解剖學

緒 論

中樞神經系統內部解剖學是研究中樞神經系統內部的結構，神經活動中心的位置，和各種神經活動傳導路徑，以及傳導束路與各活動中心的關係。藉以明瞭神經系統活動的整體性。作為學習巴甫洛夫學說理論，和保護性新醫學的基礎。

研究神經系統內部解剖的方法，是比較繁雜的，它不能單憑結構形態去了解，必須結合神經官能，和其他幾方面有關於課程，如比較解剖學，胚胎學，生理學、藥理學、病理學等。在觀察結構形態時，除去應用一般組織學的基本方法外，更須利用生理及病理的特殊變化後的染色處理結果，及病案報告，互相印証，仔細思考總結而成。

從上述目的和方法來看，神經解剖學是一門比較難學的課程，但是同學如果在課堂裏，仔細聆聽先生講解，隨時憶記神經系統的大體表面形象特徵。課後儘量利用標本模型，實驗所講內容，在下次聽課時，隨時聯系前次課所講內容，結果並不困難的，就能理解這一課程，希同學注意並努力為之。

第一章 神經組織

第一節 神經細胞

神經細胞，又稱神經原 Neuron，起源自胚胎的神經上皮細胞所衍變成的神經母細胞，為神經系統活動的主要成份。神經細胞的結構，基本上與身體裏所有細胞相同，有細胞膜，細胞漿，細胞核，但此外具有幾種特殊結構，如尼氏小體，神經原纖維，及特有的細胞核。

一尼氏小體是神經細胞漿裏，所含有的一種特殊易染色質，嗜鹽基性染料，在經過鹽基性染料的神經組織切片，見神經細胞裏顯現細小顆粒，散佈在細胞漿裏細胞核周圍，以及自細胞所伸出的樹狀突

裏，但在軸突及軸突的基部附近是沒有的，這缺無尼氏小體的軸突基部區域，被稱軸丘。尼氏小體顆粒的大小，數量，染色深淺，以及散佈情況，在各種神經細胞裏，皆有其特性。

六神經原纖維 一切神經原皆俱有之，異常纖細，數量亦多，在細胞漿內，形成束狀或網狀，並且伸入各個突枝裏面，在突枝裏的原纖維，則併合直伸，組成突枝裏的神經軸，直趨突枝的末端，神經原纖維在中央神經系統灰質裏，亦可見之。

三神經原的細胞核，每一神經細胞裏，僅有一核，核大而呈圓球形，位於細胞的中心。核膜明顯，核內有易染色網，網細顏色淺，核內有一極清楚的核仁，着色深。

## 第二節 神經突枝

神經突枝，發自神經細胞，可依突枝的功能，分成兩種，一為樹狀突 (Dendrite) 枝突短，且重複分枝。另一種為軸突 (axon)，細直而長，分枝簡單，並且皆與主幹成垂直角，屬側枝性質。神經突枝可以伸出中央神經系統以外，在突枝伸出中樞神經系統以後，被普通結締組織所纏繞，成為小束，或神經束。神經束即係大體解剖學，所稱的周圍神經纖維。

神經突枝自神經細胞發出時，其數量和發出的方向，隨細胞不同而不定。神經細胞僅有一突者，叫作單極神經原，單極神經原所發出唯一突枝，是屬軸突的，而非樹突，此類神經原，僅在胚胎期內見之，雙極神經原具有兩個方向相反的突枝，一為軸突，另一為樹突，多見於特別神經節內。多極神經原，乃係神經原具有大量突枝者。突枝的長短不等，樹狀突皆甚短，且限于中樞神經系統裏面，軸突則係其中唯一最長的突枝，最長者可達三次。

突枝本屬神經細胞的部份，可視為神經細胞的延伸部份，內含神經原纖維所組成神經軸，細胞漿及膜，但僅樹突裏含有尼氏體。突枝的官能為傳送神經衝動。軸突的外面另有保護性鞘膜的形成。

