

淋巴液(淋巴)：

- (1)血漿從微血管滲出，成爲組織液，組織液流入淋巴管(微淋巴管)，成爲淋巴液。
- (2)組織液和淋巴液成分類似，爲無色透明的液體，可含白血球，但不含紅血球及血小板。
- (3)淋巴液中所含的蛋白質含量較血液低，約 $1/3$ 。
- (4)淋巴液可回收組織液，與上腔靜脈相接：
微血管(血液)⇒組織細胞間(組織液) ⇒微淋巴(淋巴液) ⇒淋巴管⇒淋巴總管⇒鎖骨下靜脈
⇒上腔靜脈⇒右心房。
- (5)脂質及脂溶性養分的吸收運送：
乳糜管(微淋管) ⇒淋巴管⇒左淋巴總管(胸管) ⇒左鎖骨下靜脈⇒下大靜脈⇒右心房。
- (6)淋巴循環的推動力：
甲、骨骼肌的收縮。
乙、大淋巴管內瓣膜的阻力。
丙、吸氣時胸腔的負壓，促使血液由上大靜脈流入右心房。

免疫系統的防線：

- (1)第一道防線：皮膜阻隔⇒物理性阻隔、化學性阻隔。
皮膚、黏膜爲物理性阻隔
胃酸殺菌、唾液、眼淚中含溶菌酶，爲化學性阻隔。
消化道、生殖道的共生菌，爲化學性阻隔。
- (2)第二道防線：吞噬作用⇒吞噬細胞內的溶體將病原體溶解。
發炎反應⇒受傷的細胞釋放出組織胺，使得周邊血管舒張增加通透性，血漿從血管滲出，因此白血球離開血管進入受傷部位，最後發炎部位的血液流量與血球數目增加，造成紅、腫、熱、痛的症狀。
發炎反應爲非專一性反應，不會產生抗體，也沒有記憶性。
- (3)第三道防線：專一性免疫⇒細胞免疫、抗體免疫。

T 細胞：

- (1)爲淋巴球，屬於專一性防禦，進行細胞免疫。
- (2)在骨髓製造，在胸腺發育成熟。
- (3)包含輔助 T 細胞及胞毒 T 細胞，都可產生記憶細胞。
- (4)胞毒 T 細胞的受體可和受感染細胞表面的抗原相結合，釋放化學物質，使受感染細胞造成細胞穿孔，導致細胞凋亡。
- (5)可摧毀受感染的細胞、腫瘤細胞及移植器官。

B 細胞：

- (1)爲淋巴球，屬於專一性防禦，進行體液免疫(抗體免疫)。
- (2)在骨髓製造，在骨髓發育成熟。
- (3)受輔助 T 細胞活化，當受到特定的抗原刺激後，會分化形成漿細胞及記憶細胞。
- (4)漿細胞可分泌抗體(免疫球蛋白)，抗體有專一性，能和病原體表面特定的抗原相結合。
- (5)抗體和病原體相結合，降低病原體的活性，促使吞噬細胞更容易吞噬病原體。



