

# Human Physiology



# What are the elements of a homeostatic control system?

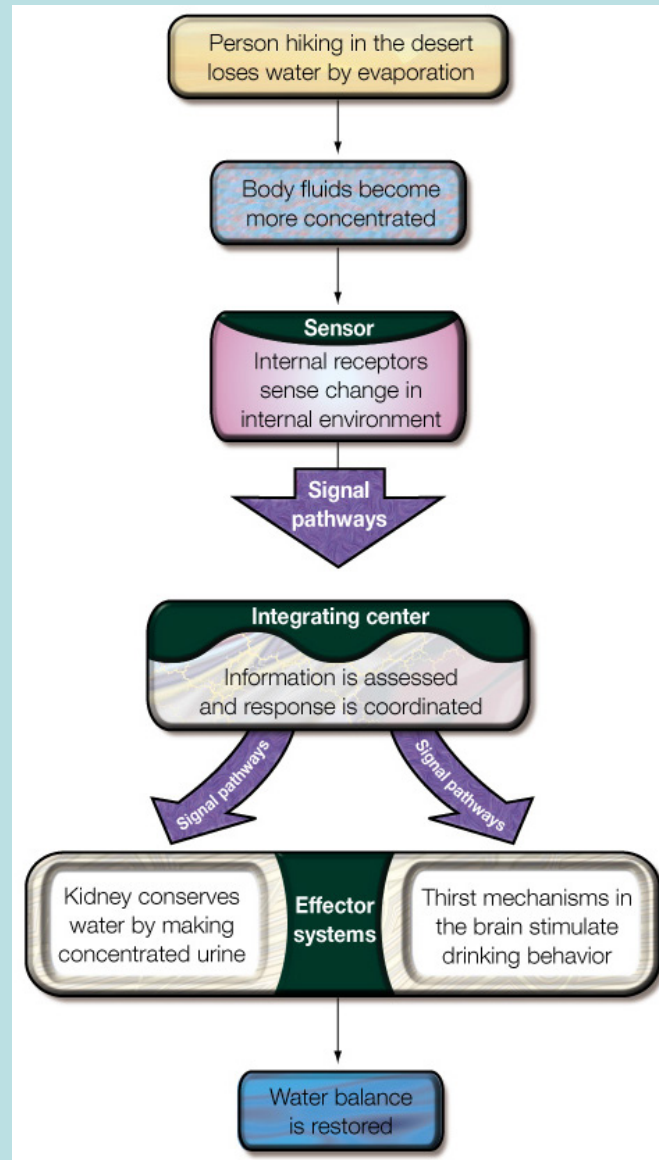


Figure 12-1 Homeostatic control system

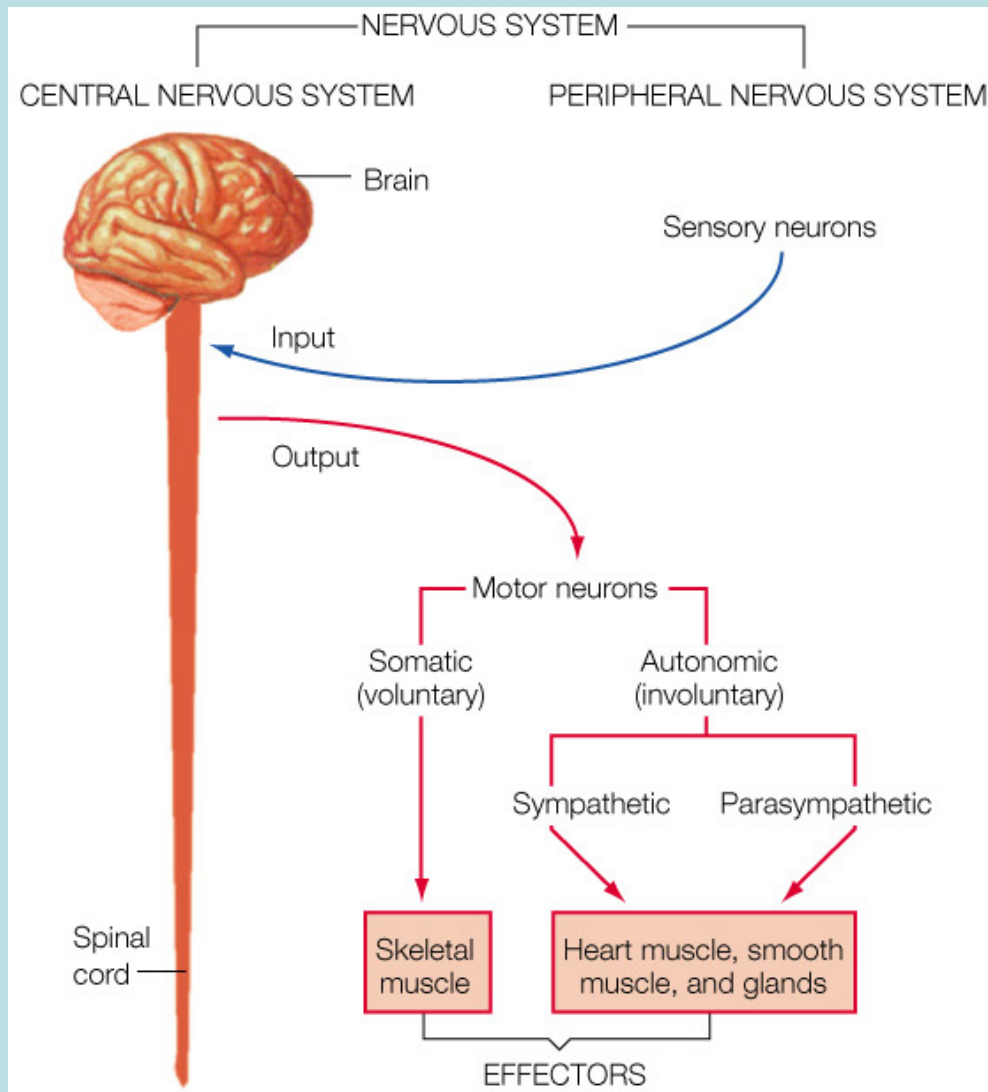


Figure 12-2 Organization of the human nervous system

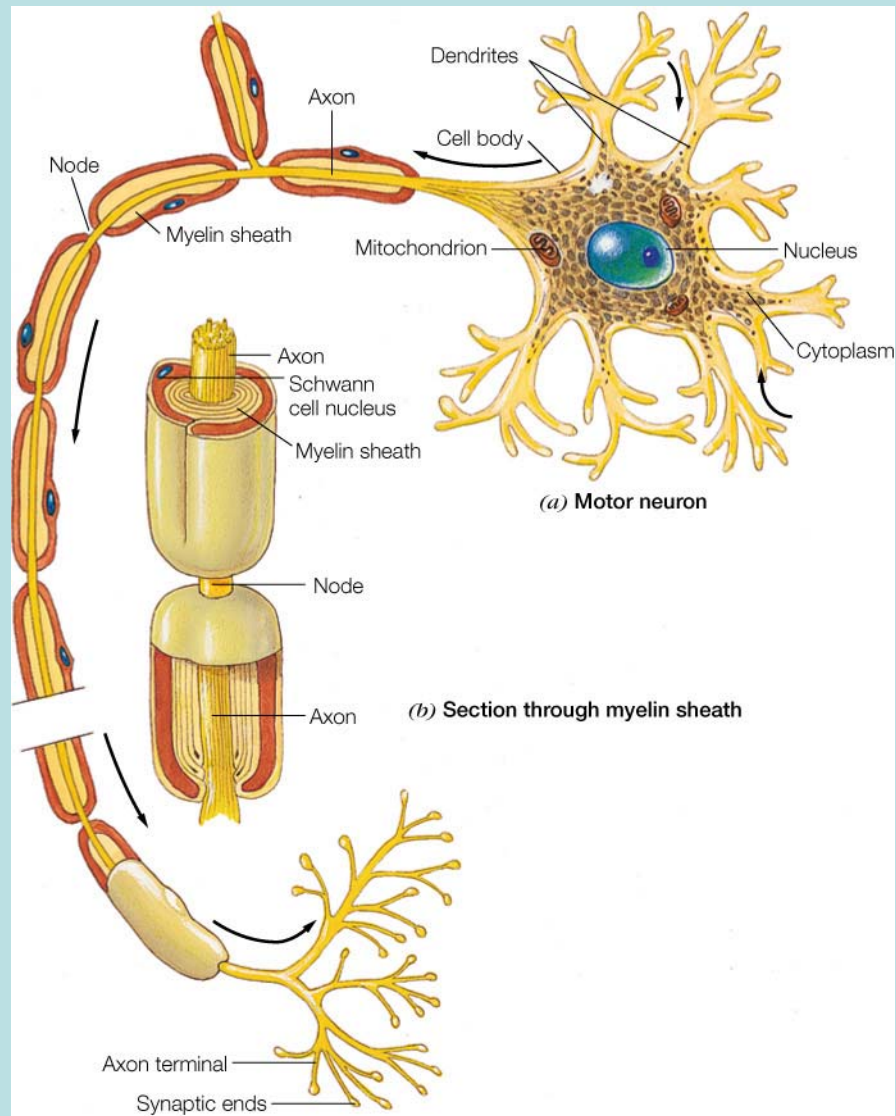


Figure 12-3 Generalized structure of a motor neuron



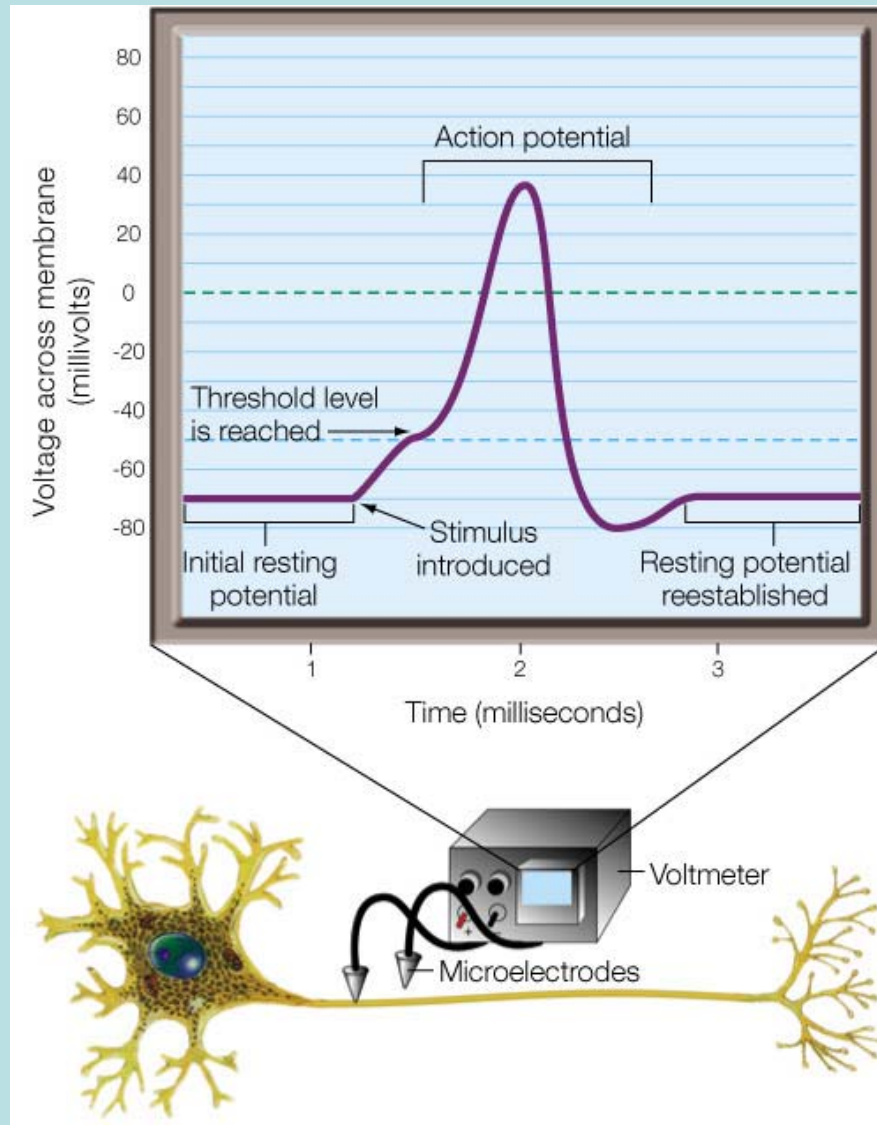


Figure 12-4 Electrical properties of neuron

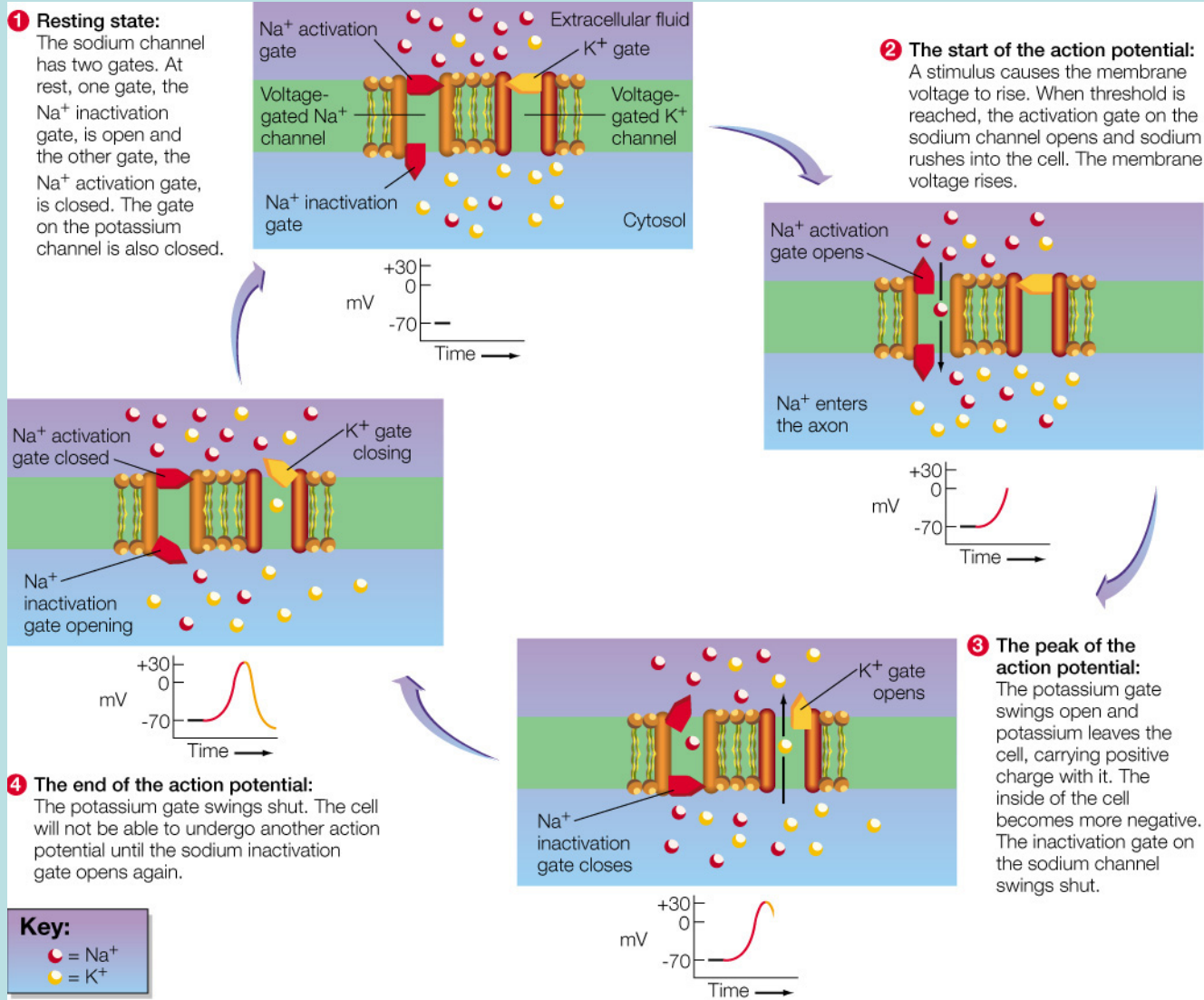


Figure 12-5 The molecular events in the cell membrane during the passage of an action potential