今將軸突及具有軸突性質的突枝構造說明于後。

一神經軸 為一小束併行直列的神經原纖維，包埋於神經軸突的液膜中。

二髓鞘 髓鞘由複雜含磷的不飽和脂肪衍化物組成，包圍在神經軸的周圍，髓鞘內含網狀支架。髓鞘極能折光，顯粉白色，所以大量髓鞘纖維集中處，組成神經組織的白質。周圍神經的髓鞘，並不完全包繞在軸突的周圍，而係作等距離的間斷，間斷之處，沒有髓鞘，被叫作郎氏節，髓鞘的來源尚不能肯定。

三神經膜鞘 神經膜鞘是一層合體細胞所成的薄膜，包在髓鞘的外面，或軸突的外面，神經膜鞘是完整的管套，每兩郎氏節之間，可見一個細胞核，核扁卵圓形。

### 第三節 神經膠質

在中樞神經系統，如腦及脊髓、裏面，雖有少量纖維來自中胚葉的結締組織，沿血管而分佈，但作為神經組織的真正支架者，還係發源自外胚葉的神經膠質，包括室管膜。

一室管膜、由一單層柱狀細胞組成，作成各腦室及脊髓中央管的襯裏，室管膜的游離面在胚胎時期，具有纖毛，伸向室管腔，室管膜細胞的基底，則有細長突枝，在胚胎時期，伸抵神經管的外界膜。室管膜細胞的游離表面，有一層小皮，作為神經管的境界膜。

二神經膠質細胞，組成神經膠質主要部份，各細胞皆有突枝，可依其突枝的性質分為三種、

1. 纖維性突枝星形膠質細胞，大多存在於白質之間，細胞具有大量細長分叉少的突枝，有一部份的突枝末端，附着於血管外壁。

2. 原質性突枝星形膠質細胞，在腦和脊髓的灰質裏，可以發見，具有多量而重複分枝的突枝，各突枝表面有特殊性的顆粒形態，顯視之如苔蘚植物的枝叉，此類細胞亦有一部份突枝的末端，附着血管的外壁、

3. 少突膠質細胞 細胞體積，較星形膠質細胞為小，突枝的數

量則甚少，突枝纤细且少分叉，通常在白質裏成行排列。

## 第二章 神經組織結構

### 第一節 神經末器

神經末器，是神經系統纖維與其他組織，發生聯系反應的結構，它可有各種不同的形態。

一、游離神經末梢 有一些帶有髓鞘的神經纖維，當他們行將接近他們的終點時，他們要重覆的分叉，起初的分枝仍俱有髓鞘，但是最後髓鞘纖維的髓鞘和膜鞘皆喪失，僅餘裸露的神經軸及其分枝。這些分枝的神經軸，穿進表面，終止於上皮細胞表面。像上述這一種神經末梢，可以在皮膚、粘膜、角膜漿膜以及肌肉結締組織裏發見。他們的功能，至少是有一部份担负接受疼痛感，因為在角膜中心區，鼓膜，牙質，和牙髓腔裏是有這一類神經末梢，同時在上述結構裏，僅有痛覺可以領畧。

二、具有被膜的神經末梢，像這一種的神經末梢在體內數量特多，一般皆認為此類小體是觸覺感受器，依其結構可分為兩種：

1. 梅氏小體 分佈在手、腳、唇等處的真皮或表皮下結締組織裏，它的體積是相當大，卵圓，被有一薄層結締組織膜，每一小體接受一根或兩根有髓鞘的大髓鞘纖維末梢，當末梢進入小體裏之後，形成幾轉螺旋圈，最後末端作成四張的複雜網形。

2. 環層小體 分佈的位置較前述者稍深，以及肌腱，肌間隔，骨衣，胸膜，腹膜的裏面。在關節附近之處亦可見大量存在，此類小體為大卵圓形，由數層同心排列的結締組織構成，小體的中心軸就是神經的末梢，末梢頂端稍為膨大。