物質成分：

- (1) B 細胞分泌的抗體、T 細胞表面的受體必為蛋白質。
- (2) 抗原可能為蛋白質、多醣類或是核酸分子。
- (3) 髓鞘富含脂質，有絕緣及保護作用。

主動免疫及被動免疫：

(1) 主動免疫：

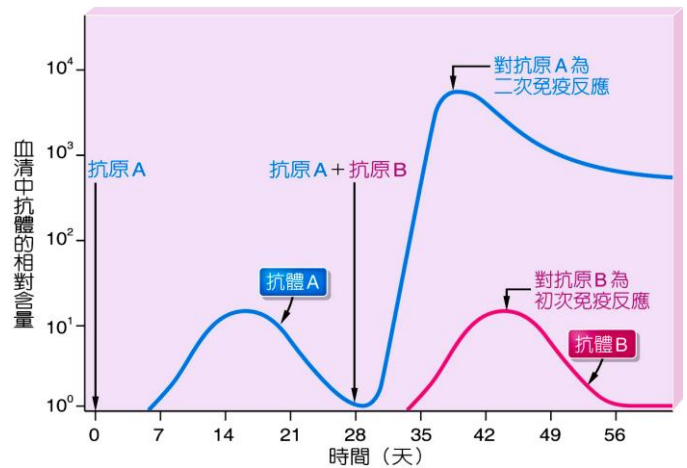
- 甲、病原體入侵，在體內自行產生抗體的過程，稱為主動免疫。
- 乙、感染腮腺炎痊癒後，對腮腺炎病毒能產生抗體，產生免疫能力，為天然主動免疫。
- 丙、嬰兒接種 B 肝疫苗，使體內產生免疫反應，產生抗體及記憶細胞，為人工主動免疫。
- 丁、主動免疫需時較長，反應較慢，但能持久，主要目的在於預防疾病。

(2) 被動免疫：

- 甲、體內缺乏抗體，需由外界輸入抗體的方式，稱為被動免疫。
- 乙、被毒蛇咬傷後接種蛇毒免疫血清，為人工被動免疫。
- 丙、嬰兒由母乳中獲得抗體，為天然被動免疫。
- 丁、被動免疫費時短，反應迅速有效，但在體內留存時間短，主要目的在於治療疾病。

疫苗注射：

- (4) 為專一性免疫反應，屬於主動免疫。
- (5) 病原體接觸 B 細胞，刺激 B 細胞分化產生漿細胞及記憶細胞。
- (6) 第一次產生抗體時反應的時間較長，反應強度較弱；第二次再遇到同一抗原時，反應時間縮短，強度增大。
- (7) 記憶細胞能縮短抗體反應的時間，並增加抗體反應的強度。
- (8) 追加第二劑疫苗，可增強免疫的效果。



神經傳導：

- (1) 一般路徑：
刺激 → 受器 → 感覺神經元 → 聯絡神經元 → 運動神經元 → 動器 → 動作
- (2) 膝反射：
刺激 → 肌腱 → 感覺神經元 → 運動神經元 → 四頭肌收縮 → 踢腿
- (3) 腳踩到釘子，急速縮腿：
釘子 → 腳底受器 → 感覺神經元 → 脊髓(聯絡神經元) → 運動神經元 → 腿部肌肉 → 縮腿
- (4) 眼睛看題目，手寫答案：
題目 → 眼睛 → 感覺神經元 → 大腦(聯絡神經元) → 脊髓 → 運動神經元 → 手部肌肉 → 寫字

感覺神經與周圍神經：

感覺神經元	運動神經元
將神經衝動傳入中樞	自中樞傳出神經衝動
與受器相接	與動器相接
樹突長，軸突短	樹突短，軸突長

間腦：

- (1)位於大腦下方，包含視丘及下視丘。
- (2)視丘：負責訊息傳遞的中繼站。
- (3)下視丘：
 - 甲、分泌多種激素，調節腦垂腺的分泌功能。
 - 乙、負責體溫、食慾、性慾、睡眠、口渴、血壓的調節。

灰質與白質：

- (1)大腦：
 - 甲、灰質(外層)：
 - 1. 為神經元之細胞本體集中的區域。
 - 2. 皮質表面有很多溝紋及迴路，可分為若干區，各區有特殊功能。
 - 乙、白質(內層)：為神經纖維通過的部位。
- (2)脊髓：
 - 甲、灰質(內層)：呈蝶型，含有許多神經元的細胞本體。
 - 乙、白質(外層)：含有許多向上到腦或下行到身體各部的神經纖維。
- (3)腎上腺：
 - 甲、皮質：可分泌葡萄糖皮質素和礦物性皮質素。
 - 1. 葡萄糖皮質素：
 - 促進細胞內的蛋白質分解為胺基酸，再使胺基酸轉變為葡萄糖，以增加血糖濃度。
 - 促使脂肪細胞內的脂肪分解為脂肪酸和甘油，甘油在肝細胞中可被轉變為葡萄糖。
 - 2. 礦物性皮質素：調節體內鉀、鈉等離子及水分的平衡。
 - 乙、髓質：可分泌腎上腺素和正腎上腺素。