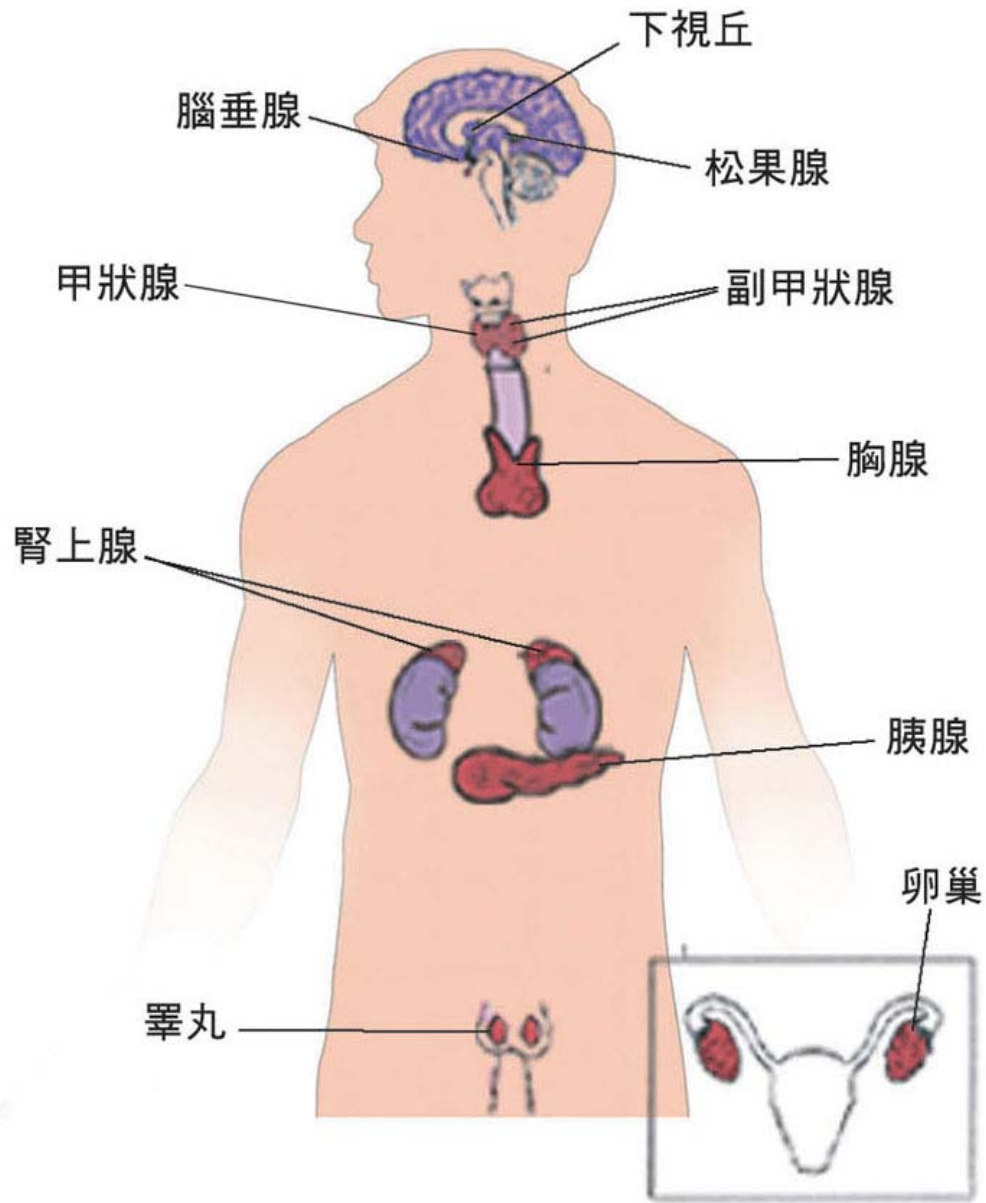


圖 15-45 人體的內分泌腺

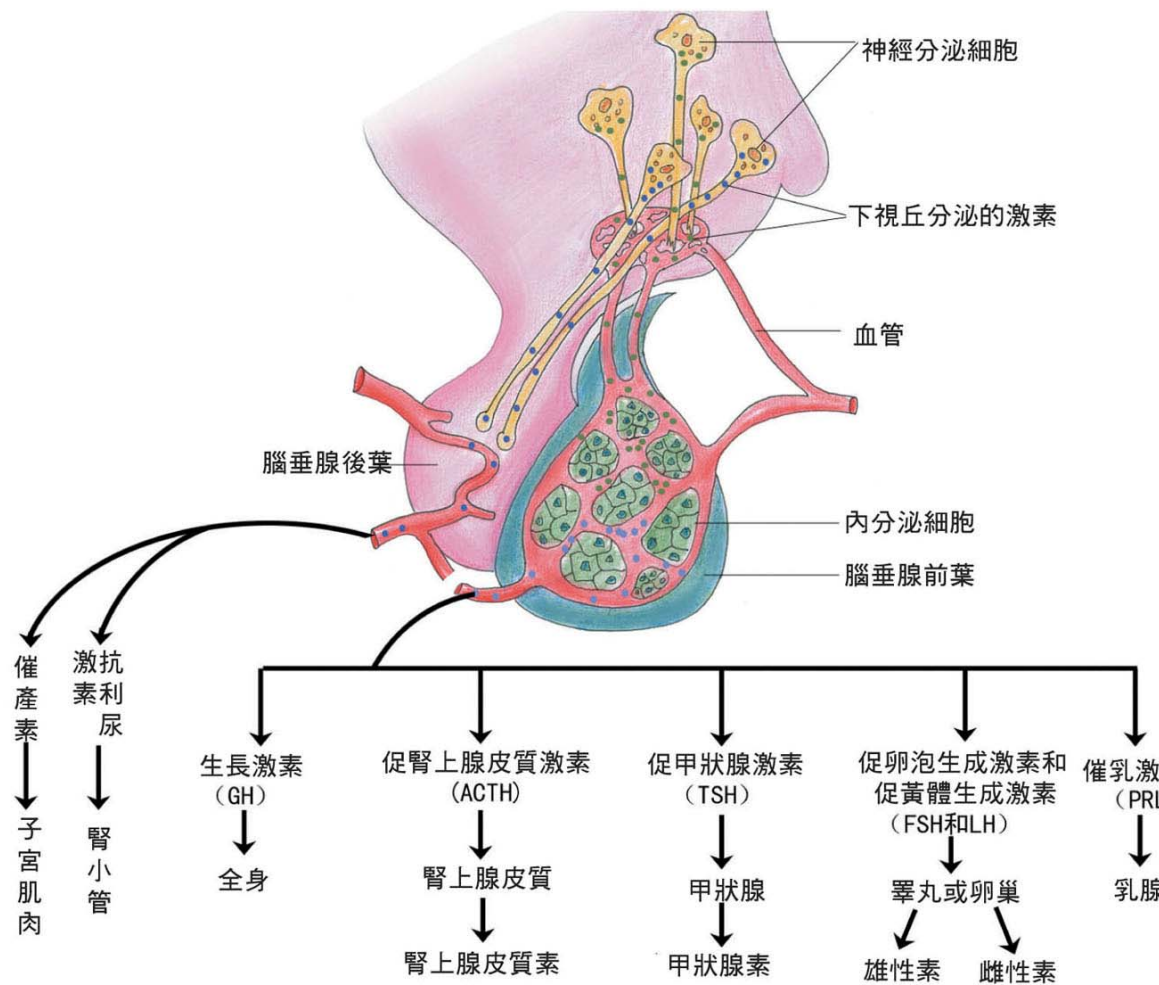


圖 15-46 下視丘控制腦垂腺的分泌激素及其作用

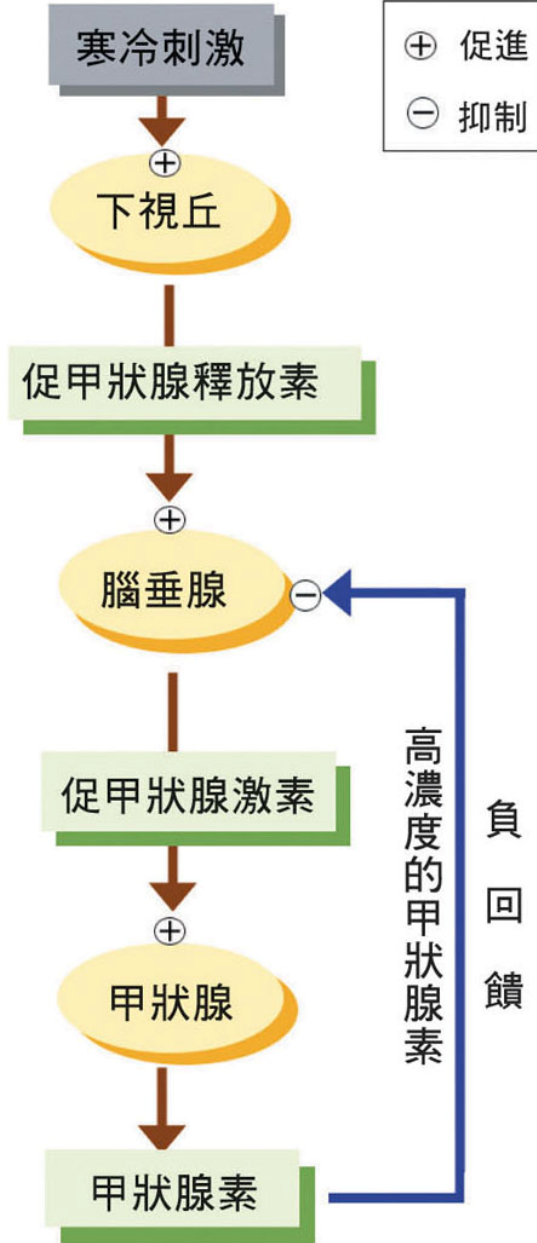


圖 15-47 甲狀腺分泌的調節

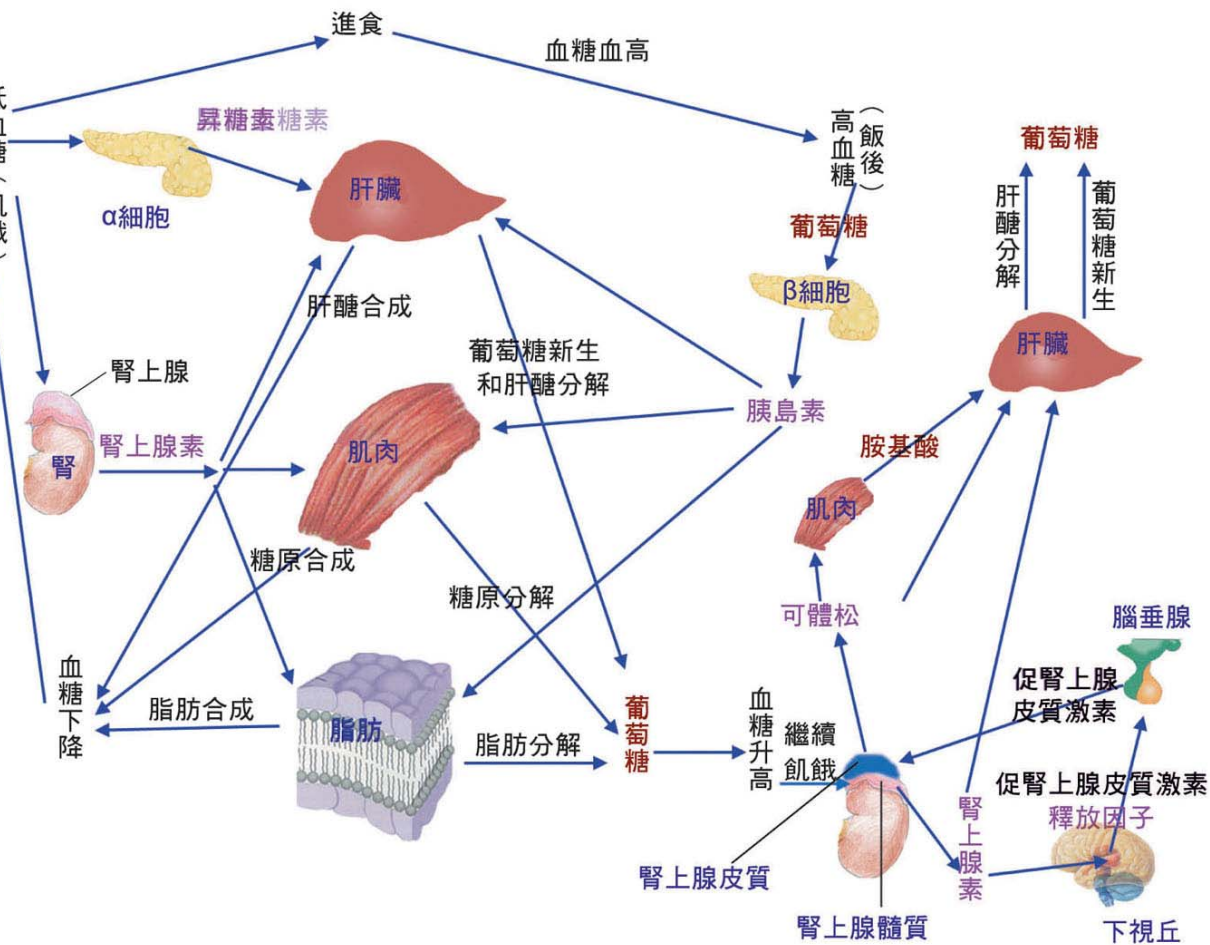


圖 15-48 激素對血糖濃度的調節作用



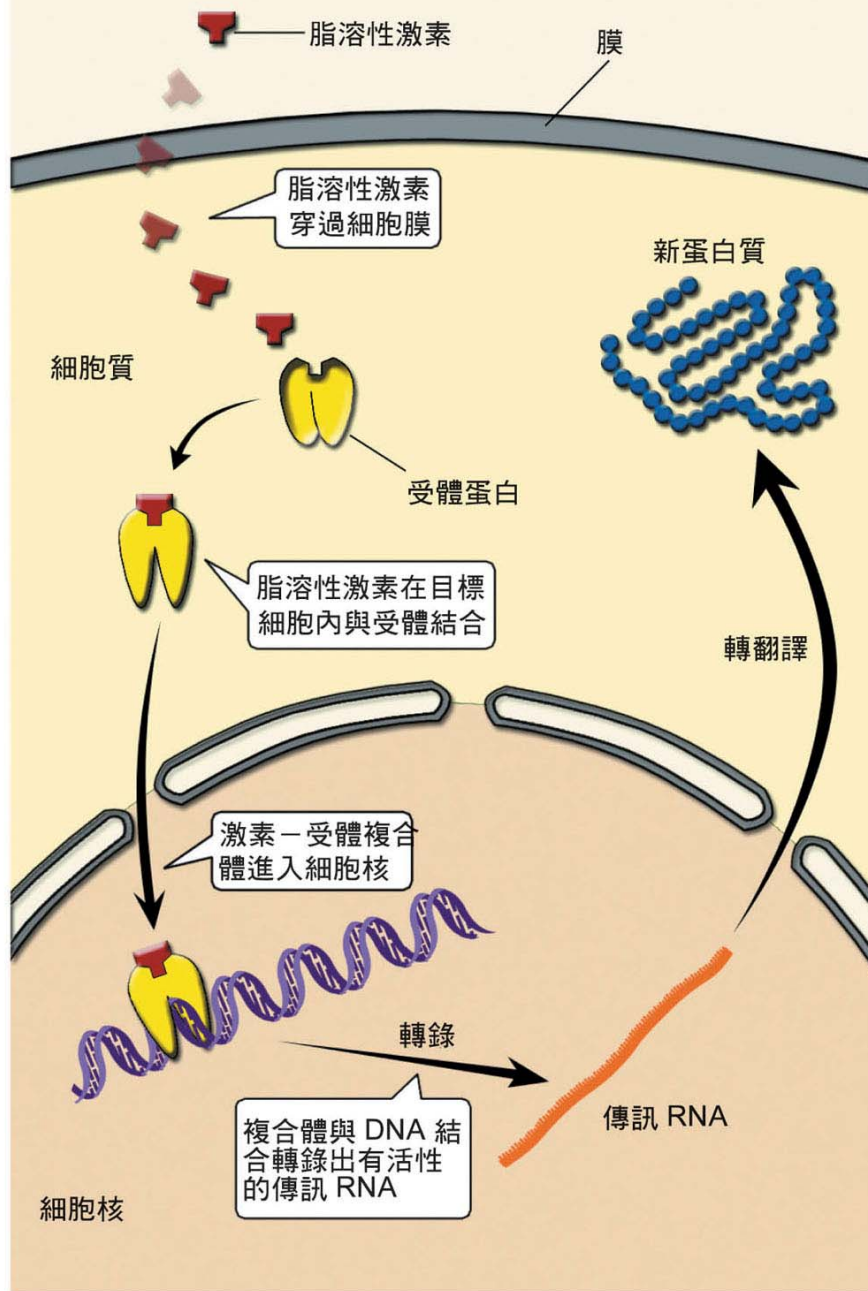


圖 15.49 脂溶性激素啟動基因表現



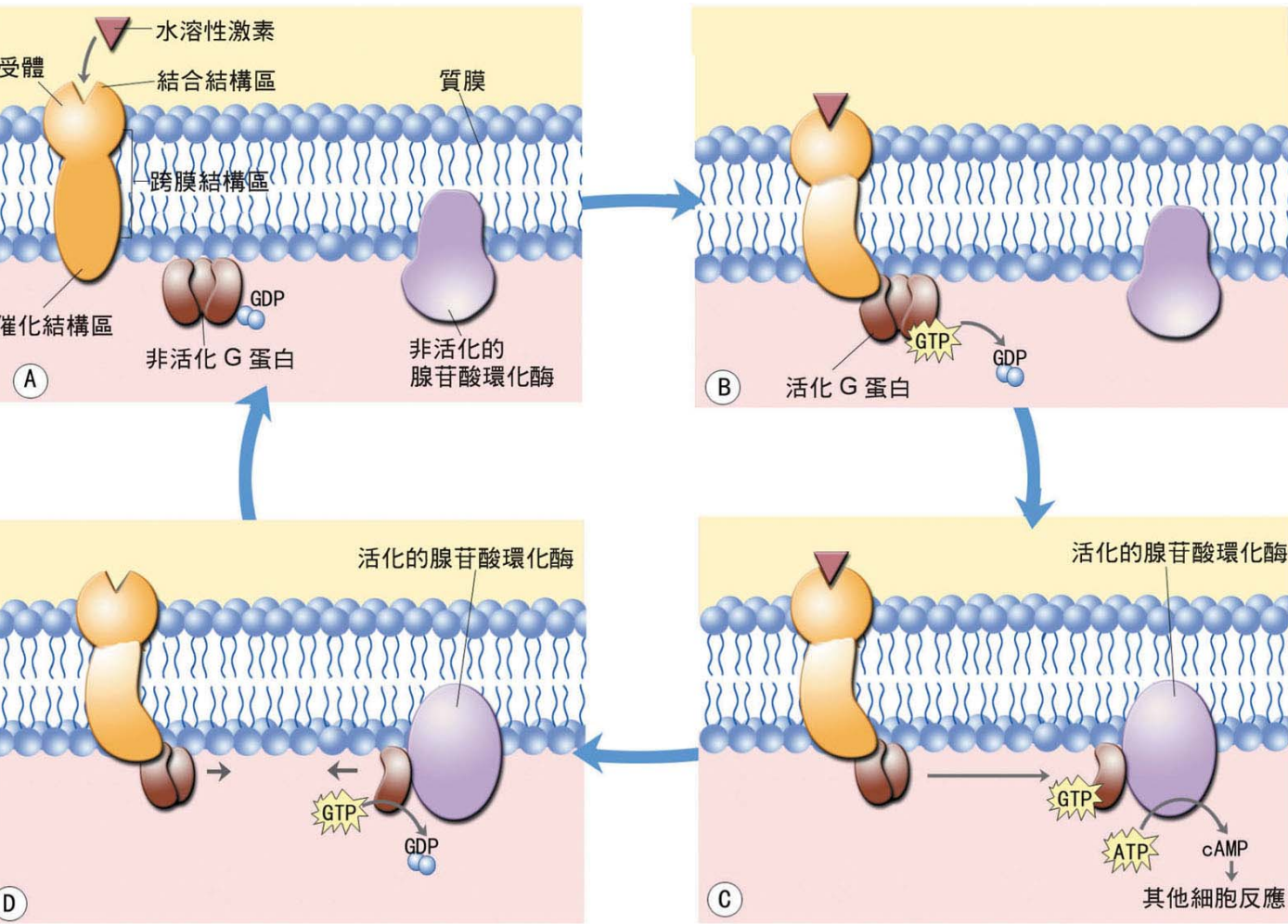


圖 15-50 cAMP 誘導的標細胞對激一訊息作出反應

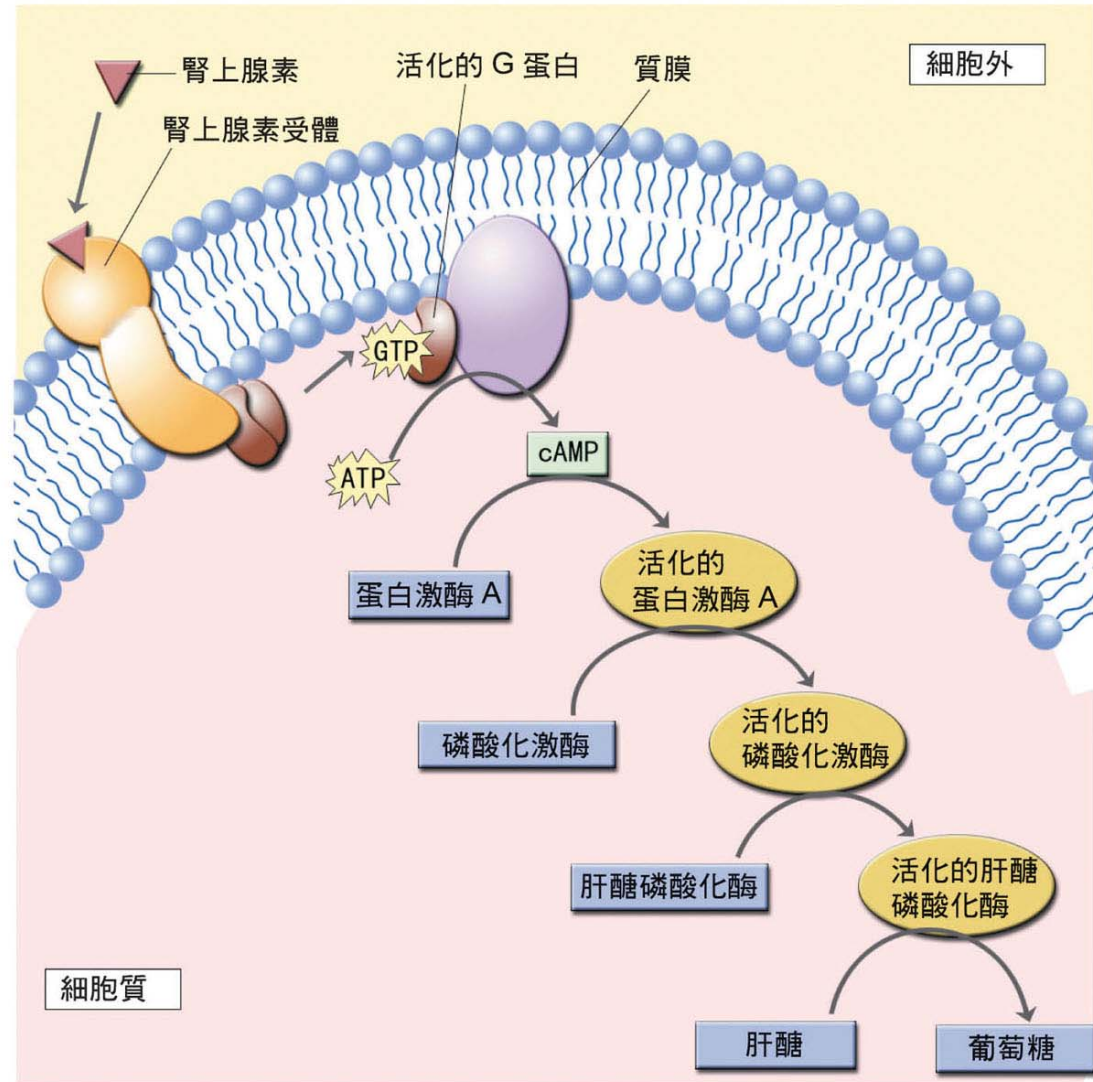


圖 15-51 腎上腺素訊息作用於肝臟細胞受體後藉由訊息傳遞途徑引起逐級放大的反應

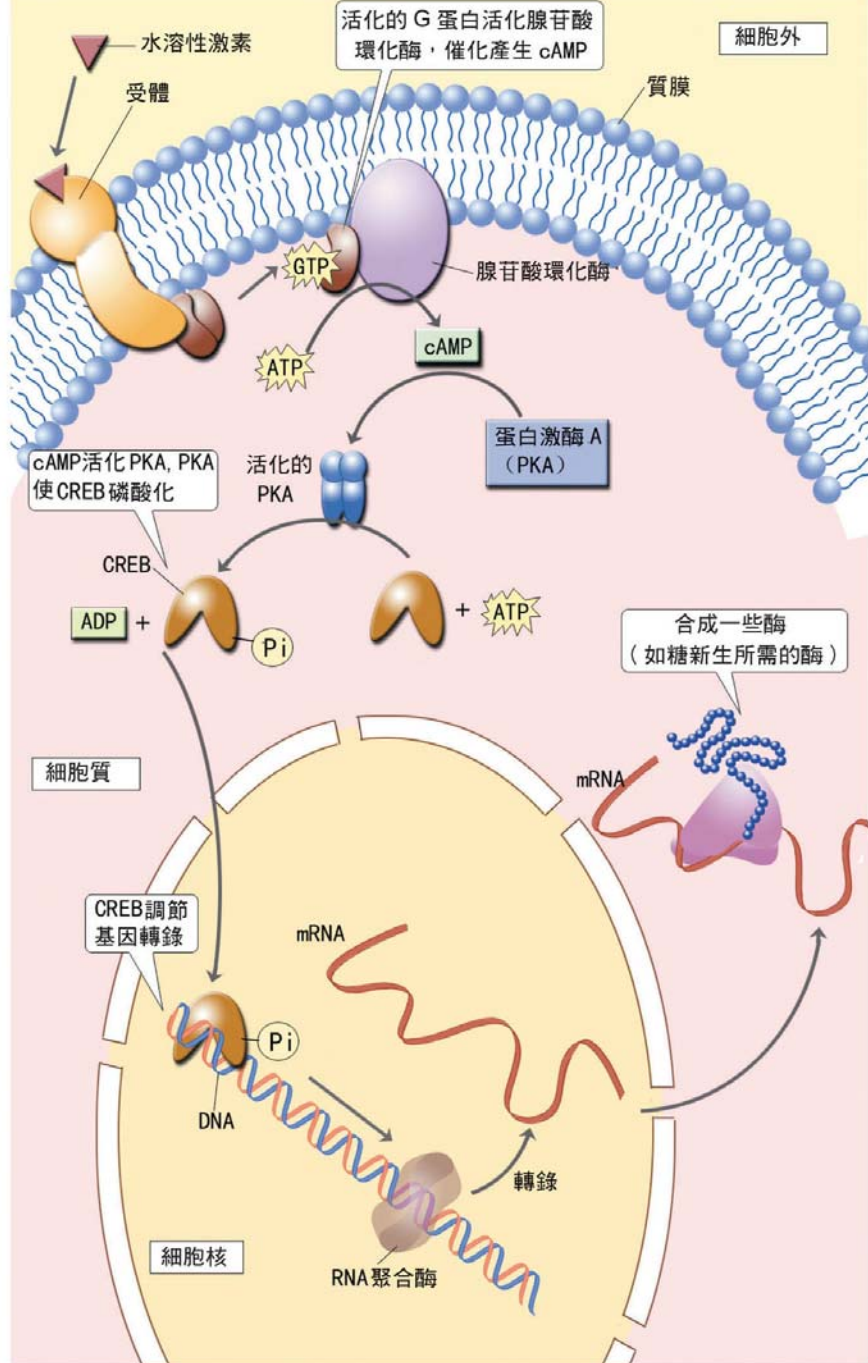


圖 15-52 作用於目標細胞表面的水溶性激素啓動基因表現

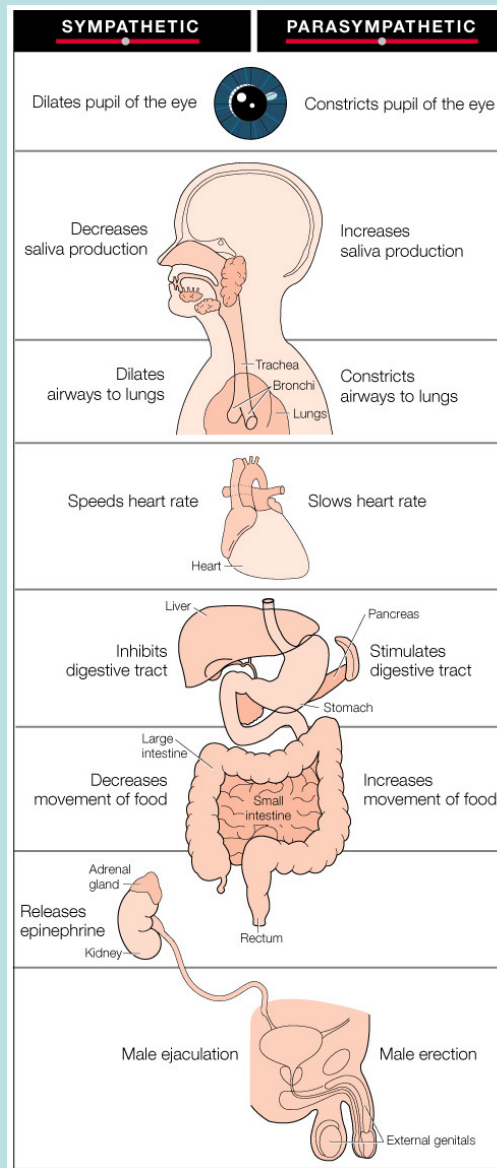


Figure 12-6 Sympathetic 交感 and parasympathetic 副交感 nervous system



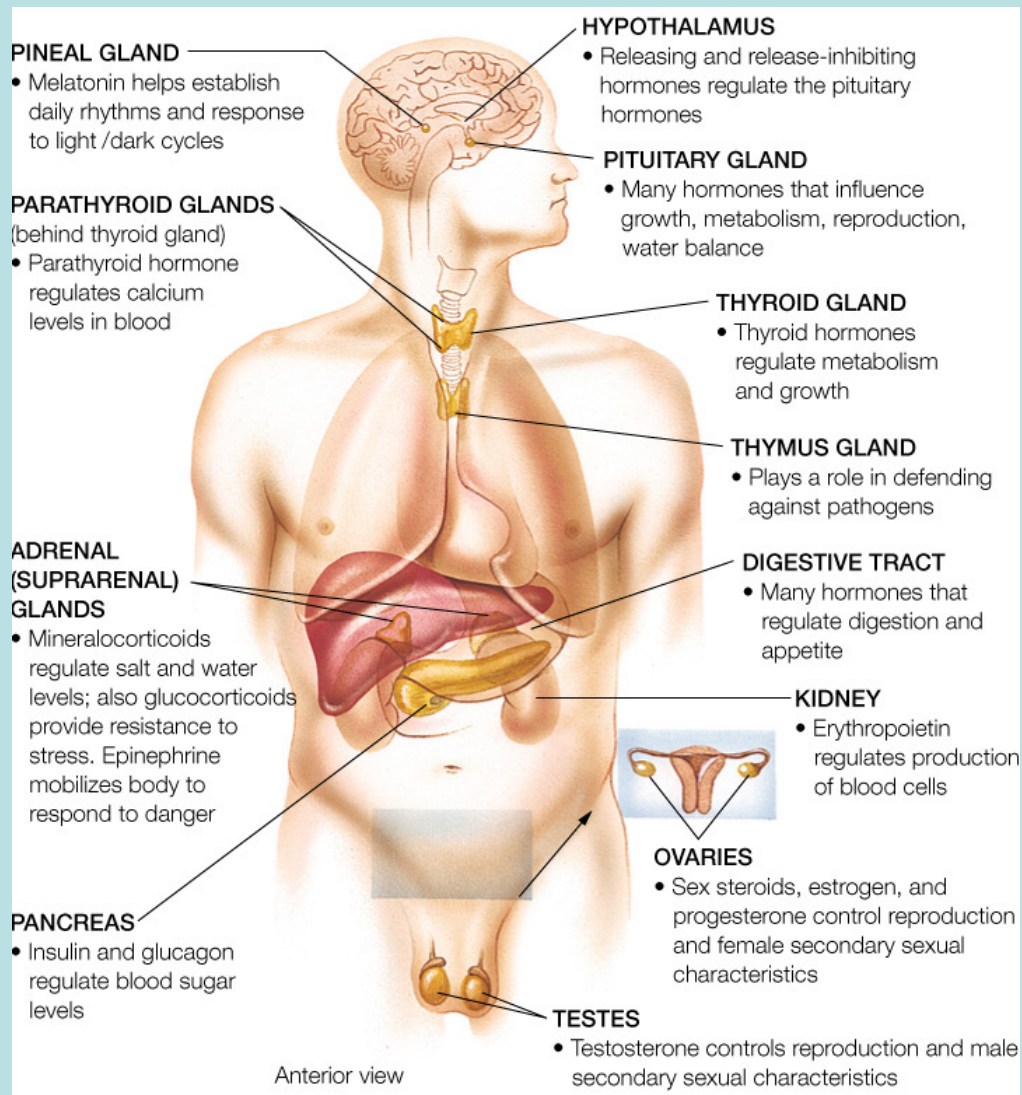


Figure 12-7 Hormone-producing glands and organs and their primary hormones

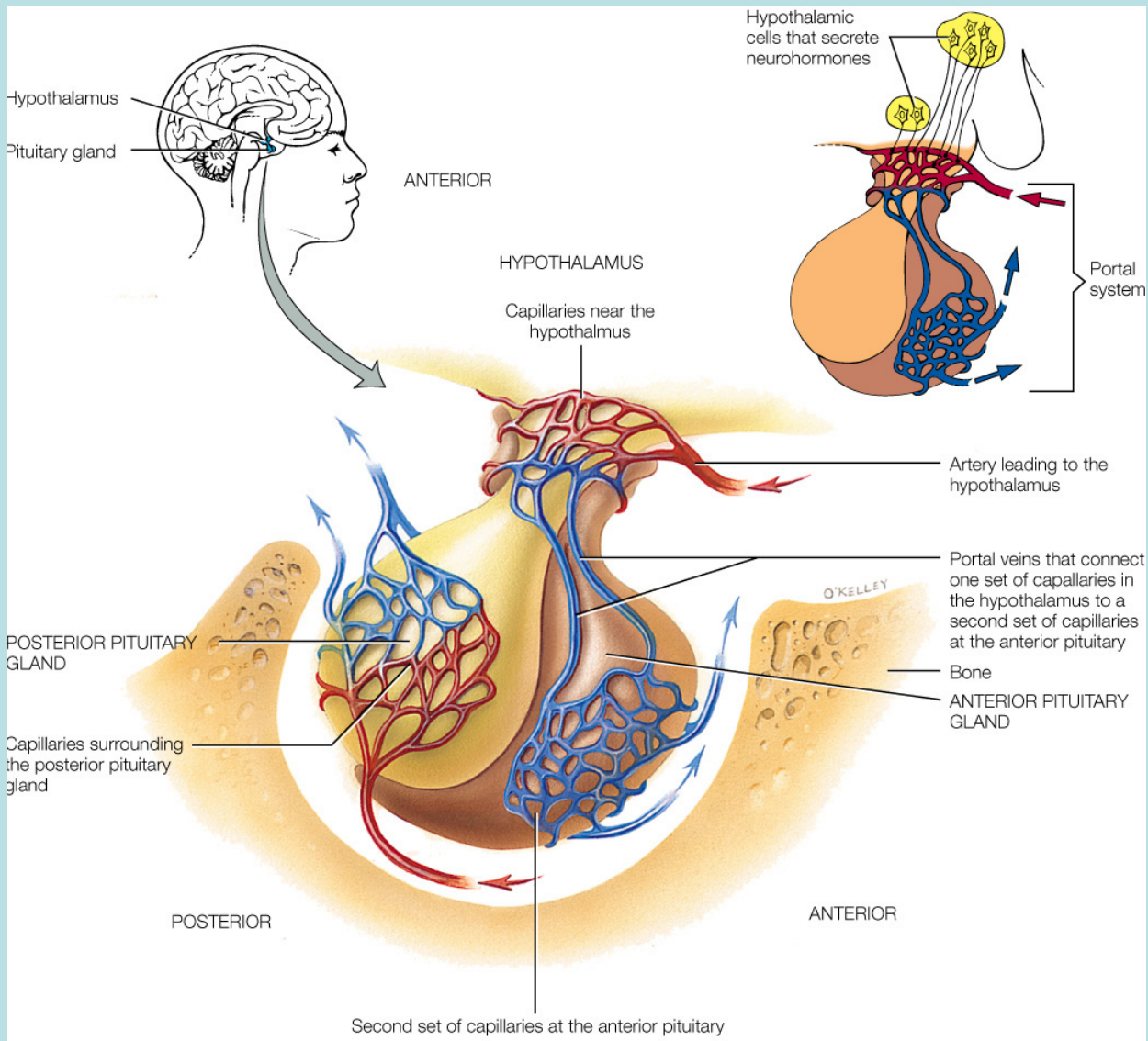


Figure 12-8 The hypothalamus and the pituitary gland







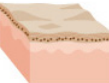
HORMONE PRODUCED	TARGET TISSUES & FUNCTIONS
Human growth hormone (hGH)	 <p>hGH stimulates general body growth and regulates metabolism</p>
Thyroid-stimulating hormone (TSH)	 <p>TSH stimulates thyroid gland to secrete its hormones</p>
Follicle-stimulating hormone (FSH)	 <p>FSH stimulates sperm production by testes</p>
Luteinizing hormone (LH)	 <p>LH stimulates secretion of testosterone by testes</p>
	<p>FSH stimulates production of eggs in ovaries and secretion of estrogens by ovaries</p>
	<p>LH stimulates secretion of estrogens by ovaries, ovulation, and secretion of progesterone by ovaries</p>
Prolactin (PRL)	 <p>PRL initiates milk production in suitably prepared mammary glands</p>
Adrenocorticotropic hormone (ACTH)	 <p>ACTH stimulates adrenal cortex to secrete hormones that control mineral metabolism</p>
Melanocyte-stimulating hormone (MSH)	 <p>MSH increases skin pigmentation</p>

Figure 12-9 Hormones produced by the anterior pituitary.



