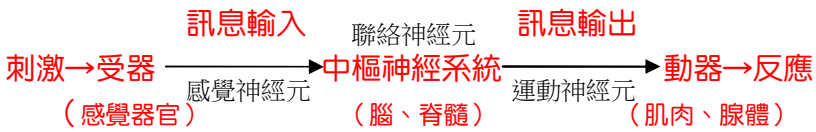
3-5 神經與內分泌

神經系統

一、神經系統功能：應對環境刺激，做出迅速的反應

二、訊息傳遞路徑：



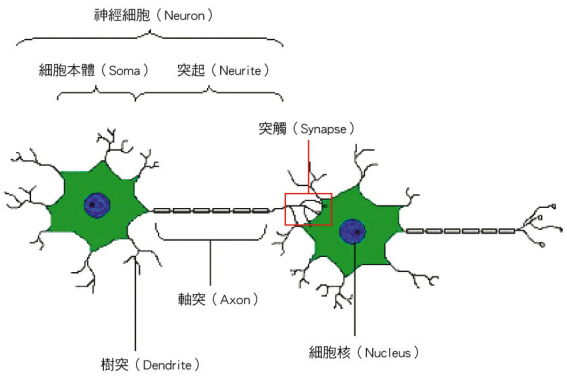
神經元

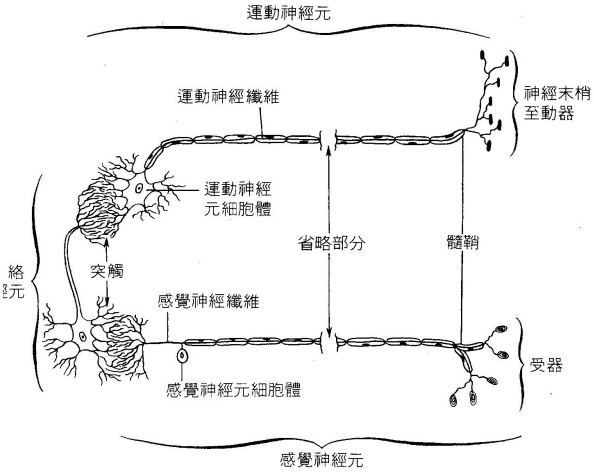
一、定義：又稱神經細胞，為神經系統重要的構造及功能單位

→數量僅占神經系統內細胞總數的 10%

二、細胞構造

細胞本體	含有細胞核、胞器及大部分細胞質，負責神經元的生長代謝	
細胞突起	細胞質向外延伸，又稱神經纖維	
	樹突	1. 具有受體，可接受訊息並傳入細胞體 2. 分枝多，可增加接收訊息的表面積
	軸突	1. 軸突通常較樹突長，可將訊息傳出細胞體 2. 髓鞘：由神經膠細胞包裹於軸突上形成 →具有絕緣及保護功能 朗式結：軸突上未被神經膠細胞包裹處 →可增加神經傳導速率 3. 人體最長的軸突：脊髓到腳趾的坐骨神經
突觸	神經元軸突與另一神經元樹突間之間，軸突末端具有囊泡，可釋出化學物質以傳遞訊息，使另一神經元產生神經衝動	