三、毛囊末梢 在毛囊的根部，繞有極其豐富的神經末梢，這些末梢都是沒有髓鞘的，當它進入毛囊後，分出幾枝水平枝，環繞毛髮的根部。

四、本体感覺纖維和感覺神經末梢 此組神經，包括傳導來自肌肉、

肌腱、關節感覺的纖維。舉凡肌肉、肌腱的緊張度以及關節活動，皆可作為引起本體感覺的興奮刺激動力。並使這種興奮動力，傳至大腦<sup>感覺</sup>中心得以明了身體各部或肢體一部份的位置。傳導本體感覺的纖維，是髓鞘纖維，與運動神經結合而行，屬於此類感覺的神經末器有三種。

1. 環層小體 其結構已在上節表明。

2. 肌梭 肌梭是藏于肌肉之間的梭形結構，它周圍有結締組織色囊成為梭形結構，在梭形結構可見一或兩枝粗髓鞘纖維的末梢，末梢本身是沒有髓鞘。末梢亦有很多分枝。分枝皆纏繞在肌梭裏面的，特殊肌肉纖維表面。有時末梢的頂端亦稍微膨大成為不規則盤狀。這種特殊肌肉纖維同時亦受運動纖維控制。

3. 神經肌腱末器或稱腱梭、腱梭的結構與肌梭相似，但由特殊肌腱束組成。

三. 運動神經終板 神經纖維束由肌束衣，進入肌束，每條神經纖維，可以重複分成小枝，分佈在數條肌纖維，或各別單一纖維表面。神經纖維的末端則脫去髓鞘，進入肉膜，當神經軸穿入肉膜之下，分成爪形的細枝，各細枝的末端膨大成短棒形。肌纖維在末梢處，集有多量的肉類和較多胞核。外面有結締組織色囊，成為運動末梢支配肌肉收縮的結構，叫作運動終板。

## 第二節 神經節及核索

神經細胞在神經系統內，多依照其功能的結合，而到集成團，這種成團的神經原，存在中樞神經系統內部者，叫作核索，若存在于中樞神經系統之外者，叫作神經節。

## 第三節 神經白質與灰質

當中樞神經系統被切斷之時，我們可以看見兩種不同的顏色區域。一種是顏色粉白，而略有光澤，被稱作白質。白質主要是大量髓鞘纖維所組成。髓鞘纖維在脊髓的白質區域內穿行，依纖維所傳

導的衝動性質，而分組排列。一般說來，傳導相同性質的纖維，皆併行成為一束，是為中樞神經系統裏的傳導束路。

另一種是顏色蒼灰而暗淡，被稱作灰質。灰質主要是大量神經細胞集羣所組成，雜有樹狀短突，和交叉纖維。神經細胞皆按其功能性質而組合。一般情況，運動性質的皆列于灰質的腹側柱，屬感覺性質的，則列於灰質的背側柱。

#### 第四節 大腦皮層及小腦皮層

大腦與小腦的皮層，皆位於於大腦小腦表面的灰質層，所以大小腦的皮層都是神經細胞組成的，皮層裏的細胞，按其功能結構，排列成層，典型的大腦皮層共有六層小腦皮層只有三層。大腦皮層由於功能複雜，在各個不相同的功能區域裏，六層典型皮層結構，看出來，不相一致的改變。至於小腦皮層各區域裏三層細胞結構，可以被查則彼此相同。

一、大腦皮層的成年人的大腦皮層，由於表面面積廣闊，形成凸凹不平的溝裂和迴。皮層的厚度在大腦表面各部不一，最薄者僅有1.5分托，最厚可達3.5分托。在很薄的皮層切片裏，大部份皆可見有兩層白色纖維層，叫作白雷格氏內外線，此兩線皆與表面平行，另有數組放射狀排列的纖維束線，皮層除去上述兩種纖維線外則由各種神經細胞，分別排列成為幾層，在比較典型區域裏如中央溝前後迴，則可見六層，各層之間並沒有明顯分界。