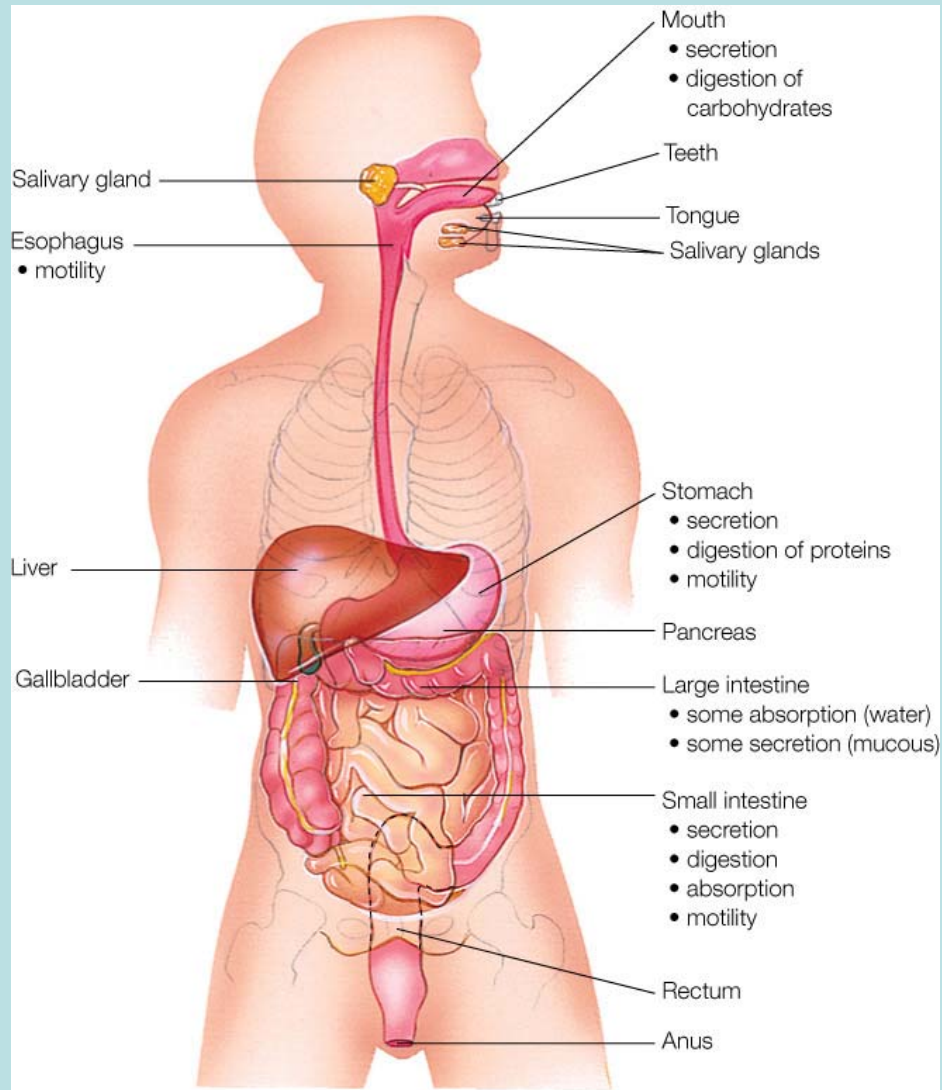


Figure 12-10 digestive tract and its accessory glands

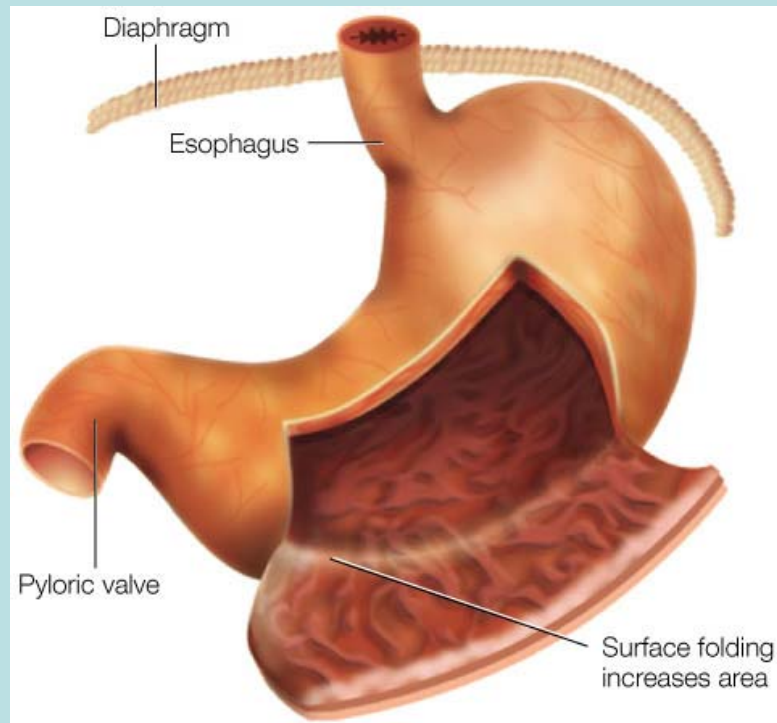


Figure 12-11

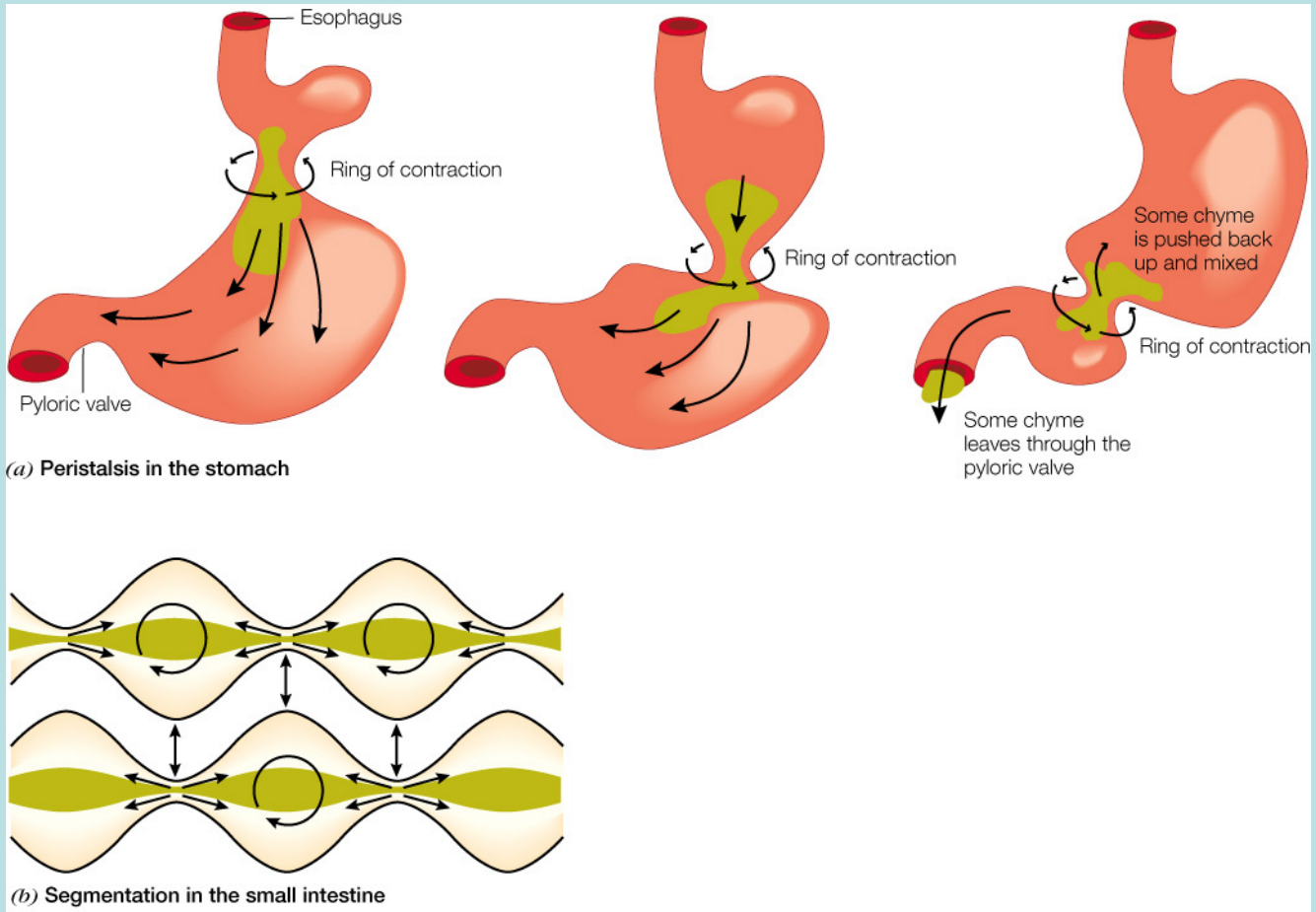


Figure 12-12

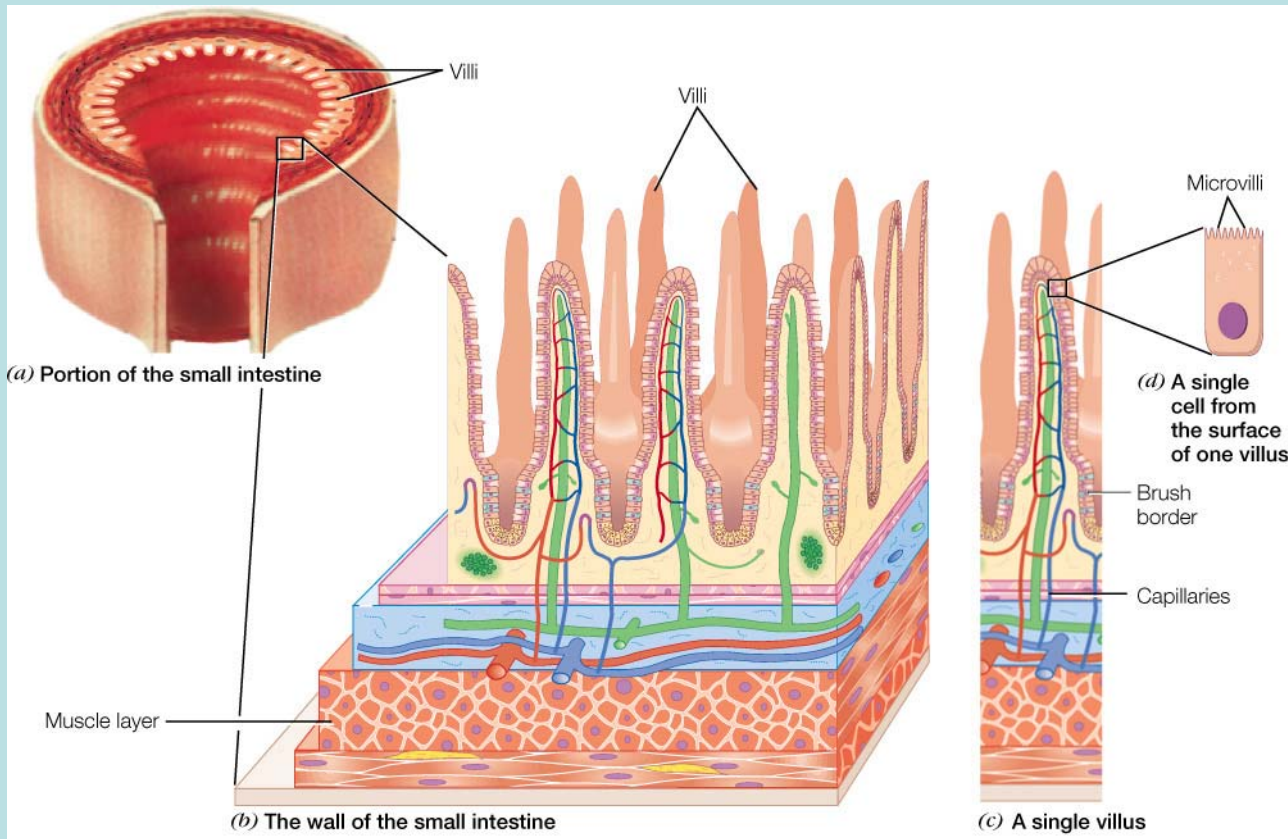


Figure 12-13

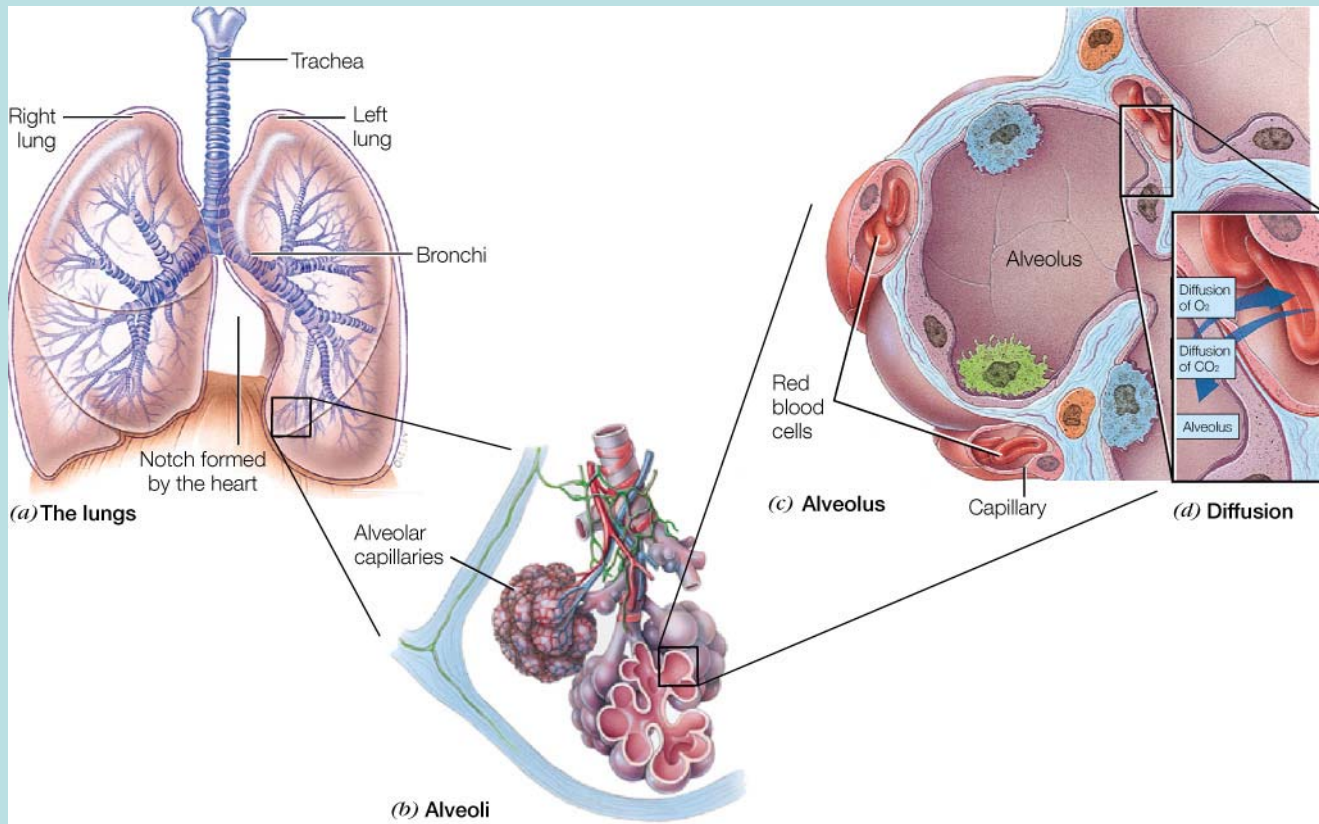


Figure 12-14



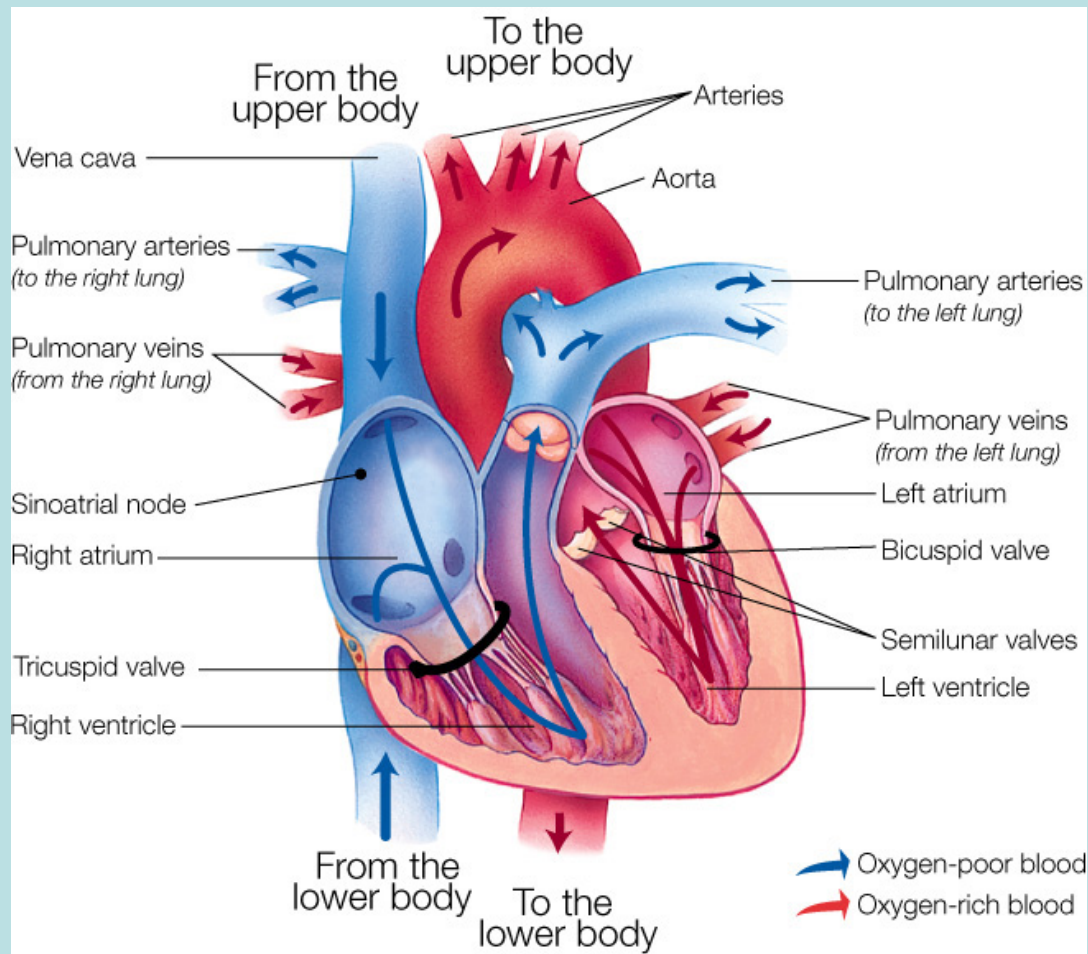


Figure 12-15

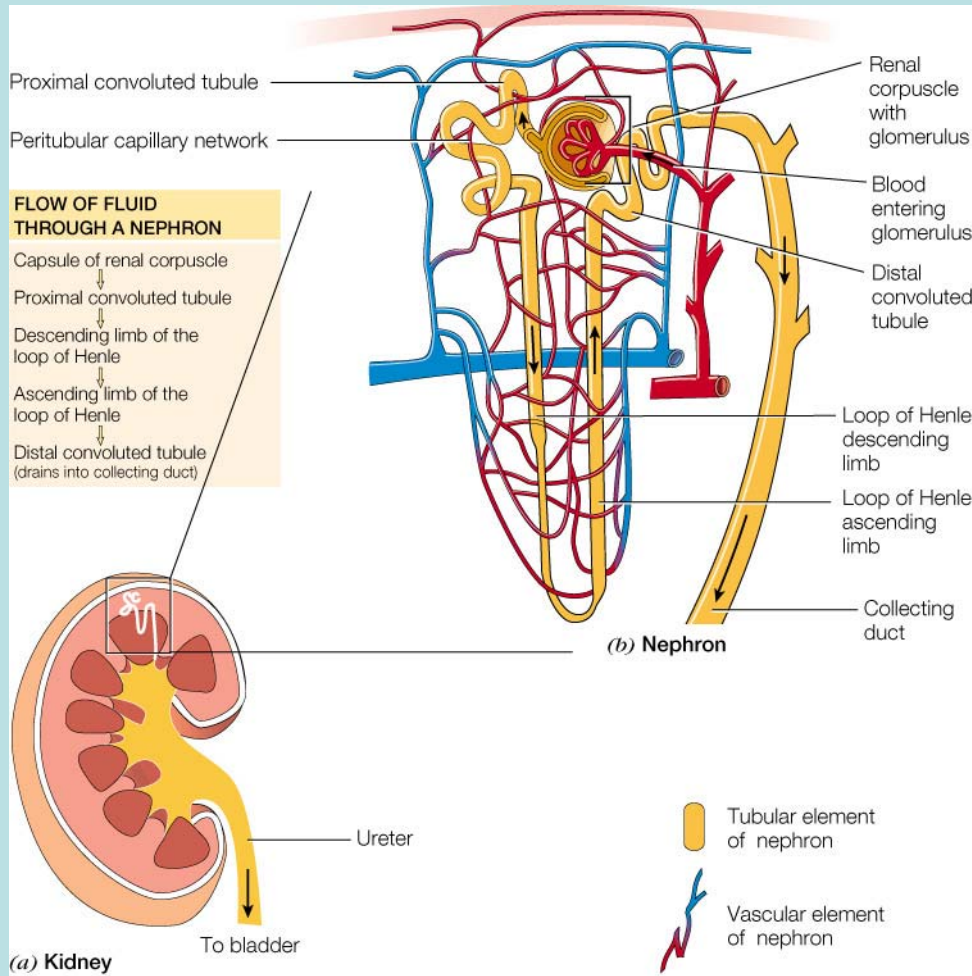
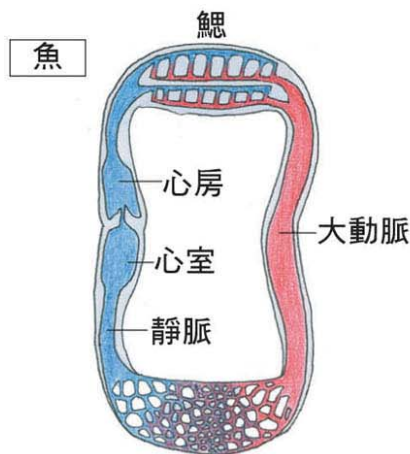
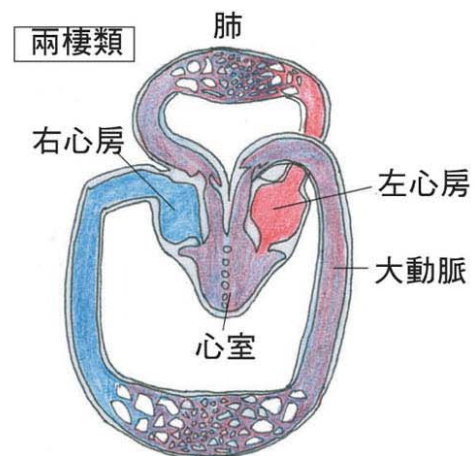


Figure 12-16

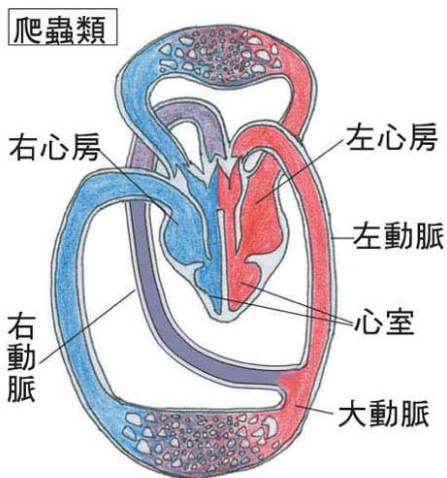




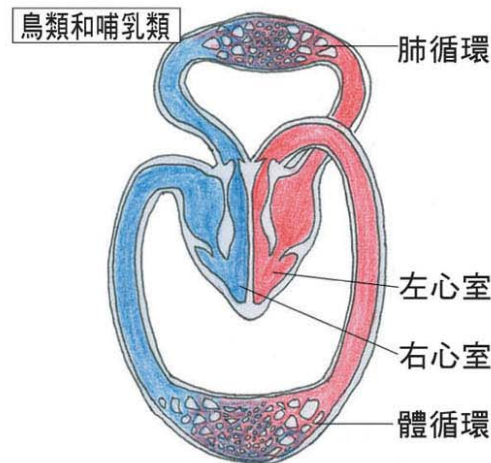
魚的心臟有兩個腔：  
一心房、一心室



成體兩棲類的肺循環和體循環  
部分分開，心臟分為三個腔：  
兩心房、一心室



爬蟲類的心室被一隔膜不完全  
分開，從而使含氧血流向身體  
各處，缺氧血流向肺部



鳥類和哺乳類的心臟分四個腔  
體循環和肺循環完全分開

圖 15-36 部分脊椎動物循環系統的演  
化

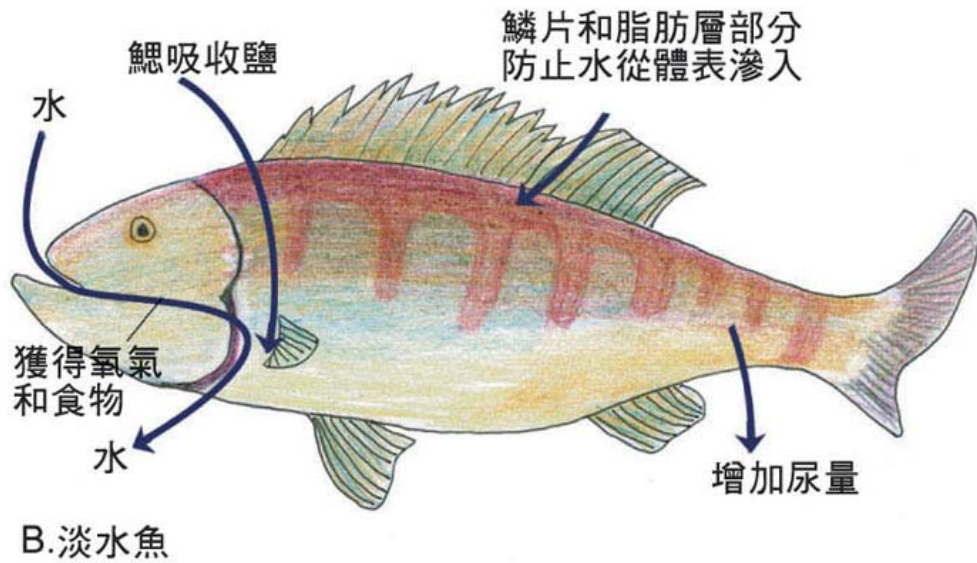
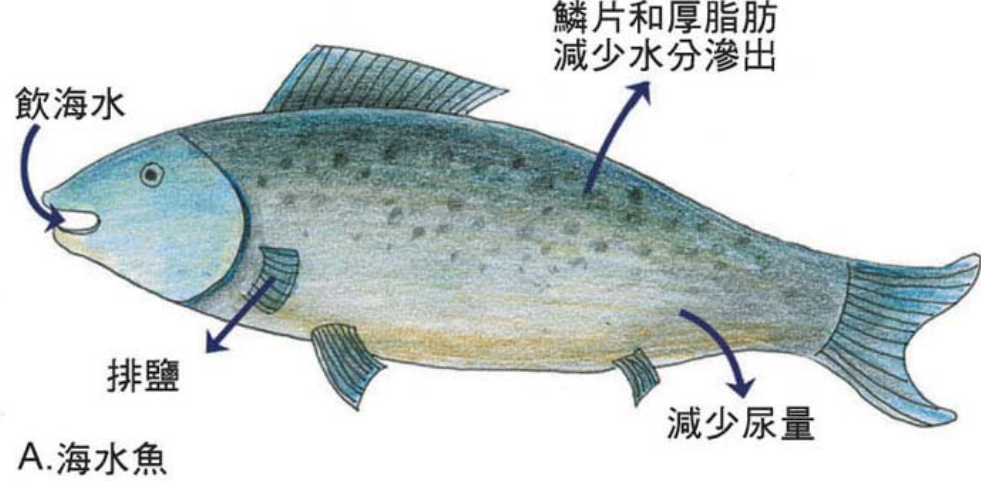
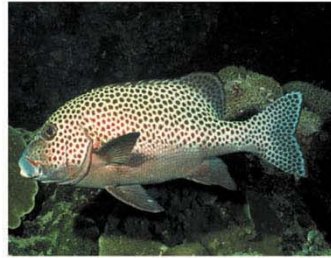