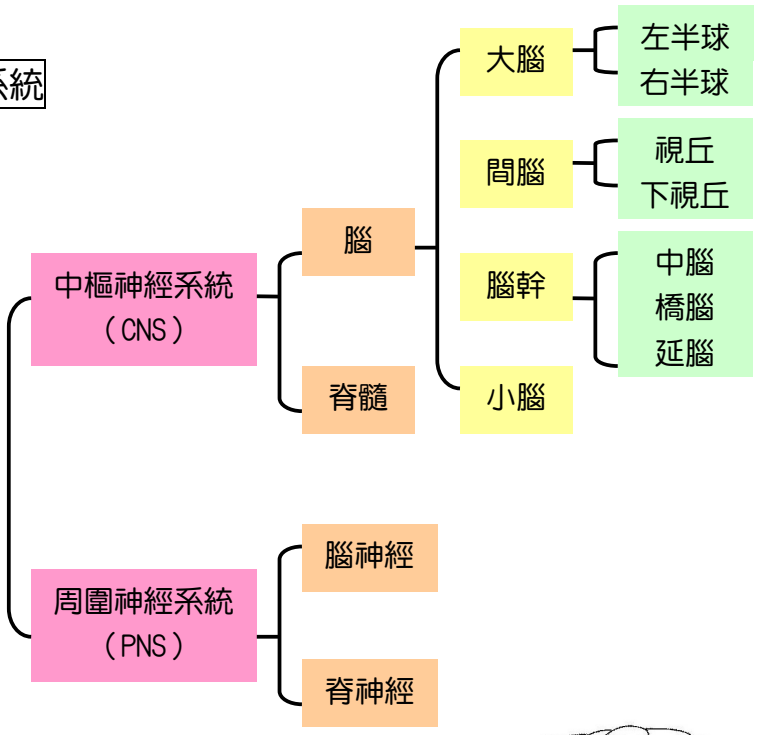
三、神經衝動

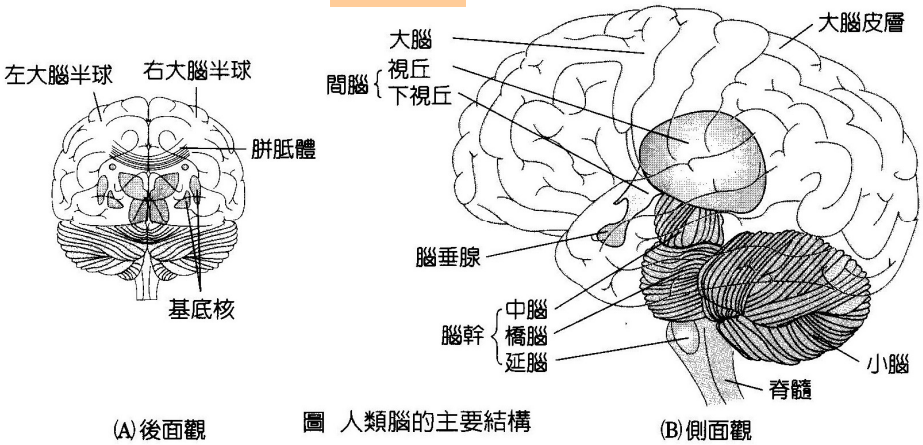
1. 發生步驟：神經元受到足夠強度的刺激→細胞膜內外離子濃度改變→造成細胞膜電位變化→產生動作電位→引發神經衝動
2. 神經衝動可沿朗式結跳躍傳導，以縮短訊息傳遞時間

四、神經元種類

感覺神經元	1. 功能：將受器收集的訊息傳入中樞神經系統 2. 傳導方向：受器→中樞神經
聯絡神經元	1. 功能：聯絡感覺神經元與運動神經元 2. 傳導方向：感覺神經元→運動神經元 3. 特徵：是數量最多的神經元 扮演訊息整合、聯繫與溝通的角色 主要位於中樞神經系統中
運動神經元	1. 功能：將中樞神經系統的神經衝動傳導至肌肉或腺體等動器 2. 傳導方向：中樞神經→動器

神經系統





(A)後面觀　圖 人類腦的主要結構　(B)側面觀

中樞神經系統

一、 腦

1. 大腦（意識中樞）

位置	腦的最上端膨大的部份，佔全腦的 80%	
構造	分為左右兩個大腦半球，各自接收相對側的感覺訊號	
胼胝體	聯繫左右大腦半球的帶狀構造	
切面構造	灰質 （大腦皮質）	位於大腦表面，約 2～5㎜ 厚 1. 由許多神經細胞體構成，含中樞神經系統 75%的細胞體 2. 具有許多皺褶，可增加大腦的表面積 3. 大腦皮質具有許多功能分區 →額葉、頂葉、顳葉、枕葉
	白質 （大腦髓質）	位於大腦內側，由神經纖維組成

2. 間腦（恆定中樞）

視丘	1. 腦內統整感覺的區域，感覺訊息傳到大腦皮質的轉運中樞 →嗅覺除外 2. 協調情緒的表達：刺激貓的視丘會引發攻擊反應
下視丘	1. 協調統整體內活動，調節自律神經支配內臟的活動 2. 具有許多維持生命所需的反射中樞：體溫、食慾、飢餓、飽食、飲水、血壓、睡眠等中樞 3. 可釋出調節因子調節腦垂體分泌 4. 可分泌激素：如催產素、血管加壓素