1. 分子層 是最表面的一層，細胞的數量少，纖維比較多。細胞形狀為梭形，三角形或星形，體積甚小，纖維則像深層神經細胞的神經突和樹狀突。

2. 外顆粒層 此層薄，成於許多小型錐體細胞，它們的樹狀突伸向表面。它們的軸突長短不等，長的軸突，可伸至白質中核巢裏面。此層在視、聽中心區域發育良好。

3. 錐體細胞層 此層在中央溝前迴發育最好，錐體細胞體積屬於中等，（ $40 \times 20$  微米），每一細胞可有三根重要樹狀突，直

趨皮質表面。軸突則有長短不等，比較長的軸突，可伸向白質，作成联系纖維，比較短的軸突，則在本層內，與其他細胞，發生接觸。

4. 內顆粒層，由許多小型錐體細胞，其作用屬於中間联系細胞性質。此層在視中心區，發育的比較良好。

5. 節細胞層，由最大的錐體細胞組成（80—150微米）或又特名為貝茲氏細胞，在中央溝前迴發育特別女子。細胞漿含有粗大尼氏小體，與脊髓前柱的運動細胞者相同；細胞的軸突，則組成錐體系的纖維，在此層中，亦雜有小型錐細胞。

6. 梭狀細胞層，在此層中，錐體細胞已變形，在表層的細胞為梭形，或短三角形，或不規則的三角形，細胞密而大，漸向下則細胞減少，其深處的白質層，並無顯明界限。細胞的樹突分枝沒有規則，向外周分數，終止於分子層及顆粒層中。其軸突則進入鄰近的白質內。

二小腦皮層 小腦皮層的構造，比大腦皮層，簡單得多。而小腦皮層各區域，都比較一致，厚度僅有一托。由小腦皮層，可以分為三個細胞層。

1. 分子層，在皮質的表面，含有少量神經細胞。在此層的橫斷切面裏可見有極精細的小點，是為大量的浦傾野氏細胞樹狀突分枝的斷面，及顆粒細胞軸突的斷面。在分子層的最表面，有比較少數的小星形神經原，它們的突枝皆甚短。但在分子層的比較深處，可以看見有些特殊變形的星形細胞，叫作籃細胞。籃細胞的突枝甚多，大多皆為短樹突，但是它的軸突則特別的長，在分子層裏作水平位置伸張，而保有特殊的大量垂直分枝，各分枝的末梢細枝叢叢，形成小籃，將浦傾野氏細胞體，包圍起來。

2. 浦傾野細胞 是小腦皮層的典型細胞，細胞頗大，形狀如梨，排列成為一單細胞層，將小腦皮質裏其他兩層分割開來。浦傾野細胞，俱有很豐富的樹狀突分枝。樹狀突的基部，成自一或二短幹



，在細胞的頂部，與細胞相接。樹狀突的分枝，間或被來自小腦白質的爬行纖維所纏繞。浦傾野細胞的基部，有一軸突是有髓鞘的纖維，伸向小腦白質，終止於白質裏面的小腦齒核。

3、顆粒層、位於小腦皮層最深處，由大量小神經原組成，這種小神經原，被叫作顆粒細胞。顆粒細胞，核大而漿少，發有三至五短小樹狀突，各樹狀突的末端，形成爪狀，與苔形纖維末枝作成觸突。每一顆粒細胞，又有一無髓鞘的軸突，伸進分子層。與浦傾野氏細胞的樹狀突枝接觸。在此層內除顆粒細胞外，另有較大的短突細胞。

### 第五節 觸突

就我們已經知道的，腔腸動物的體壁裏，一個神經細胞，自表面接受刺激以後，立即將該衝動傳導至其裏層的肌肉，後者發生反應活動。在脊椎動物類身體裏，神經傳導系統就複雜起來。

就我們已經知道的，在腔腸動物的體壁裏，一個神經細胞，就可以自其身體表面，接受刺激，並且立即將該衝動傳導，到達其裏層的肌肉細胞，使後者可以發生反應活動。但在脊椎動物的身體裏，神經傳導系統，就複雜起來，至少由兩個神經原所組成。這兩個神經原的突枝，是彼此發生聯系的，這種突枝聯系關係，在神經解剖學，叫作觸突。觸突僅代表軸突末梢和另一個神經原的關係，或和另一個神經原的樹突的關係，這種關係是通過另一種物質而成立的，並非直接的串連。因為在生理學的神經衝動傳導試驗裏証明了當着神經衝動傳導，越過觸突地方，傳導的時間是有些耽擱的。觸突的聯系形式，在中樞神經系統裏，也不完全一律，它們依各種神經原的性質而有不同；譬如：