圖 15-37 海水魚和淡水魚對水分礦物質的調節



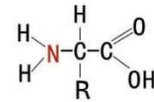
大部分水生動物，包括多數的魚類



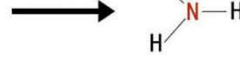
哺乳動物、兩棲動物、鯊魚、一些硬骨魚類



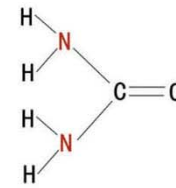
鳥類、昆蟲、許多爬蟲類、陸生的蛇



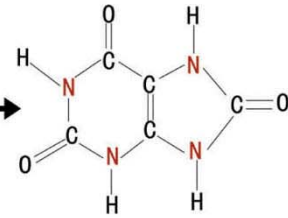
胺基酸



氨  
高



尿素



尿酸



圖 15-38 不同動物排出的含氮代謝物及其轉化

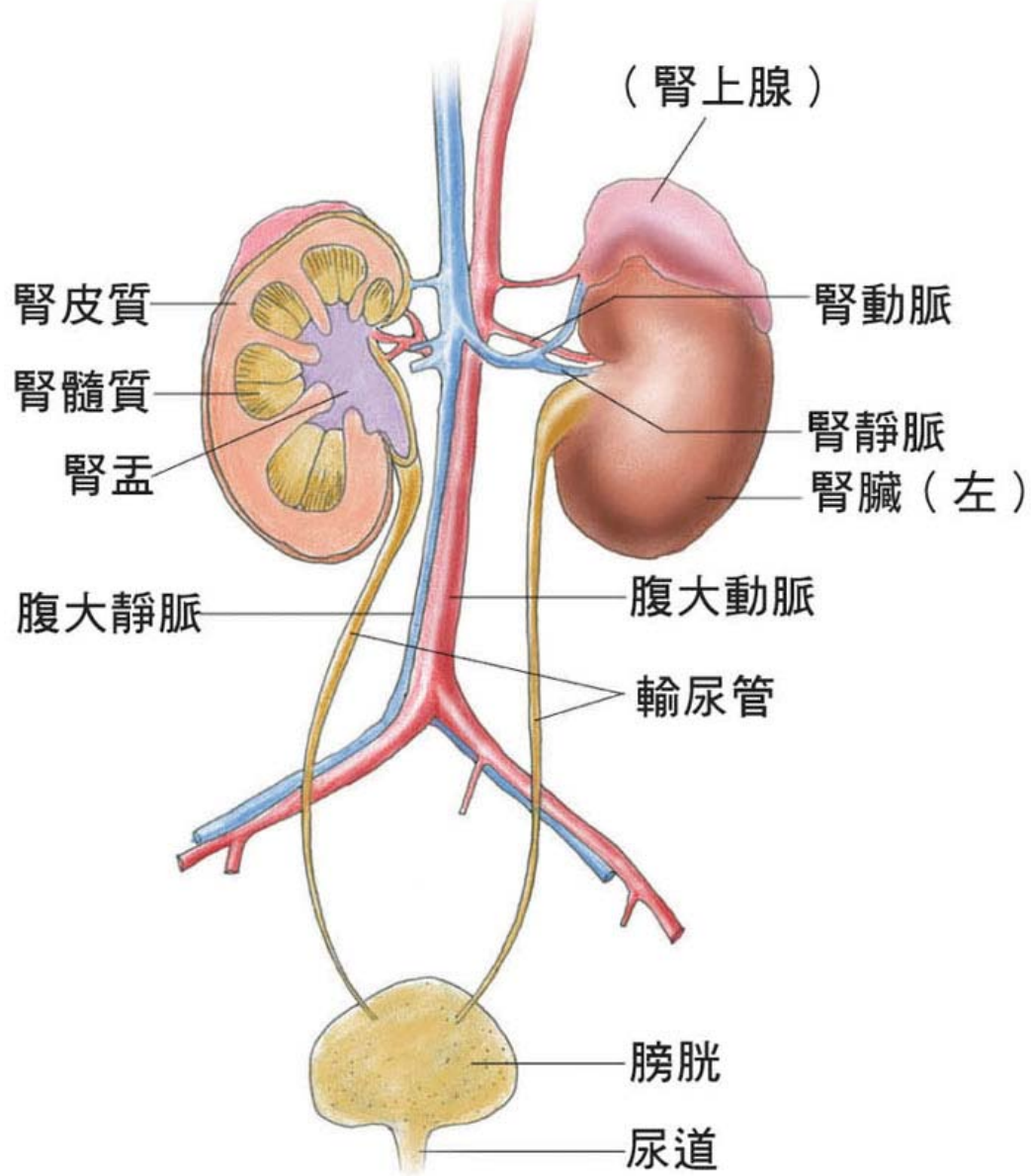


圖 15-39 人的排泄系統



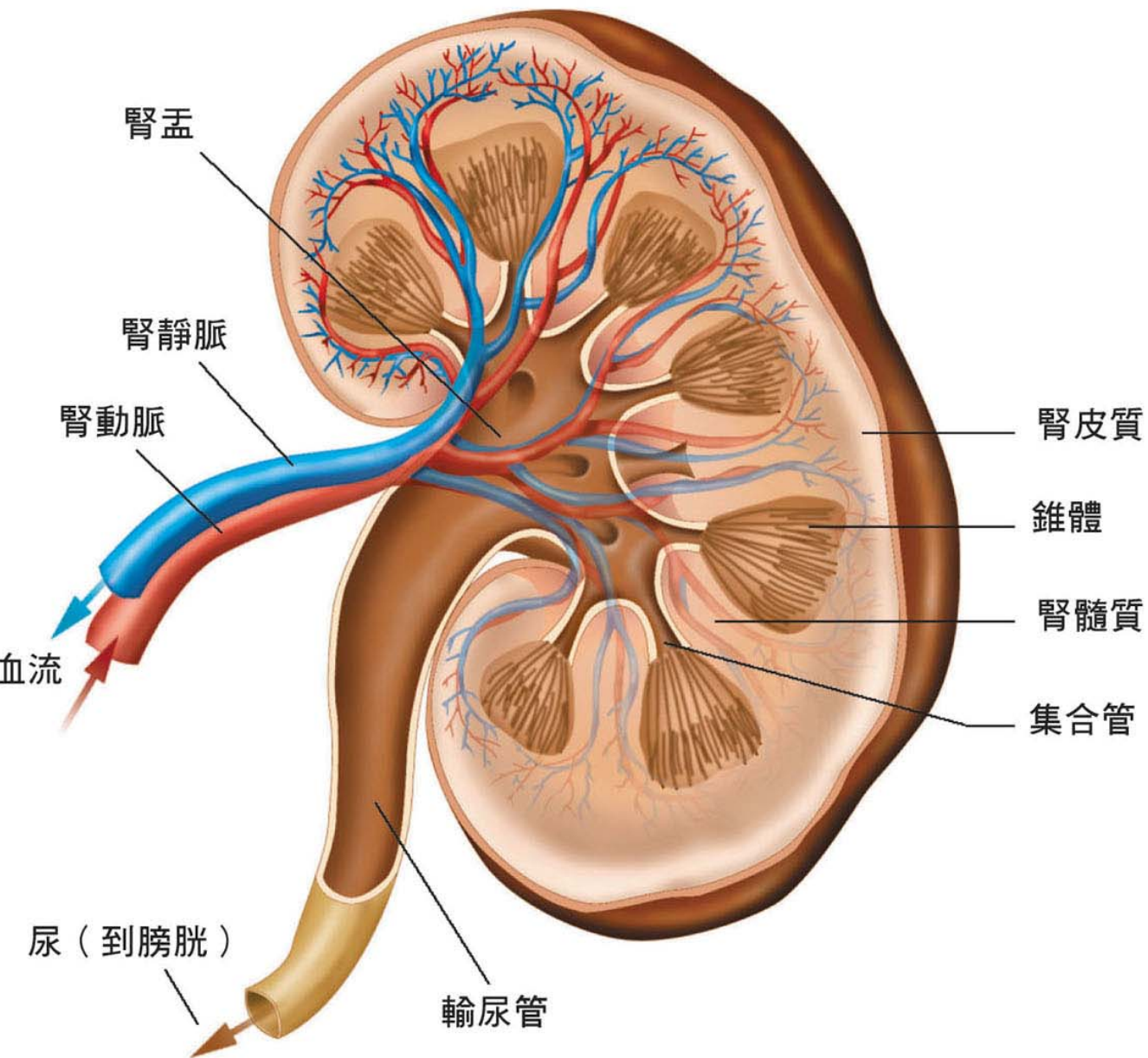


圖 15-40 腎

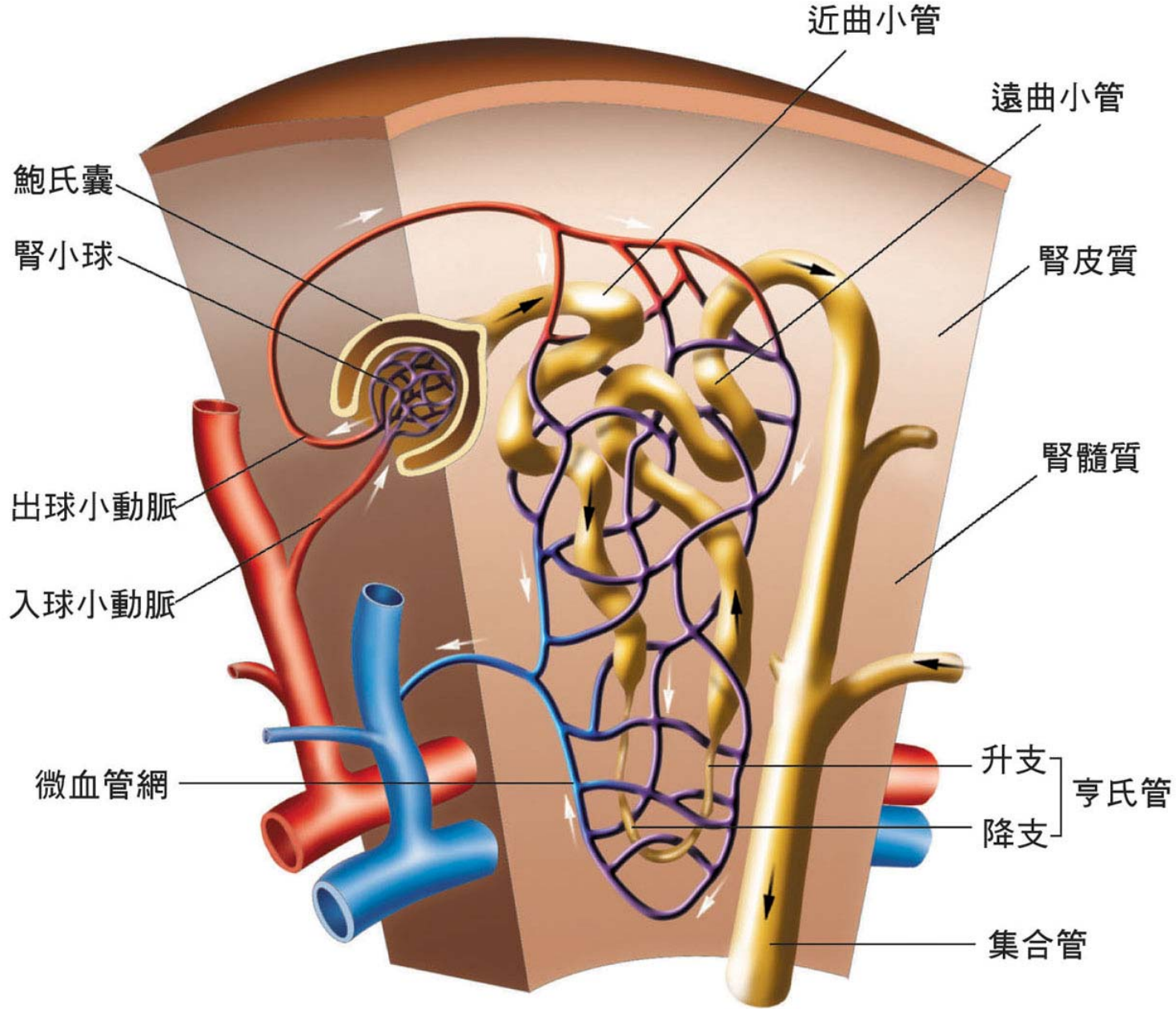
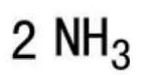
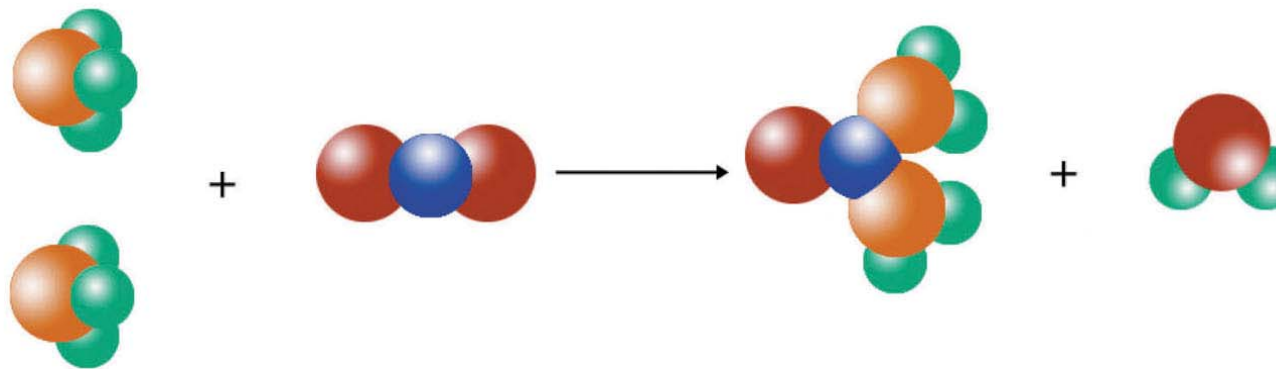
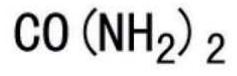
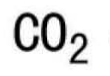