中樞神經：

意識中樞	平衡中樞	運動中樞	反射中樞	生命中樞	體溫調節
大腦	小腦	小腦	脊髓	延腦	間腦
視覺反射	聽覺反射	維持姿勢反射	呼吸、心跳、咳嗽、吞嚥、噴嚏、嘔吐		
中腦			延腦		

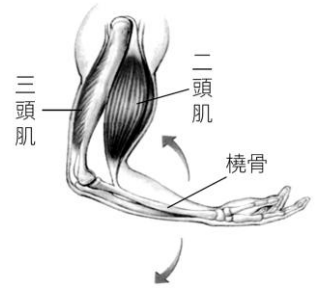
神經與內分泌系統：


比較項目	執行細胞	作用方式	作用速率	作用範圍	作用時效
神經系統	神經元	膜電位改變	快	局部	短暫
內分泌系統	內分泌腺細胞	分泌激素	慢	廣泛	持久

項目	中樞				周圍	
免疫系統	骨髓			胸腺	淋巴結	脾臟
神經系統	腦				脊髓	腦神經
	大腦	小腦	間腦	腦幹		脊神經
					12 對	31 對

手臂彎曲：

- (1) 肱二頭肌為屈肌，肱三頭肌為伸肌，二者互相結抗。
- (2) 二頭肌與三頭肌皆為橫紋肌，屬於隨意肌，可由大腦意識控制。
- (3) 骨骼肌的兩端以肌腱附著在骨骼上。
- (4) 舉手發問時，肱二頭肌舒張，肱三頭肌收縮時，手臂會伸直；
與人比腕力時，肱二頭肌收縮，肱三頭肌舒張，手臂彎曲。
- (5) 手臂彎曲時，橈骨和肱骨間為支點，施力在橈骨上，抗力在手上，
為施力點在中間的槓桿，費力。



比較	骨骼肌	平滑肌	心肌
圖示	 細胞核 橫紋	 細胞核	 細胞核 橫紋
位置	多附著於骨骼上	構成內臟(除心臟外)	構成心臟
形狀	長圓柱形	長圓柱形	紡錘形
細胞核	位於細胞邊緣	位於細胞中間	位於細胞中間
肌肉	橫紋肌，隨意肌	平滑肌，不隨意肌	橫紋肌，不隨意肌
功能	負責隨意運動	負責內臟蠕動	使心臟搏動
收縮速度	快速收縮	收縮緩慢	節律性收縮
收縮力	最強	最弱	其次
持久力	不能持久	持久不疲勞	持久不易疲勞
神經控制	大腦意識控制	自律神經控制，不隨意肌	
附註	1. 少數骨骼肌一端連於骨骼，另一端則連於皮膚，如顏面都有些肌肉收縮時，可使面部有表情。		

內分泌系統：

(1) 腦垂腺：內分泌腺的主宰

甲、前葉：

1. 分泌刺激激素：促甲狀腺素、促腎上腺素、促性腺素等。
2. 分泌生長激素：促進個體成長，及醣類、蛋白質、脂質的代謝。
幼年時期分泌過多，導致巨人症；分泌過少，成為侏儒。
成年時期分泌過多會發生肢端肥大症。
3. 分泌催乳激素：促進乳腺發育，乳汁分泌。