1、像在腦橋部位裏的斜方體，所見到的觸突，是一個神經原軸突末梢，分枝成手指狀，將另一個神經原的細胞體輕輕地握著而已。

2、在小腦浦傾野細胞層、所見的籃細胞軸突的側枝末梢，形成

小籃形狀，將浦肯野細胞體感納起來，是另一種觸突關係

3. 在交感神經節裏，一個節前神經纖維軸突，進入節後，可共屬於其他數個神經原的樹狀突，糾集成為一團。

4. 在中樞神經系統最常見的觸突，是軸突的末端并細分枝，各分枝形成環形襟，附着另一神經細胞體的表面，或與另一神經原的樹狀突末端聯系着。

至於觸突之間，到底怎樣傳導着神經衝動，在目前仍有兩種學說，

(一) 化學液質傳導，是說軸突將刺激衝動，傳至末梢時，會引起化學物質的產生，新產生的化學物質，就可以作為衝動興奮物質，使另一神經原，或另一神經原的樹突發生興奮活動。如此神經興奮活動，就可藉着化學物質的產生，而越過觸突。例如副交感神經末梢所產生的醋酸膽鹼。

(二) 電流極化現象 當刺激衝動，沿着神經軸突，傳導至末梢時，就會引起末梢處，有一定電流極化產生，這電流極化，又可以使另一個神經原，或另一神經原的樹突梢，發生興奮，如此刺激衝動，藉着極化現象就越過了觸突。例如中樞神經系統裏的大多數觸突都是這樣。

### 第三章 反射弧

神經原僅是神經系統的構造單位，但神經系統功能活動，則必須依靠神經原之間串聯情況，及其最後與感受器和反應器的關係。最簡單的神經原功能串連，在神經生理學稱作反射弧。最基本而簡單的反射弧，包括兩個神經原，連同它們的聯系結構，可分為五部：

一 感受原素：一 叫作感應器，感覺神經的末梢分枝，深入表皮，或感覺小體裏面。由於外界環境裏的刺激，而引起感應器的興奮活動。

二、向心傳導纖維：是脊髓感覺神經原軸突的兩個分枝，一個分枝，自脊神經節向外周伸出，另一個分枝則自脊神經節，伸進脊髓。功能將外界刺激衝動，傳入脊髓。

三、反射弧中心原素 反射弧中心原素，位於中樞神經系統裏面。最基本或是最簡單的中心原素，是兩個神經的觸突。可是在比較複雜的反射弧裏，這種中心原素，可以由一個或兩個中間聯系細胞參加組成。這些中間聯系細胞，都位於中樞神經系統裏面，如腦和脊髓的灰質裏。

四、離心傳導原素，是運動神經原和它的軸突，神經原的細胞體，在中樞神經系統裏面，它的軸突，則伸向所控制的反應器裏去。

五、反應原素 是運動神經原的末梢反應器，普通皆在肌肉或腺體之間。

一個刺激衝動的產生，是始自敏感的感覺器，被傳導越過觸突，最後激動了反應器，使肌肉發生反應活動。當刺激衝動，被傳導越過觸突的時辰，在時間上要有一些耽擱，就代表着在觸突裏面，一個衝動完結，另一個衝動重新產生。

在人類身體裏，最常見的反射弧，多半在上述的，所謂中心原素，複雜起來。包括又一個或兩個以上的神經原，叫作中間聯系神經原。這些中間聯系神經原，都具有短小的樹突和軸突。在某些地處中間聯系神經原的軸突，也可以很長，長的軸突可以將中樞神經系統裏面的，比較遠距離的部位，互相接連起來，可以直行，也可以交叉跨邊。在脊髓裏面反射弧聯系，如果限于脊髓的某一節段之內者，稱為節內反射弧。如果反射弧的聯系，向上或向下，延伸幾個節段者，就稱為節間反射弧。