3. 腦幹（生命中樞）

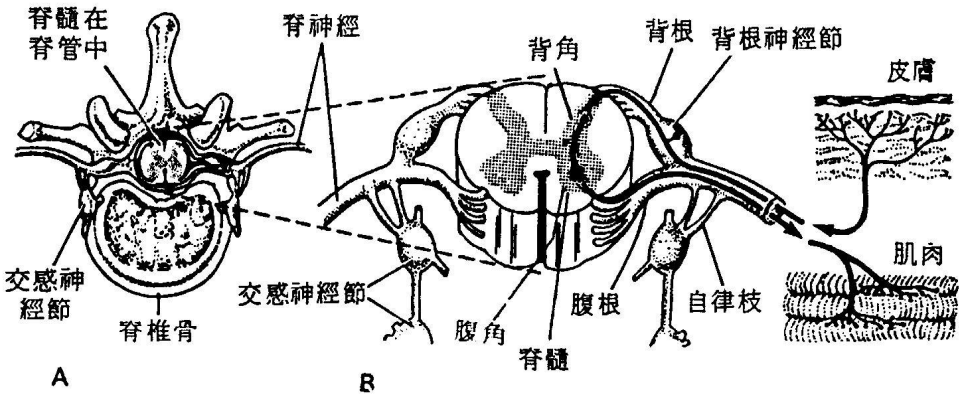
中腦	1. 視覺與聽覺的反射中樞 →遇強光時瞳孔縮小、聽到聲音時側頭等行為 2. 將感覺訊息匯集與統整，將訊息送往間腦與大腦
橋腦	1. 負責脊髓與大腦間的訊息傳遞，協調身體兩側肌肉運動 2. 一部份橋腦可和延腦共同作用，調節呼吸的速率及深度 →呼吸調節中樞
延腦	1. 維持生命的內臟反射中樞 →心搏中樞、血管運動中樞、呼吸中樞 2. 咳嗽、打呼、吞嚥、嘔吐的中樞

4. 小腦（平衡中樞）

位置	大腦後側下方、腦幹的背側
構造	分為左右小腦半球
功能	1. 協調骨骼肌的運動功能 2. 維持人體姿勢與平衡

二、 脊髓（肢體反射中樞）

位置	上接延腦、下接腰椎，位於脊柱的脊髓腔中	
構造	外側 （皮質、白質）	含有許多神經纖維，將訊息往上或往下傳遞
	內側 （髓質、灰質）	由神經細胞體構成，可分為： 1. 背角：感覺神經元軸突由此進入 2. 腹角：運動神經元傳出訊息
功能	1. 傳遞訊息 2. 產生反射	



脊髓的橫切面。(A)示脊髓位於脊椎骨中。
(B)示脊神經的感覺神經元和運動神經元的分布。

※腦死：腦幹功能受損，無法維持生命跡象
植物人：大腦功能受損，無法產生意識動作

周圍神經系統

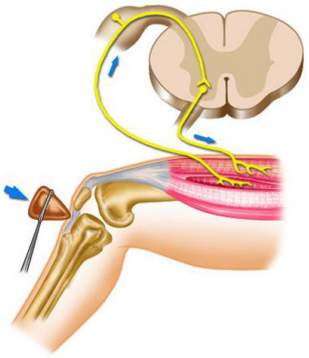
一、 定義

1. 由腦或脊髓所發出的神經纖維，可將訊息傳入中樞神經或傳出產生運動
2. 若傳出神經不受意識控制，稱為自律神經

二、 分類

	腦神經	脊神經
發出部位	腦	脊髓
對數	12 對	31 對
分佈	主要於頭部	軀幹及四肢
功能	頭部的感覺輸入及運動輸出	軀幹四肢的感覺輸入及運動輸出
補充	迷走神經會分布到胸腔及腹腔	皆為混合神經

反射與反射弧



一、 反射

1. 定義：
   a. 與生俱來，不自覺的、簡單快速的固定形式反應
   b. 接受刺激後不經過大腦意識協調而直接引起動器的快速反應
   c. 應付緊急狀況、爭取時效、節省腦力、避免傷害
2. 反射中樞：多位於脊髓，少部份在腦

二、 反射弧

1. 定義：
   a. 產生反射動作時，神經訊息傳導的路徑
   b. 通常包含受器、感覺神經元、聯絡神經元、運動神經元、動器
2. 膝跳反射
   a. 最簡單的反射弧，其中沒有聯絡神經元的參與
   b. 重要性：是維持身體姿勢的重要反射
      →藉膝跳反射的檢查可知脊髓是否正常