乙、後葉：下視丘製造，後葉儲存。

1. 催產素：促進子宮收縮及泌乳。

(2) 甲狀腺：

甲、甲狀腺素：

1. 調節全身細胞的代謝速率。
2. 凸眼性甲狀腺腫：
 - (a) 甲狀腺素分泌過多：
 - (b) 醣類、脂肪代謝速率增加，體重減輕。
 - (c) 易煩躁、神經質，疲勞但不易入睡，雙手顫抖，眼球突出。

3.黏液性水腫：

(a)甲狀腺機能低落：

(b)新陳代謝率降低，體溫下降。

(c)伴隨脂肪堆積，皮下積水的症狀。

乙、降鈣素：

1.促使血液中的鈣離子進入骨骼中調節血鈣濃度。

2.與副甲狀腺互相節拮抗。

(3) 副甲狀腺：

甲、包埋在甲狀腺內的背面，共有四顆。

乙、當血鈣濃度降低時：

1.促使骨骼中的鈣離子釋放入血液中，使小腸細胞增加對鈣離子的吸收。

2.降低腎臟對鈣離子的排泄，使血鈣上升。

3.與甲狀腺分泌的降鈣素調節血液中的鈣離子濃度。

(4) 腎上腺：位於腎臟上方。

甲、胰島素：

1.降低血糖：促進身體細胞吸收血糖，或使肌肉和肝臟細胞把葡萄糖轉變為肝醣儲存。

2.胰島素分泌不足時，會使血糖上升，尿液中會出現葡萄糖，稱為糖尿病。

乙、升糖素：將肝糖轉化成為葡萄糖。

性腺激素：

下視丘：促性腺釋放素(GnRH)⇒

腦垂腺：濾泡刺激激素(FSH)⇒刺激濾泡發育，促使濾泡分泌動情素及黃體素。

黃體成長激素(LH)⇒促進排卵

卵巢：動情素⇒促進子宮內膜增生。

黃體素⇒促進並維持子宮內膜增生。

睪丸：睪固酮⇒促進男性生殖器及第二性徵發育。

腦垂腺後葉：催產素⇒促進子宮收縮

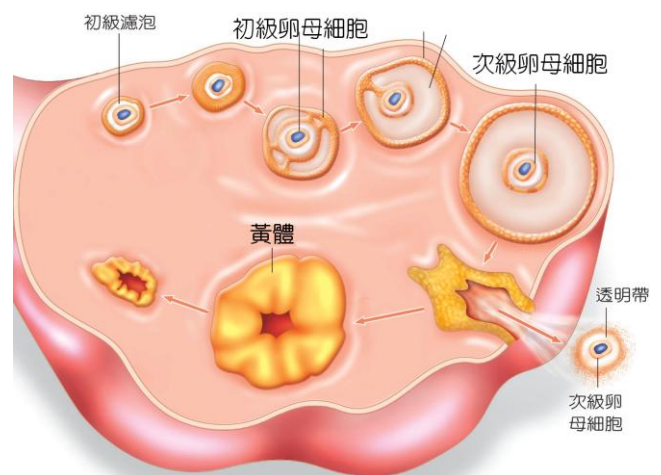
濾泡期：

(1)卵巢內有數十萬個的卵母細胞，每個卵母細胞由許多濾泡細胞所包圍，合稱濾泡。

(2)女性進入青春期後，通常每個月只有一個濾泡發育成熟，濾泡內部會隨著卵細胞的逐漸成熟而出現空腔，其內充滿液體。

(3)下視丘分泌促性腺釋放素(GnRH)⇒腦垂腺分泌濾泡刺激激素(FSH)、黃體成長激素(LH)⇒多個濾泡發育⇒分泌動情素⇒促進子宮內膜增生，發展出新的血管和腺體。