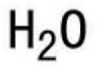
圖 15-41 尿在腎元中的生成過程



+



+



尿素

圖 15-42  $\text{NH}_3$ 轉變成尿素



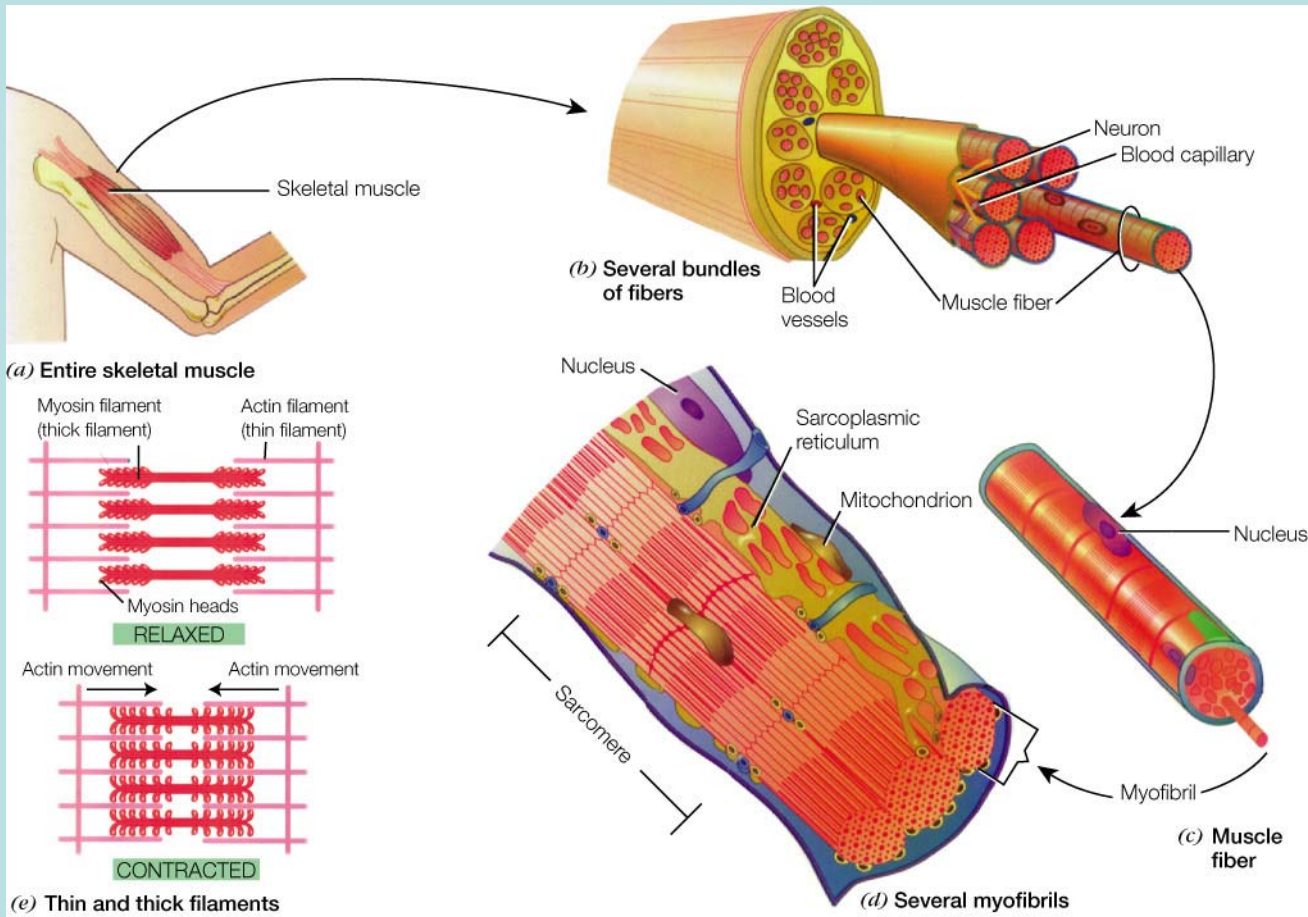


Figure 12-18

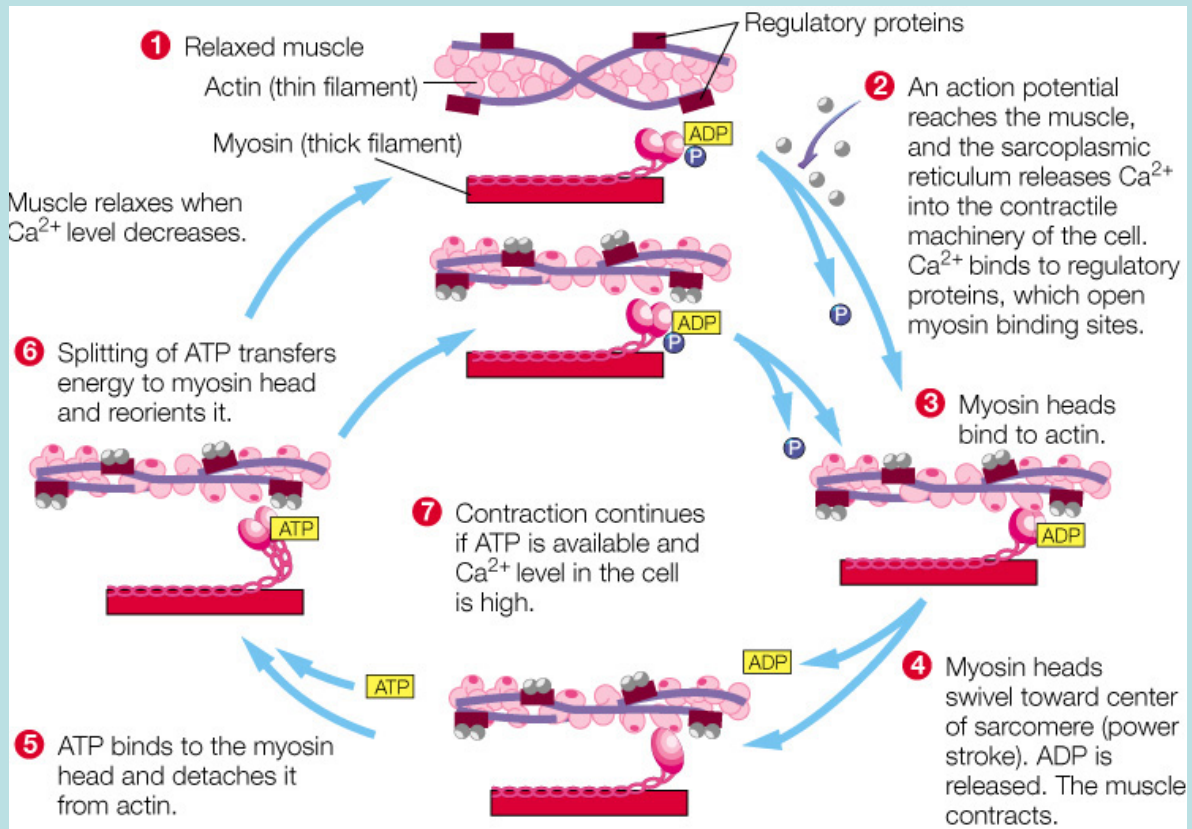


Figure 12-19

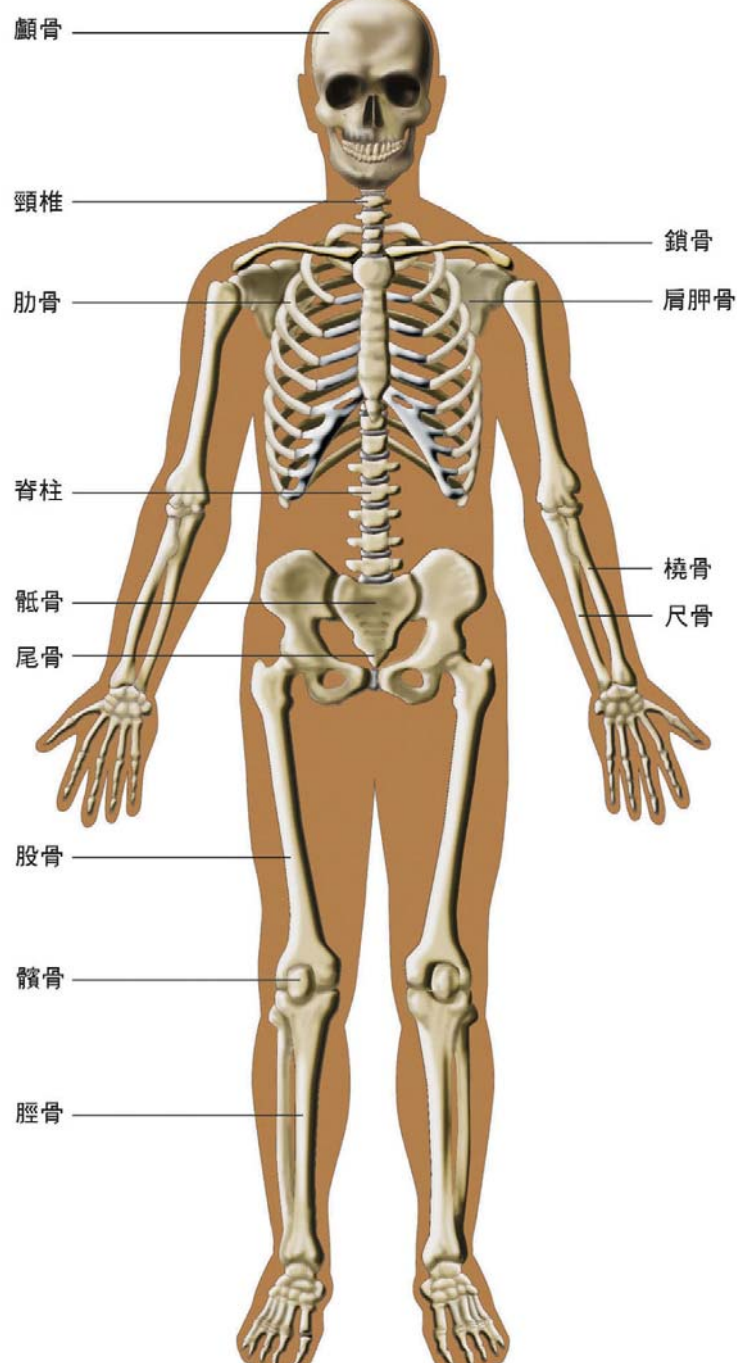


圖 15-77 人體的骨骼系統

# 保護、支持與運動

- 動物如何保護自己？
- 保護和支持上的相關性與相斥性
- 動物能夠運動的機制在哪裡？

# 保護、支持與運動

- 真的動物與機器動物在工學上的差異如何？
- 結構上的差異？
- 功能上的差異？
- 能量上的差異？
- 其他的項目呢？

# 骨骼系統Skeletal system

中軸骨骼axial skeleton:

頭骨skull,

脊椎骨vertebrae,

胸骨sternum,

肋骨ribs

附肢骨骼appendicular skeleton:

肩帶pectoral girdle,

腰帶pelvic girdle,

前肢fore limbs,

後肢hind limbs



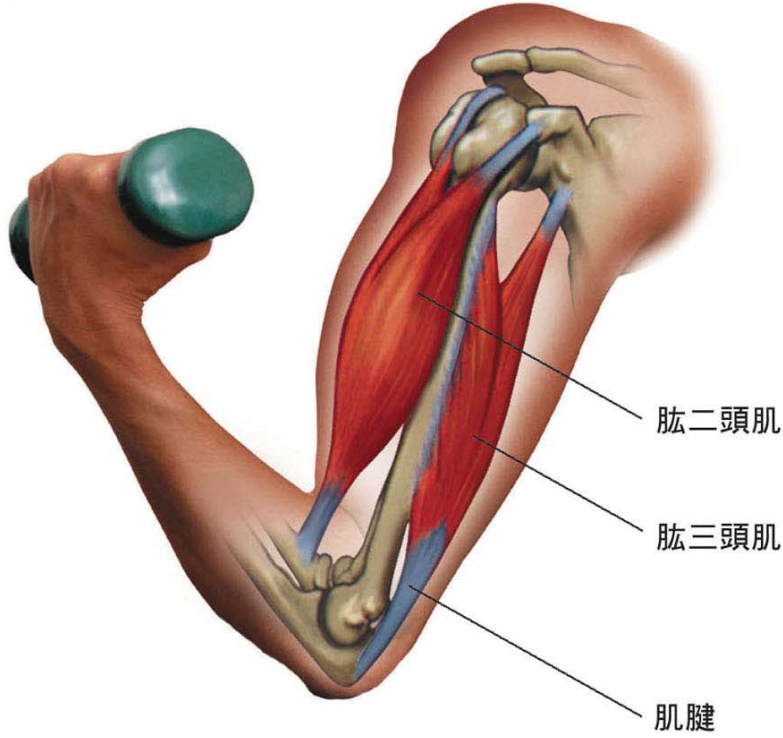
# 骨骼：

- 外骨骼exoskeleton(外胚層)，
- 內骨骼endoskeleton(中胚層)