#### 第四章 神經纖維髓鞘改變

神經原既然具有延長的軸突，每當神經系統的局部發生損傷的時辰，神經原的細胞及軸突，皆頭有比較明顯的改變。改變的結果

對於研究神经解剖時，是有幫助的。藉着損傷的情形，大小，位置，結合神经原和突枝的改變結果；我們可以分析神经原的功能關係，和神经纤维束路的行徑。

一瓦勒氏反應 神经纤维因受切斷損傷以後，而發生失髓現象，這個現象早在1839年就被發現，直至1850年，始為瓦勒氏所解釋。瓦勒氏認為當神经纤维被切損後，切損部位的遠心段，全部立即開始改變。首先在十二小時後，可看見軸突末的神经軸，扭曲增厚，並且碎成零段。至第二日後，現象愈亦明顯。髓鞘分解改變，發生較晚，有游離的脂肪，逐漸析出。以上兩種改變，發展至第二週末尾，達于高峯。切後神经軸的碎段，及游離脂肪，皆被吞噬細胞，陸續清除。至於膜鞘細胞，則在損傷之後，細胞增殖分裂，細胞腫脹，殼中有空泡出現。一部分細胞，可能變為吞噬細胞，最後膜鞘變成空洞細管，這個空洞細管，對於將來神经軸突的再生，非常重要。

至於無髓鞘纤维，在被切斷損傷之後，亦起相同之改變，祇是沒有髓鞘本身的變化。

二髓鞘纤维的近心段失髓改變 當神经纤维被切斷損傷之後，遠心段的瓦勒氏改變，並不是僅有的改變，髓鞘纤维的近心段亦表現失髓的變化。但這種改變，因為受仍然保有生活力的細胞影響，通常皆比較輕微，失髓範圍多不越過最鄰近的郎氏節（偶亦有越過一二節者）。失髓改變的情況，決定於損傷的程度，以及損傷位置，距離細胞體遠近。

三神经纤维切斷損傷後，神经細胞的改變 神经纤维切斷的損傷，亦可影響到細胞體，因為細胞體又是全神经原的營養中心。神经原的一部份（神经軸突），受有損傷，細胞可變得腫大。細胞核的位置，移向旁側。細胞漿裏混濁，尼氏小體，發生溶解，甚至於消失無蹤。

### 第五章 研究神經解剖的其他方法

神經解剖是比較繁雜的基礎醫學科學，它不能單憑形態去了解，必須從官能和其他幾個方面，來仔細對証研究，才能稍為掌握這種科學。現在常用的其他方法：一

一、比較解剖學 生物的發展，有它的規律性。高等複雜的生物，都是從比較簡單的生物，發展演變而來。低等生物的神經系統，比較簡單，但它的結構和部份形態，是可以作為研究高等生物神經系統的參攷基礎。因此我們可以從比較解剖學的研究，去更加澈底的了解高等生物神經系統，並且提高我們對於高級神經系統的認識。關於神經系統的比較解剖學內容，是相當繁多，在我們的課程裏略去，可以參看生物學課本。

二、胚胎學 胚胎學可以說是研究，因為胚胎，是生物的早期的個體，結構比較簡單，而且尚未發生對外界環境適应的改變。我們追朔跟源，了解早期與晚期不同的構造，是可以解決一些神經學的問題。例如神經解剖學裏，比較難以了解的束路起止，通過胚胎中樞神經系統裏所顯示的，神經髓鞘纖維的髓化先後不同的現象，我們得以知道某一束路的起止。

1. 在四個半月以前的人胚體內，是沒有髓鞘形成的。

2. 脊髓裏的背索，髓鞘開始和完成，是在第五個月到第七個月期間之內。

3. 椎脊束的纖維，在人胚第九個月，才有髓鞘形成。

三、生理學 神經生理學，是研究神經系統官能的學問，業已有了很多的成就，這些成就，都可以用來解釋神經系統的組成和結構的。

1. 電流生理 由於電學器材的發明，如電流計，示波器，陰極電波器，直流管調流器等。對於神經系統官能活動情況，提高了瞭解程度，顯示了神經活動的記錄，同時也改進了研究神經系統的方