(4)發育的濾泡中，通常只有一個濾泡會長大成熟，其他的濾泡則會退化。



排卵期：

(1)排卵受腦垂腺前葉分泌黃體成長激素(LH)的刺激。

(2)濾泡破裂排出次級卵母細胞及第一極體(僅完成第一減數分裂)，受精時才完成第二減數分裂。

(3)卵排出至腹腔，隨即被輸卵管吸入，卵排出後若未受精，24 小時之後就會死亡。

黃體期：

- (1)期間：自排卵的次日至下次月經來臨前的一段期間，約 14 天。
- (2)排卵前 1 天，動情素達到最高峰⇒下視丘控制腦垂腺分泌大量的 FSH 及 LH⇒濾泡破裂排卵⇒濾泡形成黃體⇒分泌動情素及黃體素⇒促使子宮內膜增厚及維持。
- (3)濾泡中的卵排出後，周圍的濾泡細胞繼續受 LH 的影響轉變為黃體。
- (4)黃體略帶黃色，會分泌動情素及黃體素，隨血液流至子宮，促使子宮內膜繼續生長及維持，為受精卵著床作準備。
- (5)若卵未受精，無胚胎著床，黃體約在卵排出後第 10 天後開始退化，造成動情素及黃體素的釋放量減少，而原先被誘發增生的子宮內膜便會壞死、剝落，並由陰道排出子宮，稱為月經。
- (6)若卵受精發生懷孕，胚胎的外圍形成絨毛膜，並分泌人類絨毛膜促性腺激素(HCG)，使黃體可維持一段時間，暫時不萎縮。
- (7)HCG 的作用類似黃體素，可維持子宮內膜的增生，直至嬰兒誕生之前，子宮內膜都不會崩解，月經也不會發生。

生殖的相關變化：

- (1)精子路徑：睪丸⇒副睪⇒輸精管⇒儲精囊、攝護腺尿道球腺⇒尿道。
- (2)卵子路徑：卵巢⇒輸卵管⇒子宮⇒陰道。
- (3)濾泡的變化：濾泡⇒排卵⇒黃體。
- (4)卵子變化：卵原細胞⇒初級卵母細胞⇒次級卵母細胞(受精前)⇒卵子(受精後)。
- (5)精子變化：精原細胞(細精管)⇒初級精母細胞⇒次級精母細胞⇒精細胞(睪丸)
⇒精子(在副睪成熟，約 14 天)⇒儲精囊、攝護腺、尿道球腺分泌液體，混合精子，形成精液。
- (6)受精卵的變化：受精卵⇒卵裂(30 小時)⇒胚胎(3 天)⇒著床(11 天)⇒產生心跳(第 4 週)⇒胎兒(第 8 週)⇒嬰兒(出生後)。
- (7)分娩過程：催產素⇒子宮收縮⇒陣痛⇒羊膜破裂⇒胎兒產出⇒臍帶剪斷⇒子宮再收縮⇒胎盤+胚外膜(=胞衣)排出。

基礎體溫法：

- (1)清晨剛睡醒，體溫尚未因運動、飲食或情緒影響，所測得的體溫，稱為基礎體溫。
- (2)排卵前為低溫期，排卵日的體溫最低，排卵後進入高溫期。
- (3)精子在子宮內的活性有三天，卵子的活性只有 1 天。

避孕：

- (1)抑制濾泡發育及排卵—口服避孕藥：
甲、成分：含人工合成的黃體素及動情素。
乙、原理：因高濃度的動情素及黃體素，形成負回饋作用，促使下視丘抑制腦垂腺分泌濾泡刺激激素，使得卵巢中的濾泡無法發育成熟，以抑制排卵。
- (2)阻止精卵結合：
甲、男生戴保險套，女生戴子宮帽。
乙、輸精管結紮，輸卵管結紮：成功率最高，為永久有效的避孕法。
丙、基礎體溫法+安全期推算法。
丁、性交中斷法。
- (3)干擾受精卵著床：
甲、子宮內避孕器。
乙、事後丸：以高濃度的黃體素，促使子宮內膜產生改變，不利子宮著床，以達到事後避孕的效果，有後遺症，宜遵循醫師指示服用。