# 骨骼組織：

- 軟骨**cartilage**: 暫時性軟骨，永久性軟骨
- 硬骨**bone**: 軟骨性硬骨，真皮性硬骨，

肱二頭肌收縮，肱三頭肌舒張



肱三頭肌收縮，肱二頭肌舒張

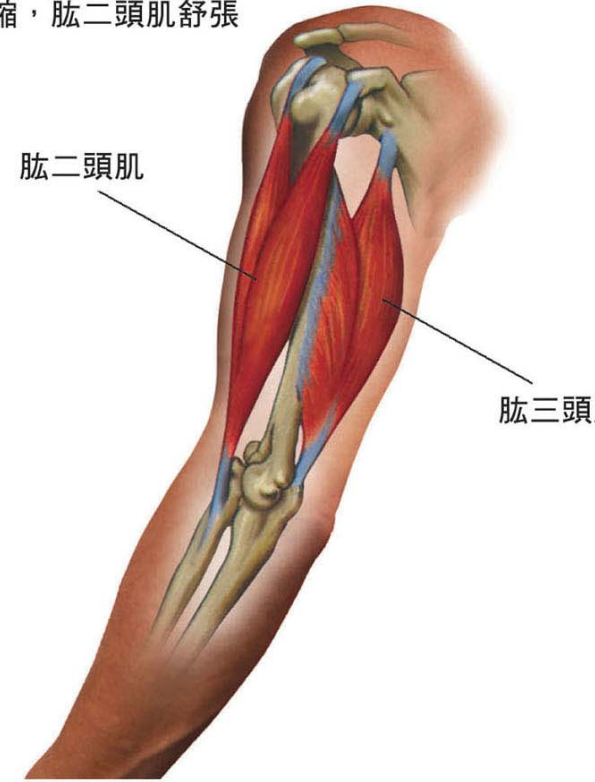


圖 15-78 一組拮抗肌控制手臂的運動

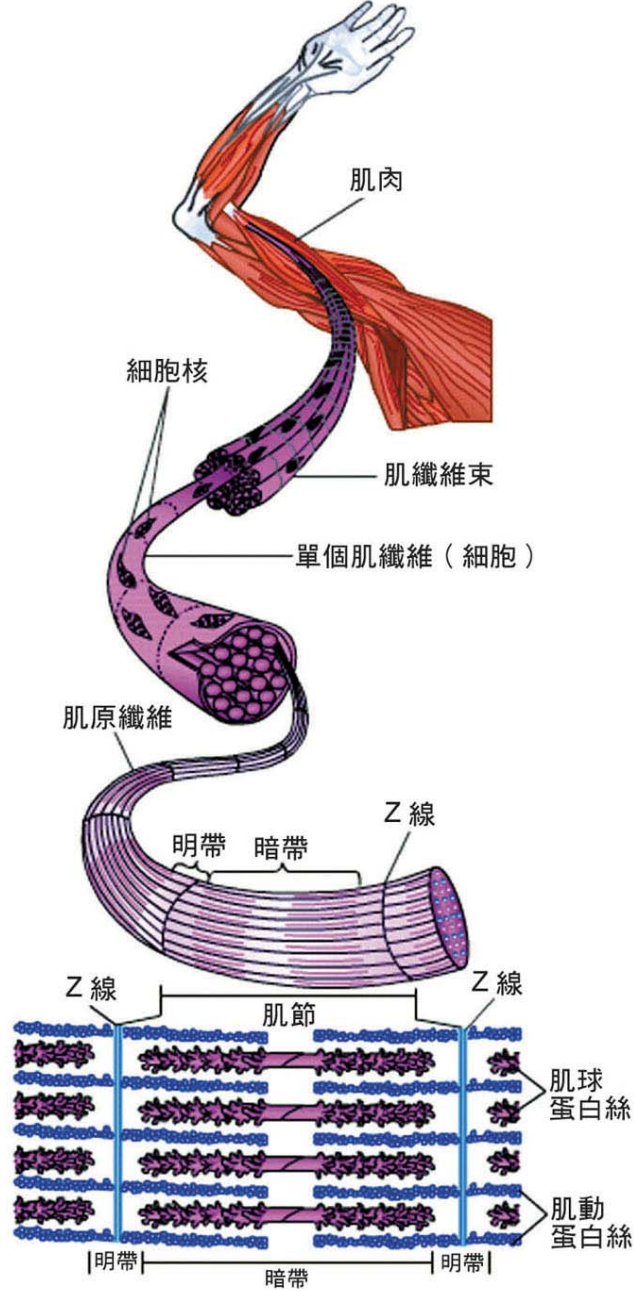


圖 15-79 肌肉的解剖結構

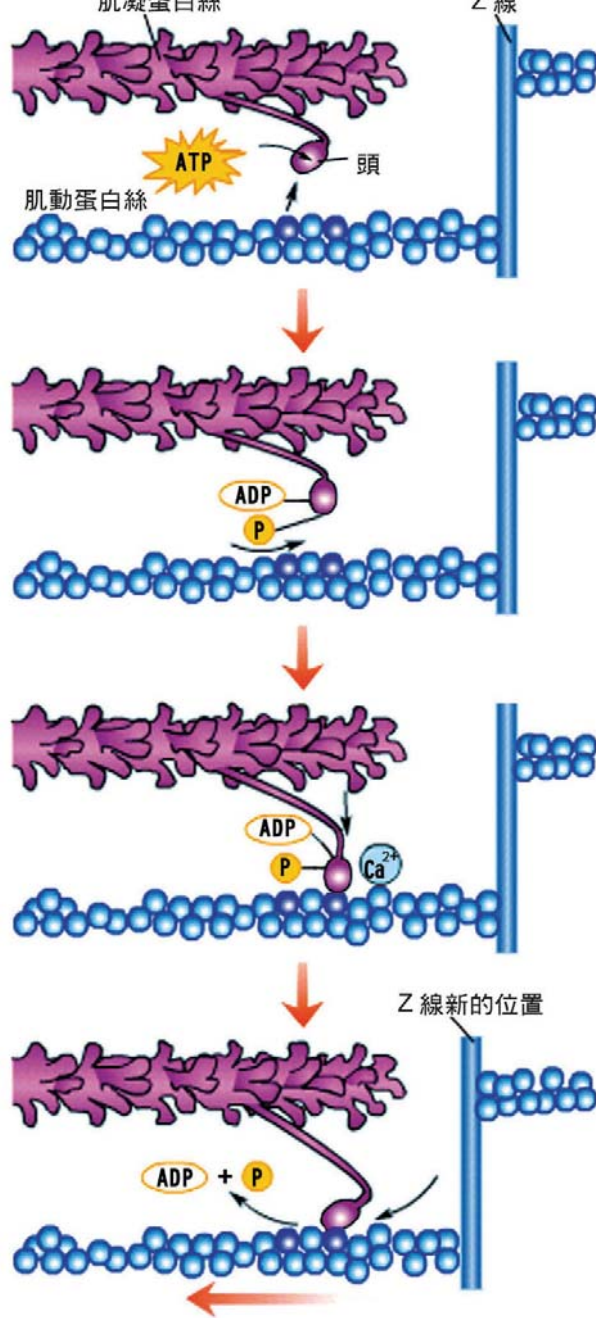


圖 15-80 肌肉的收縮機制



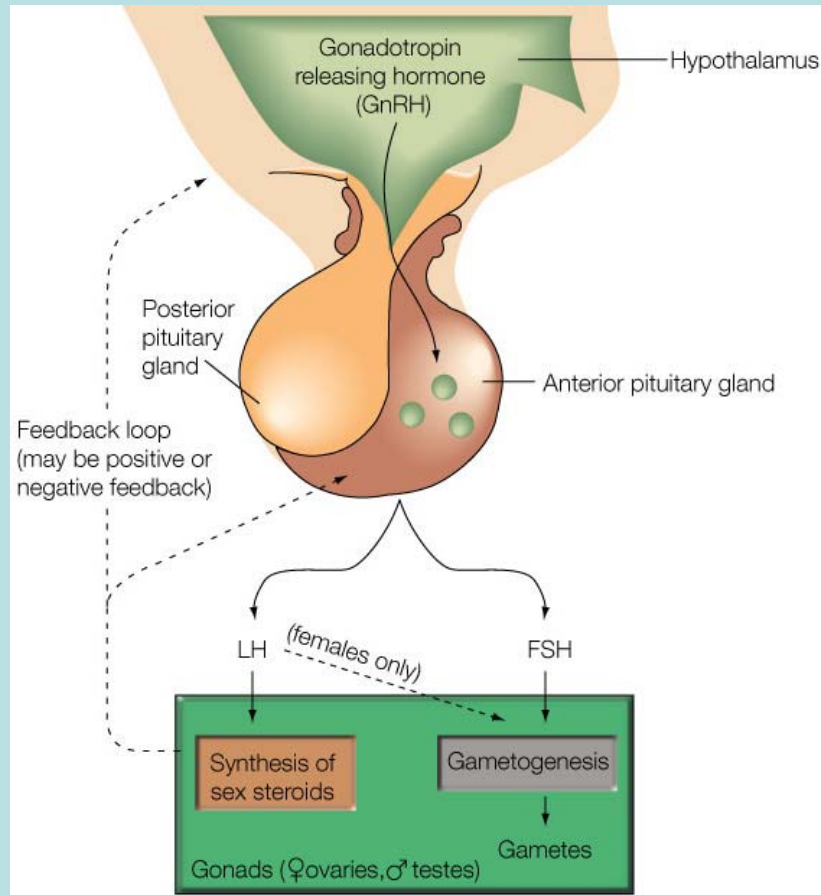


Figure 12-20

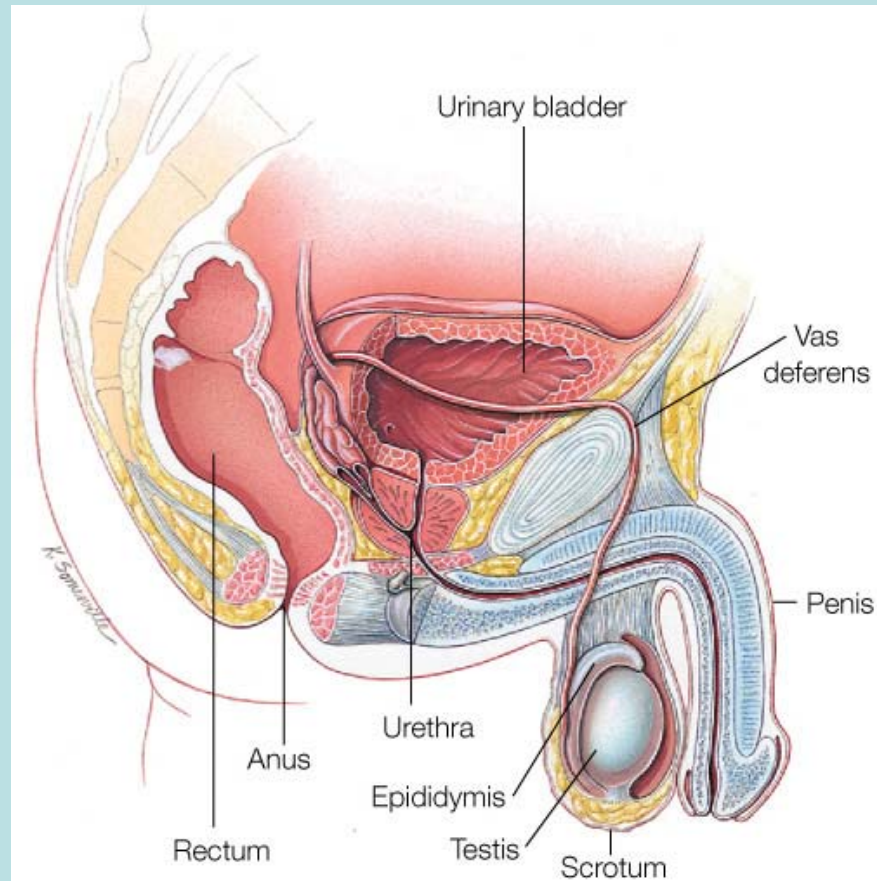


Figure 12-21

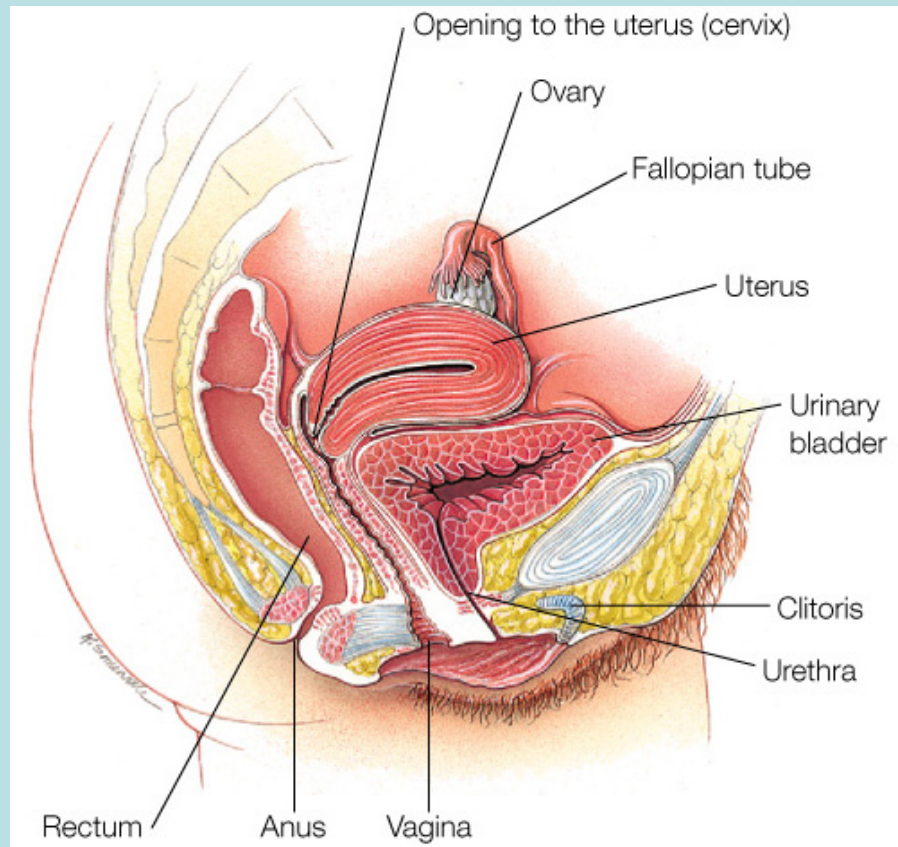


Figure 12-22

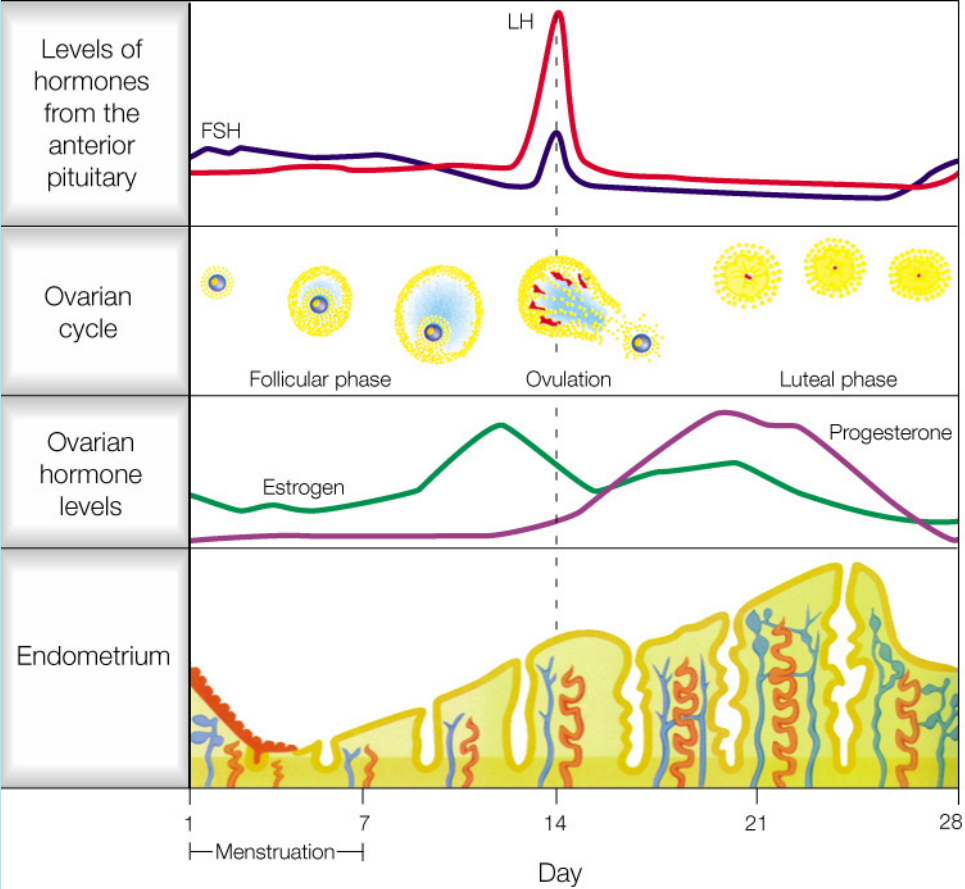


Figure 12-23

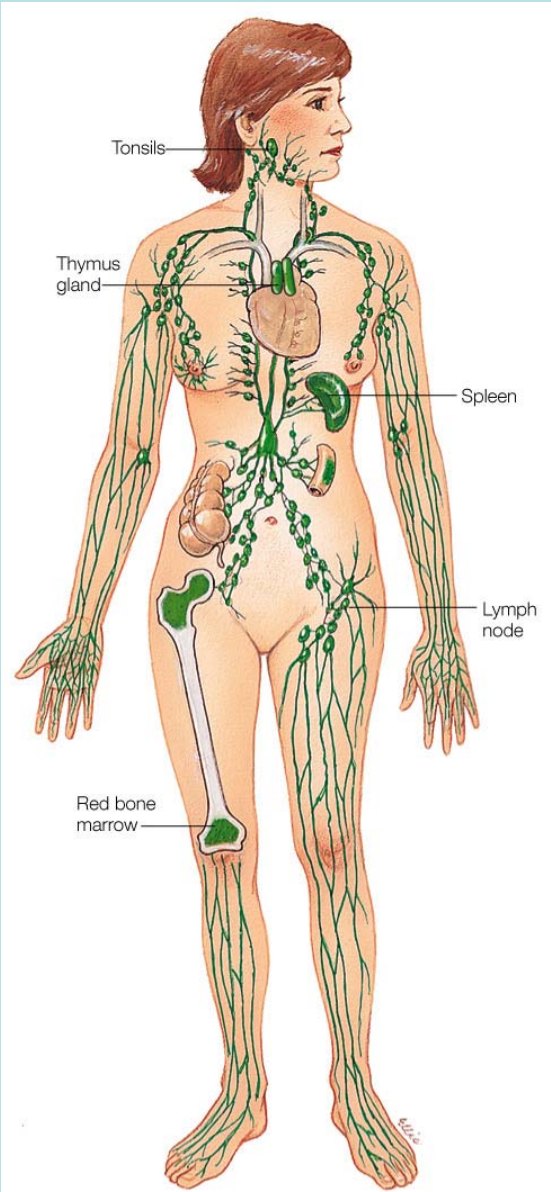


Figure 12-24





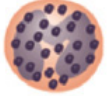


<p><b>Neutrophils</b></p> 	<p>60 - 70% of all leukocytes</p>	<p>Phagocytic cells. Destroy bacteria.</p>
<p><b>Eosinophils</b></p> 	<p>2 - 4% of all leukocytes</p>	<p>Phagocytize antigen-antibody complexes. Also destroy some types of parasitic worms.</p>
<p><b>Basophils</b></p> 	<p>1/2 - 1% of all leukocytes</p>	<p>Release histamine and other chemical defenses. Play a role in allergic reactions. When basophils leave the bloodstream and enter the tissues, they are called <b>mast</b> cells.</p>
<p><b>Lymphocytes</b></p> 	<p>20 - 25% of all leukocytes</p>	<p>Several subtypes exist. Two subtypes, B cells and T cells, make antibodies as part of the specific immune response. Other subtypes kill a wide variety of microbes. Others are helper cells, aiding in antibody production.</p>
<p><b>Monocytes</b></p> 	<p>3 - 8% of all leukocytes</p>	<p>Leave the bloodstream and enter the tissues, where they are called <b>macrophages</b>. Primarily act as phagocytic cells.</p>

Figure 12-25

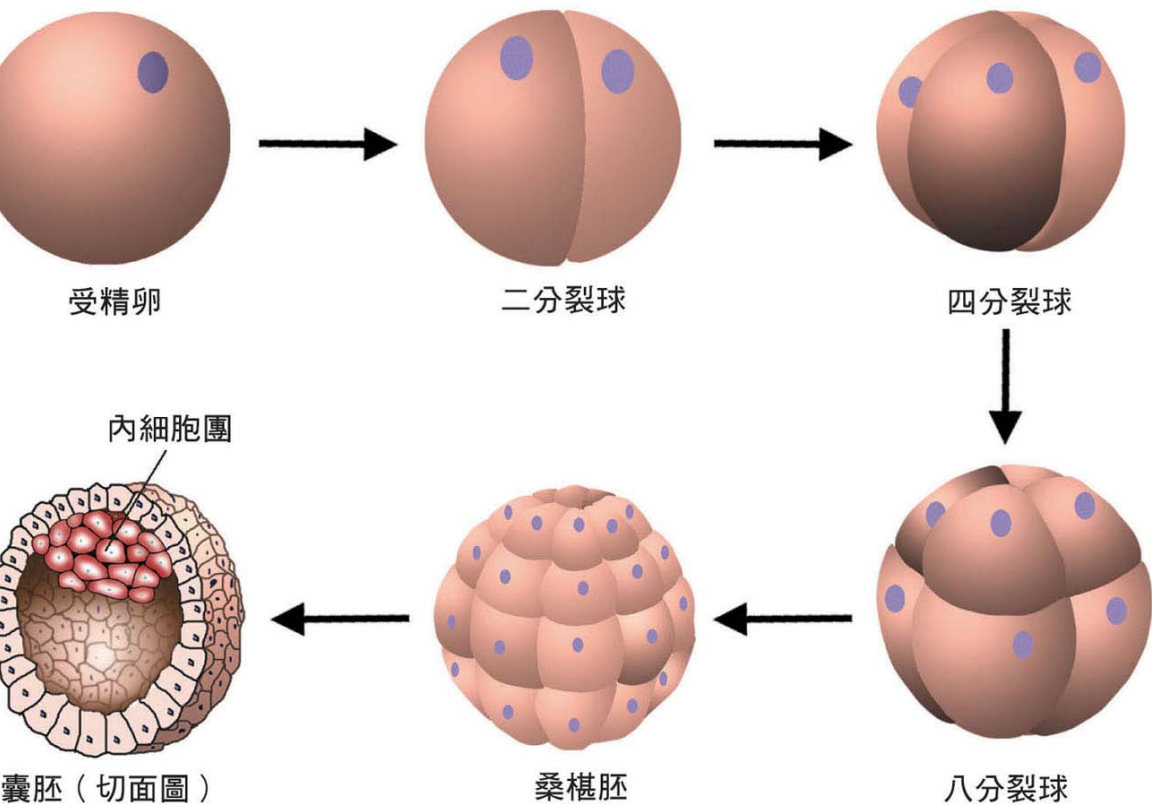
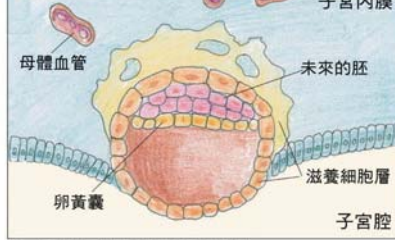
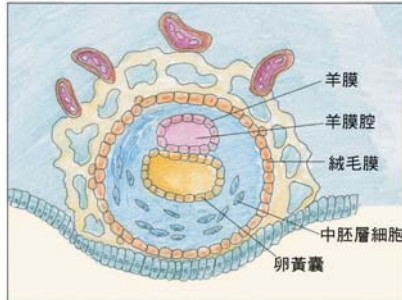


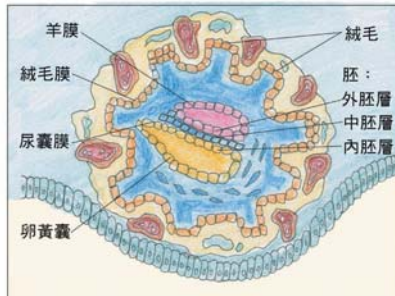
圖 15-103 受精卵早期卵裂和囊胚的成



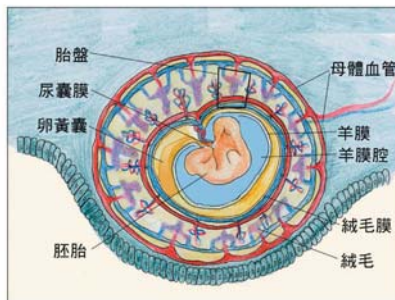
A. 植入子宮內膜 (大約 7 天)



B. 胚層和胚胎外膜開始形成 (9 天)



C. 三胚層胚胎和四層胚胎外膜 (16 天)



D. 胎盤形成 (31 天)

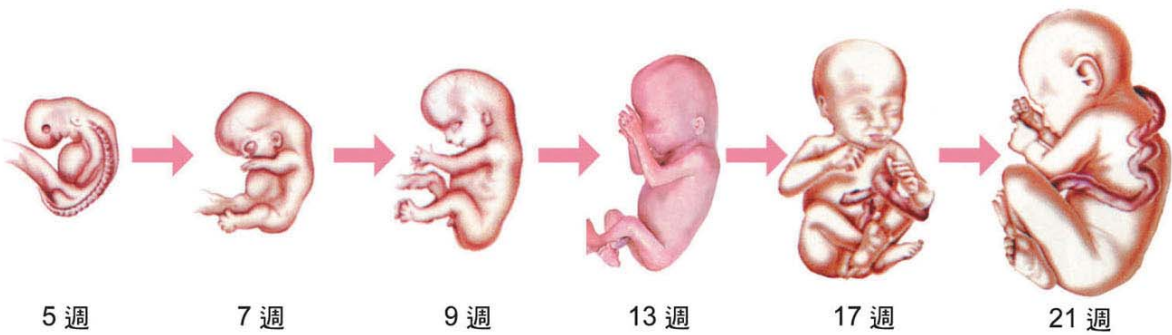
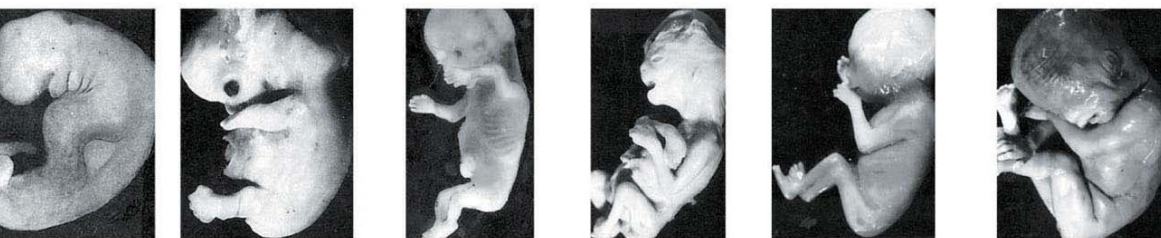


圖 15-105 人類胚胎發育的階段變化

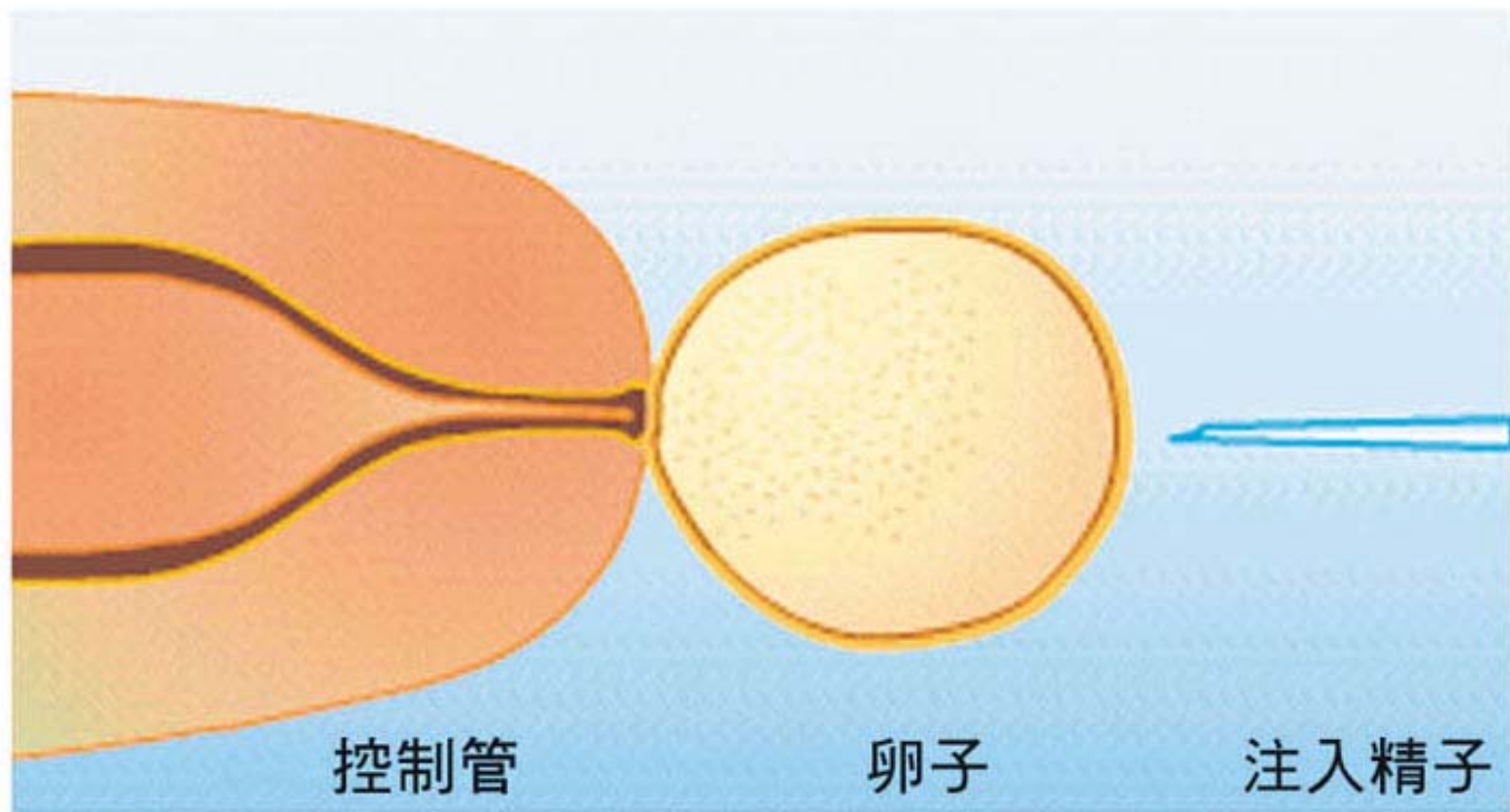


圖 15-106 生殖科技之一，在顯微鏡下利用毛細管直接將精子注入卵子中完成受精過程。



表 15-1 人的血型及安全輸血的對象

血型	紅血球上的凝集原	血漿中的凝集素	可輸給對象	可接受輸血的血型
O 型	無	抗 A 和抗 B	O、A、B 和 AB 型	O 型
A 型	A	抗 B	A 和 AB 型	O 型和 A 型
B 型	B	抗 A	B 和 AB 型	O 型和 B 型
AB 型	A 和 B	無	AB 型	O、A、B 和 AB 型