骨骼、肌肉與隨意運動

一、骨骼

1. 功能：支持身體、保護體內組織及器官、可附著骨骼肌
2. 人體的骨骼

	中軸骨骼	附肢骨骼
分佈	身體中軸部位	四肢
功能	保護腦、脊髓及內臟器官	協助肌肉完成運動
組成	頭骨、脊椎骨、胸骨、肋骨	上肢骨、下肢骨

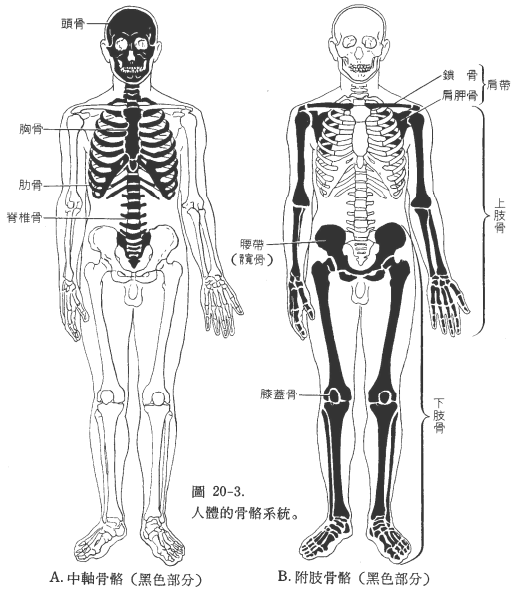


圖 20-3.
人體的骨骼系統。

二、關節：兩塊以上的硬骨連接處

動關節	頭骨的縫合線	不可移動，具保護功能
不動關節	肩關節、膝關節	可自由轉動
	肘關節	僅能在一平面動作

三、肌肉

1. 肌肉由神經控制，由肌細胞組成。肌細胞多呈纖維狀，故又稱為肌纖維
   →肌肉皆為動器
2. 種類：

	骨骼肌	心肌	平滑肌
位置	以肌腱附著於骨骼表面	構成心臟	構成心臟以外的內臟 肌肉及血管壁
細胞形狀	圓柱狀，沒有分支	細長有分支，常呈網狀	梭形，成紡錘狀
細胞核	多核 位於細胞邊緣	單核 位於細胞中央	單核 位於細胞中央
橫紋	有（橫紋肌）		無（平滑肌）
控制狀況	隨意肌	不隨意肌	
骨骼協助	需要	不需要	
收縮力	強	次之	弱
收縮速度	快	次之	慢
持續力	短，易疲勞	最長，永不疲勞	長，不易疲勞

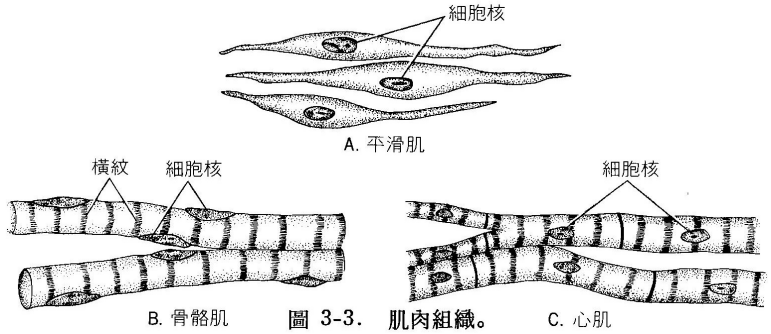
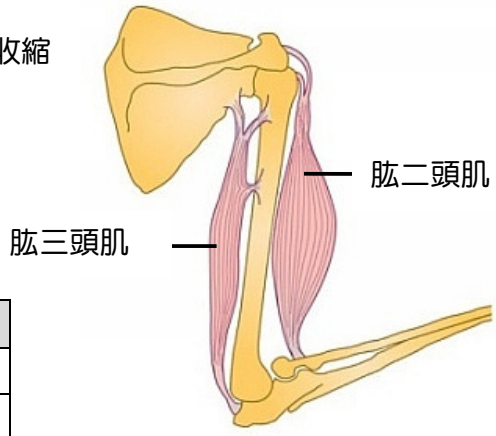