法。

2. 現代醫外技術 神經系統，局部截除試驗，使我們對於神經系統各部份的，結構與功能相關性，進一步認識。神經系統局部受了刺激，或神經纖維被興奮了之後，所觀察的反應活動結果。神經系統意外損傷，和醫學臨床症狀的關係，以及對於這些的解釋，皆使現代的神經解剖學進了一步。

3. 巴甫洛夫的神經生理活動研究 條件反射的實驗，使我們對於神經系統的活動，更清楚的了解。

四. 藥理學 藥理學是研究身體外的物質或元素等，對於人體的關係。它對於神經系統，亦有不少的貢獻。

1. 菸鹼 可使交感節的神經觸突傳導，被封閉，因而使神經反射弧的傳導，發生遲延。

2. 番木鱈鹼 可使神經觸突間的固有阻力降低。

3. 阿托品與毛果芸香鹼的應用 阿托品可阻抑副交感神經作用。毛果芸香鹼，則可以使之興奮。

4. 腎上腺素 使交感神經系統，發生興奮作用。

## 第六章 脊髓的橫斷面

在脊髓的任何平面切面裏，可見有兩種結構，其一較白亮，居于脊髓的周圍部份，是為白質。其餘暗灰色，居于脊髓的中央區，是為灰質。普通在脊髓切片裏，這兩種結構，是比較明顯的分別出來。在不同的各個平面裏，白質與灰質的輪廓，皆不相同。白質與灰質的量數對比，隨脊髓的部份而改變：

1. 在大量脊髓神經，進入脊髓的地方，像頸與腰兩膨大處，白質與灰質的總含量增加，灰質量增加特多。

2. 貫通脊髓與腦幹的長行纖維，皆必須經過脊髓上部，所以在脊髓距腦較近的一段，白質的量數亦較脊髓其餘部份為多。

### 第一節 脊髓切面的灰質輪廓

脊髓裏灰質，基本上集合成為一柱體形，圍繞的脊髓中央管四周，灰質柱體形的外周，又被白質所圍繞。灰質柱體形，並非圓柱形，而係多側突的柱體的，與鐵軌相似，但粗細不一致，因此脊髓的橫断面，白質在四周，灰質在中心，略形蝴蝶，又似H形，H的背側枝較尖銳，叫作背側柱。尖端幾與脊髓外表面相接。H的腹側枝膨大而圓鈍，叫作腹側柱，腹側柱距離脊髓外表面較遠，被白質隔離。H的中心橫枝，將左右兩部連合起來。叫灰質連合，灰質連合藉中央管，被分為前後兩部份，分別叫作灰質前後連合，在灰質連合的腹側，另有少量的橫貫髓鞘纖維，色白，叫作白質前連合。

一、背側柱 在頸部脊髓橫切面裏，背側柱狹長，幾與脊髓的背外側溝相接，其底部微縮窄，叫作頸。其頂端較尖，尖頸之間，略形膨大，叫作頭。尖部主要由特殊灰質組成，叫作膠質體。膠質體在切面內，呈不易染的倒V字形，脊髓所有各切片，皆可見之。胸部的背側柱纖細，不達背外側溝。腰部的背側柱最厚。

二、腹側柱 一般說來，腹側柱在脊髓任何切面，都比背側柱短厚。突向外側，其外側部份，在幾與灰質連合處平行的平面處。現出一三角形塊狀凸起叫作中間外側柱，在胸部及上腰處，比較顯著，但在頭及腰膨大處，與龐大的腹側柱融合起來。

三、中央管 在正常的脊髓裏，中央管甚為細微，肉眼僅為窺見，位於灰質連合的中心，佔脊髓的全長，管壁被以室管膜上皮。管在胸部最窄，達脊髓圓錐下端，則現梭形擴張，叫作終室。脊髓上段裏的中央管，其位置，逐漸移向背側，達延髓的背側表面，形成第四腦室。

四、網狀結構 頸部脊髓裏，最為明顯，位於背側灰質柱的外側，是白質與灰質混合區域，灰質為若干細神經束分隔，交白相間，形似網絡。

## 第二節 脊髓灰質的細胞核集

脊髓灰質裏，有許多的神經細胞羣，各羣裏的細胞所發出的突枝，皆表示一致的反應，或相同的感覺。各神經細胞羣，在灰質裏，成為圓柱形體，故又稱之為核葉，或核柱。

一、背側柱神經細胞核葉，細胞皆較小，與感覺有關。

1. 後緣柱 細胞在背側柱裏最大，居灰質背側柱尖的細胞層，稍微伸入臨近的白質裏。佔脊髓全長，在腰骶兩節，最明顯，胸節裏則不甚清楚，屬聯合神經細胞原。

2. 羅蘭多氏膠質體 由甚多小型細胞組成，膠質體位於後緣柱的腹側，佔脊髓全長，其核葉輪廓，在脊髓上頸節裏及腰節裏最大。接受背外側束，或稱李騷氏束的纖維。其軸突至對側的脊髓丘腦外側束，與外感興奮的疼痛、溫度及輕度觸覺有關。

3. 背核 背核甚大，其細胞呈卵圓形，為交織纖維所包繞，居灰質背側柱的底，切近內側緣處，由第八頸至第二腰節，在下胸節處最為發達，核內細胞的軸突，大半至同側的外側索裏，組成背側脊髓小腦束。

二、中間外側柱細胞羣 位於脊髓胸段灰質中間外側部份。下連至上

腰節平面，在下胸節處，細胞核葉最為發達，屬內臟節前運動神經單位。其軸突經脊髓腹根，白交通枝，至交感神經系統，藉節後神經纖維，司平滑肌，心臟，及腺細胞。

三、腹側柱細胞 腹側柱裏的細胞，一般皆比較大，可分為兩大類，

一類神經原的軸突，不出離脊髓，成為節內神經原及節間神經原。另一類為腹側的大型運動神經原，其軸突皆出離脊髓，組成脊髓腹根裏纖維，控制橫紋肌。依核葉的位置可分為：一

1. 腹內側細胞柱 居脊髓灰質腹側柱的內側部份，佔脊髓全長，惟在第五腰及第一骶節處缺乏，司頸及背部的肌，初現於第一頸節，至第八頸節，則體積增加，繼續成一顯明細胞羣，達脊髓的下骶節。

2. 背內側細胞柱：僅居胸部及第一腰節，向上微伸入頸部，



司軀幹及頸肌。

3. 腹外側細胞柱，現於第四頸至第八頸節之間，及第二腰至第二骶節之間。有人認為此組細胞，並不如上述情況，而係自第一頸至第二骶之間，陸續顯現。此組神經原所發出的軸突，伸至四肢的肌肉。

4. 背外側細胞柱 居下五頸，下四腰及上三骶各節平面裏，亦伸出控制四肢肌肉。

5. 後背外側細胞柱 在第八頸及第一胸，上三骶節，

6. 中央細胞柱 在第二腰至第二骶各節平面，

### 第三節 脊髓裏的白質

脊髓的灰質四圍，環有一層白質，白質的厚度，在脊髓的各節並不相等，自尾端向上達於延髓，白質的厚度，是逐漸加多的，因為所有和脊髓尾段的神经原有關的髓鞘纖維，都要和腦發生聯繫，也就是說必須要經過脊髓的上段。脊髓裏白質在各個平面裏，由於灰質的分枝形狀，而被劃分為數區，左右兩側對稱。左右側的劃分，在背後者，藉背正中溝及背正中膈，將背後白質區域，平分兩半，叫作背索。左右兩背索，內容相同。在脊髓的腹前者，藉腹正中裂，將腹前區域，亦分兩半，叫作腹索，左右兩腹索內容亦相同。背索和腹索之間，又藉背根與腹根，劃出側索。左右兩側索的內容亦完全相等。因此脊髓的任一平面裏的白質，可分六區：左背索，左側索，左腹索、右腹索、右側索、及右背索。

### 第四節 脊髓白質的束路

脊髓白質是由大量上下行走的髓鞘纖維所組成的，這上下行走的神经纖維束，就是代表脊髓和腦的交通纖維。按照它們主幹的傳導方向，可以分成三組、

一、上行束路 上行束路，包括將刺激衝動，自脊髓各平面，向上傳達至腦幹或大腦。在脊髓白質的各個區域，皆有上行束路，