圖 3-3. 肌肉組織。

3. 拮抗作用：
   a. 大多數骨骼肌皆成對活動，運動時可交互收縮
      →當一肌肉收縮時，另一肌肉必定舒張
      →此兩肌肉稱為拮抗肌
   b. 屈肌：此肌肉收縮時會造成肢體彎曲
      伸肌：此肌肉收縮時會造成肢體伸直
   c. 上臂的肱二頭肌與肱三頭肌



	肱二頭肌	肱三頭肌
肌肉起訖點	肩胛骨－橈骨	肩胛骨、肱骨－尺骨
收縮	手臂彎曲	手臂伸直
分類	屈肌	伸肌

內分泌系統

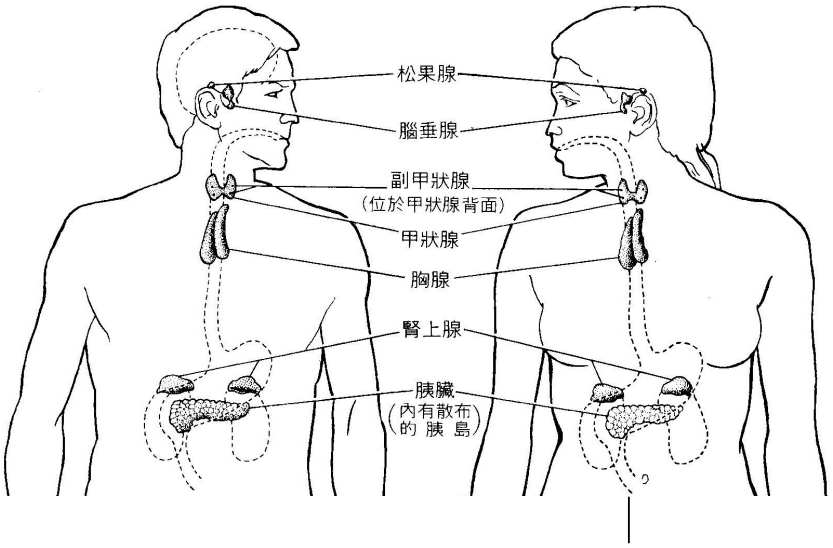
一、功能：能應對環境刺激，產生緩慢卻持久的恆定協調

二、激素：

1. 定義：由內分泌細胞所分泌並釋放到血液中的化學物質，又稱為荷爾蒙
2. 特性：
   a. 成份為有機物，藉由血液運輸
   b. 作用於特定的目標細胞：具有特定受體，可和激素專一性結合
   c. 在低濃度下即可產生作用，過高或過低皆會造成疾病

人體內分泌腺

內分泌腺		分泌激素	功能
腦垂腺		生長激素（GH）	影響醣類、脂質及蛋白質代謝，促進生長發育 ＊幼年期分泌過少→侏儒症 ＊幼年期分泌過多→巨人症 ＊成年後分泌過多→末端肥大症
		促內分泌激素	1. TSH：甲狀腺刺激素 2. ACTH：促腎上腺皮質素
甲狀腺		甲狀腺素	增進代謝生長 ＊幼年期分泌不足→呆小症
副甲狀腺		副甲狀腺素	促進維生素 D 的活性 增加血鈣：促硬骨釋放鈣、腎臟再吸收鈣
腎上腺	皮質	葡萄糖皮質素	促進蛋白質和脂質代謝為葡萄糖，以增加血糖
	髓質	腎上腺素	促進心搏、呼吸加快，肝醣分解為血糖
胰島		胰島素	促使細胞吸收血糖並氧化葡萄糖 促肝細胞、肌肉細胞將葡萄糖合成肝醣儲存 ＊分泌不足或受體異常→糖尿病
		升糖素	促進肝醣分解成為葡萄糖，升高血糖濃度
生殖腺	睪丸	雄性激素	1. 主要成分為睪固酮 2. 促進雄性第二性徵發育 3. 雄性附屬生殖器官的發育與維持
	卵巢	雌性激素	1. 主要成分為動情素 2. 促進雌性第二性徵發育 3. 雌性附屬生殖器官的發育與維持
		黃體酮	1. 維持子宮內膜厚度，以利受精卵著床 2. 刺激乳腺發育 3. 抑制子宮平滑肌收縮



※內分泌與神經比較

	神經系統	內分泌系統
作用方式	電流傳導	化學物質調節
傳遞介質	神經纖維	血液運輸
反應速度	快	較慢
作用範圍	較窄	較廣
作用時間	較短	較長

→體內的恆定環境需要此兩系統同時作用調節才可維持動態平衡