分泌腺或組織	激 素	化學性質	目標組織(器官)	主要作用	調控因子
下視丘	多種釋放激素和釋放抑制激素	多肽	腦垂體 (包括腺垂體和神經垂體)	主要控制腦垂體多種激素的分泌 (詳情見下)	
腦垂腺 (腦垂腺前葉)	促甲狀腺激素 促腎上腺皮質激素 促黃體生成激素 促卵泡生成激素	糖蛋白 多肽 糖蛋白 糖蛋白	甲狀腺 腎上腺皮質 性腺 性腺	促進甲狀腺素的合成與分泌 促進腎上腺皮質激素的釋放 促進睪丸和卵巢中的性腺素分泌 促進女性卵細胞的生長和成熟， 促進男性精子生成	下視丘激素、血液中甲狀腺素 下視丘激素、糖皮質激素 下視丘激素 下視丘激素
	生長激素 催乳激素 促黑素細胞激素	蛋白質 蛋白質 多肽	骨骼、肝臟、肌肉 乳腺 黑色素細胞	促進蛋白質合成與組織生長 促進乳汁分泌 控制皮膚色素形成	下視丘激素 下視丘激素 下視丘激素
(腦垂腺後葉)	催產素 抗利尿激素	多肽 多肽	子宮、乳腺肌細胞 腎臟	刺激生產時子宮收縮和乳汁排乳 促進腎小管對水的再吸收	神經系統 水分礦物質平衡
甲狀腺	甲狀腺素 抑鈣素	胺類化合物 多肽	多種組織 骨骼	促進和維持新陳代謝 促進骨骼形成，降低血鈣	促甲狀腺激素 血鈣濃度
副甲狀腺	副甲狀腺素	蛋白質	骨骼	吸收鈣，提高血鈣濃度	血鈣濃度
胸腺	胸腺素	多肽	免疫系統	促進 T 細胞發育，激活 T 細胞的免疫反應	未知
胰腺	胰島素	蛋白質	肌肉、肝臟、脂肪等	促進葡萄糖利用、肝醣與脂肪的轉化	血糖濃度
	昇糖素 生長素抑制素	蛋白質 多肽	肝臟 消化道、胰腺細胞	促進肝醣分解，提高血糖、抑制胰島素和昇糖素分泌，減少消化道的分泌和吸收	血糖濃度
腎上腺髓質	腎上腺素、正腎上腺素	胺類化合物	心臟、血管、肝臟、脂肪細胞	刺激應急反應，提高心跳率和血糖，使血管收縮等	神經系統
腎上腺皮質	糖皮質激素  礦皮質激素	類固醇  類固醇	肌肉、免疫系統等  腎臟	應激及解除神經緊張，減低葡萄糖代謝，提高蛋白與脂肪代謝，減輕消炎與過敏反應，促進 K <sup>+</sup> 分泌和 Na <sup>+</sup> 再吸收	血鉀、血鈉等濃度
松果腺	褪黑激素	胺類化合物	下視丘	與生物日律動有關，抑制性腺激素釋放	晝夜光周期變化
卵巢	雌性素	類固醇	乳房、子宮等組織	促進女性性徵分化和性行為	促卵泡生成激素、促黃體生成激素
睪丸	雄性素	類固醇	各種組織	促進男性性徵和第二性徵分化，促進性行為和精子產生	

# 體內的三道防衛線

1. 體表的障礙：非專一性目標
2. 非專一性的反應（非專一性目標）：發炎反應
3. 免疫反應（專一性目標）
  - 爲什麼病毒性的疾病需要靠
  - 自體免疫才能治癒？

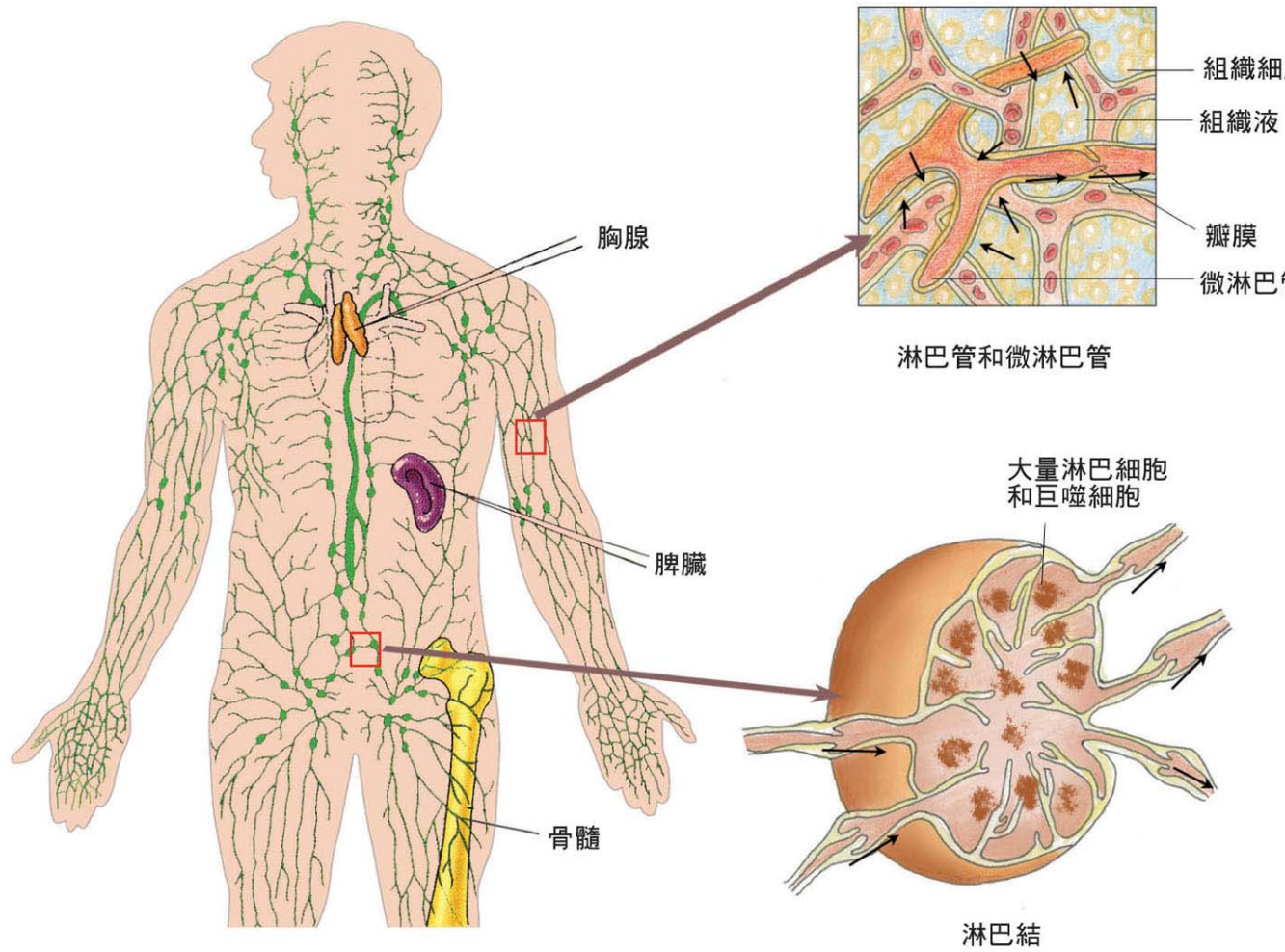


圖 15-81 人體的淋巴系統





圖 15-82 巨噬細胞用偽足捕捉細菌  
(引自 N.A. Cambell et al., 1997)



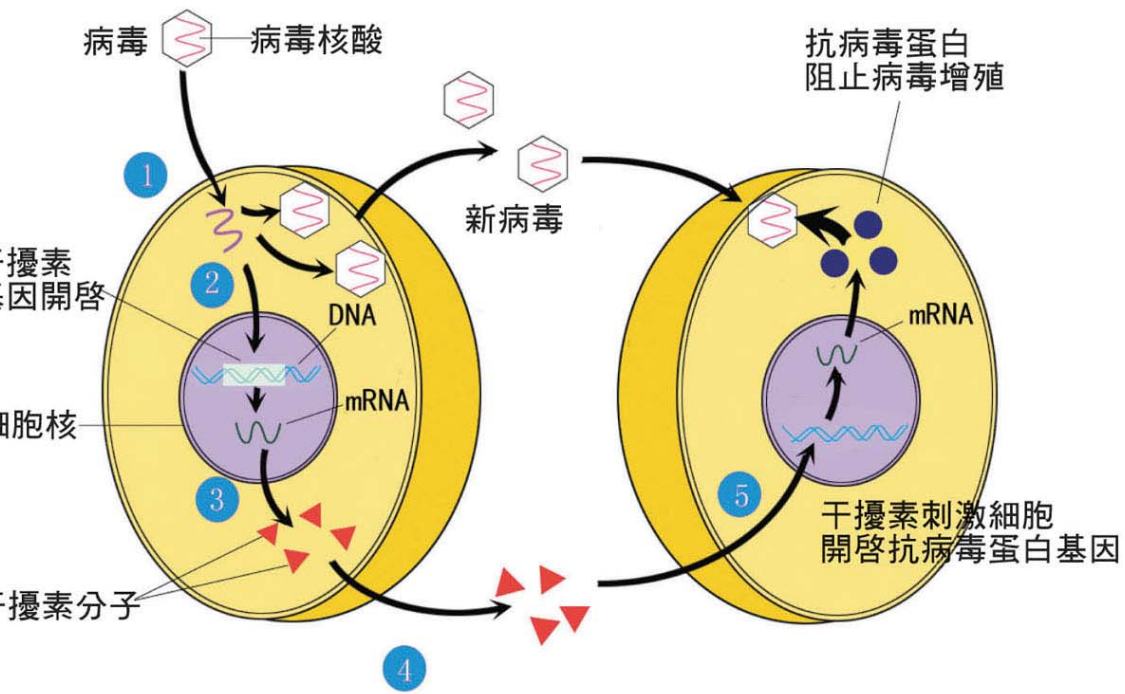
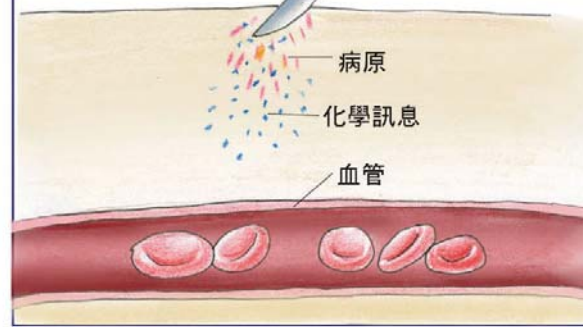
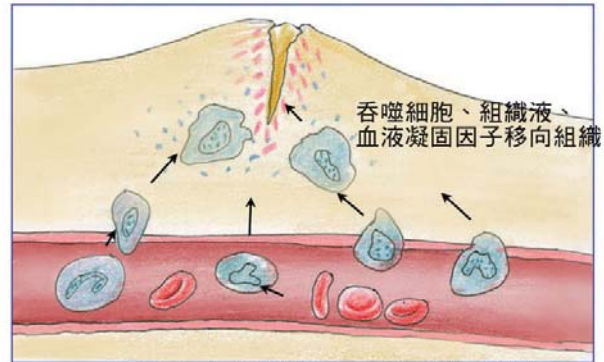


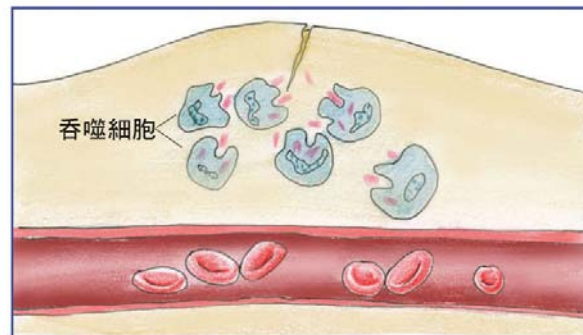
圖 15-83 干擾素的作用機制示意圖



組織損傷，釋放化學訊息（組織胺等）



血管擴張（血流增加），血管通透性增加，  
吞噬細胞移動



吞噬細胞吞噬病原，並與病原同歸於盡，  
傷口癒合

圖 15.84 傷口的局部發炎現象

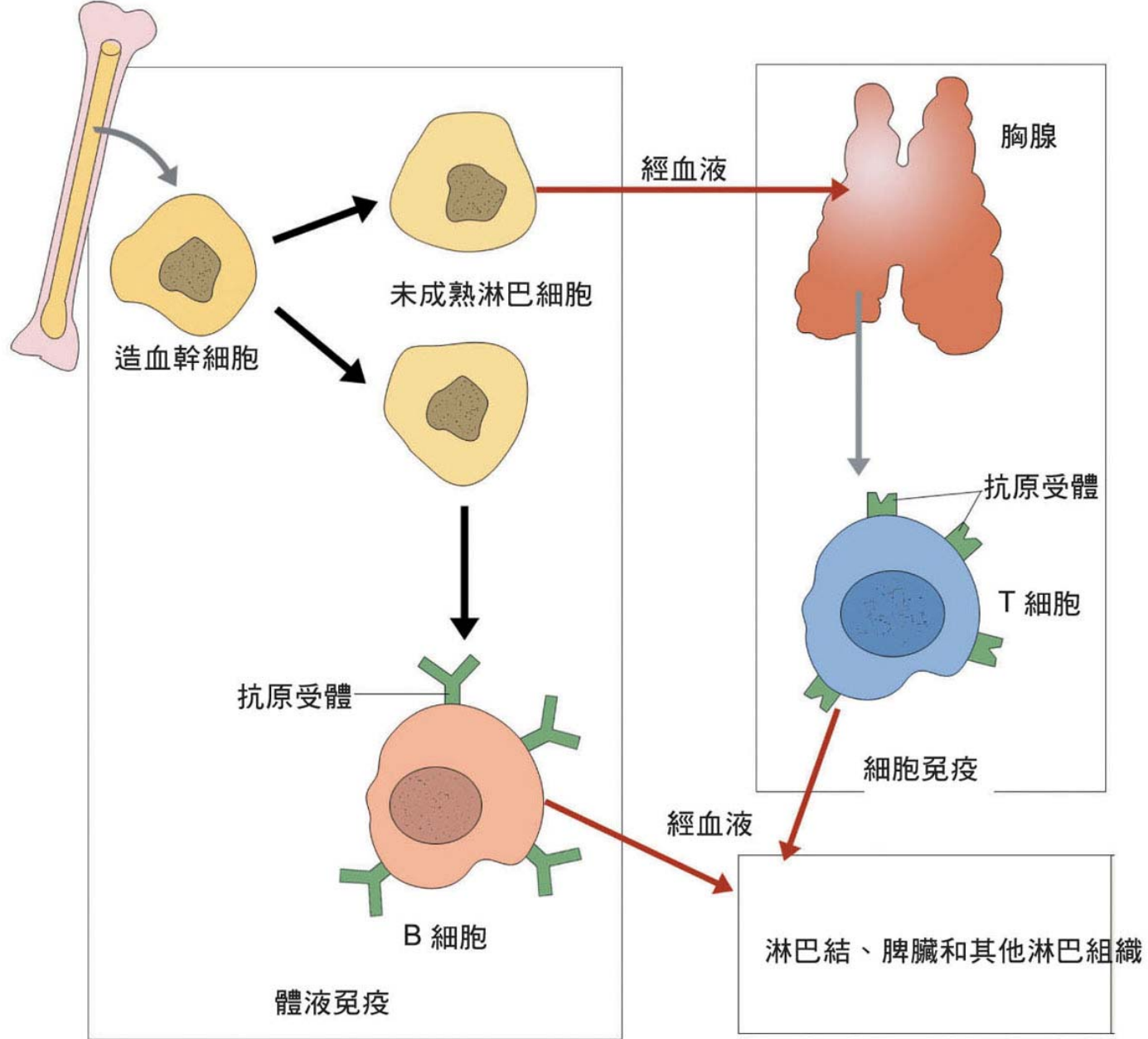


圖 15-85 B 細胞和 T 細胞的分化

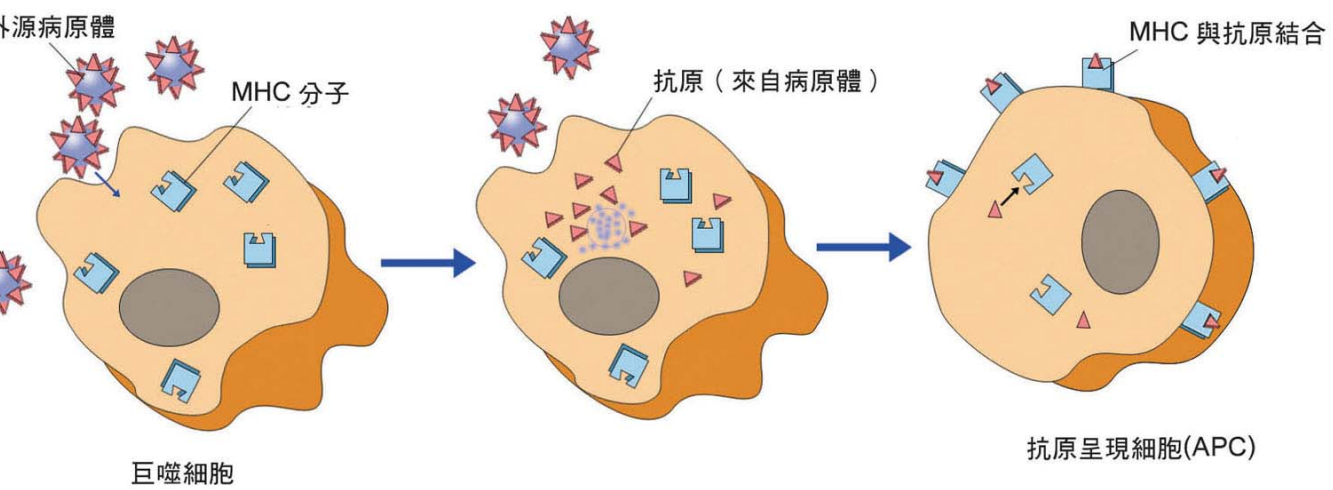


圖 15-86 在抗原呈現細胞中原分子與 MHC 分嵌合

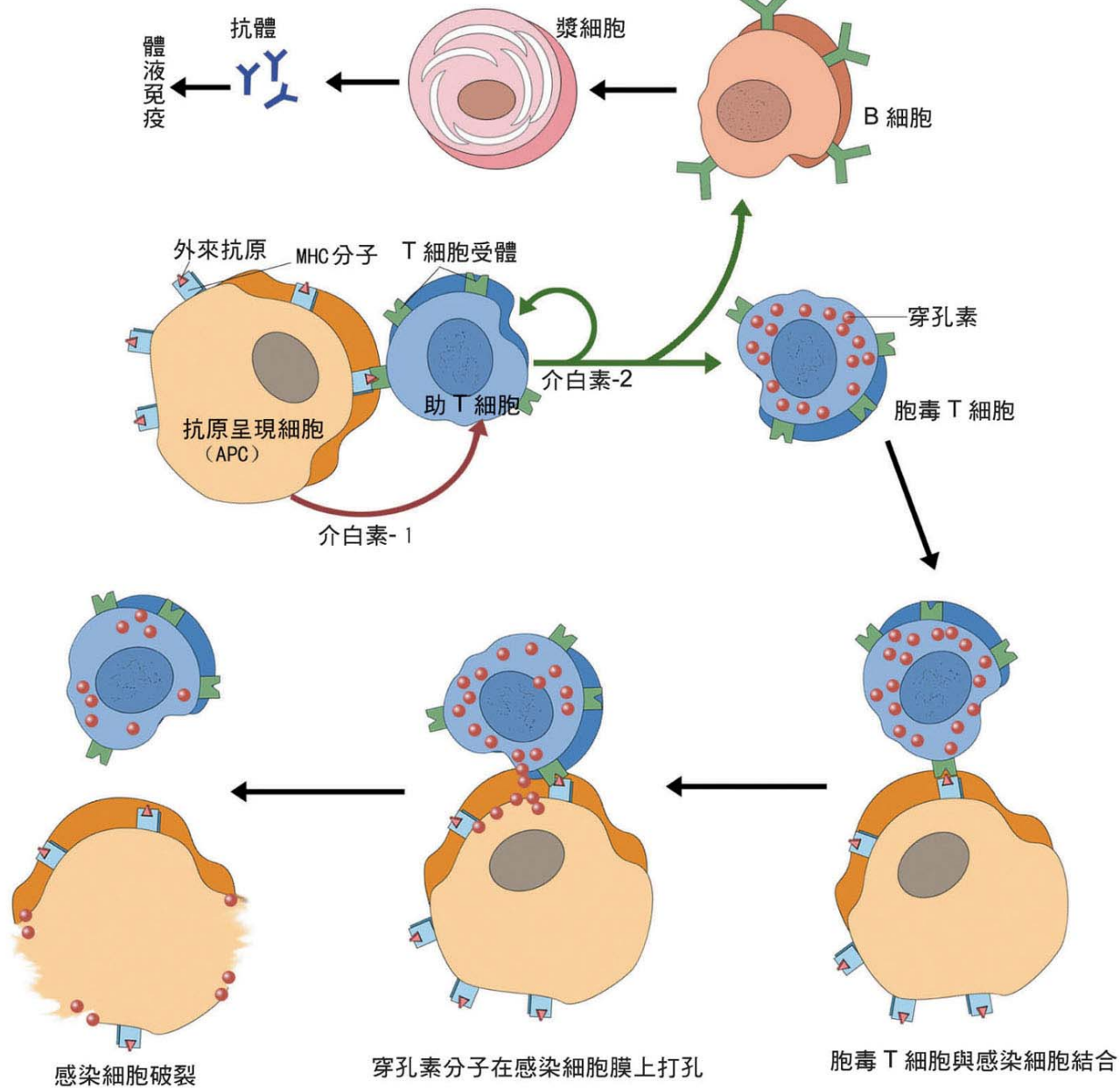


圖 15-87 T 細胞誘導的細胞免疫和 B 細胞誘導的體液免疫之過程



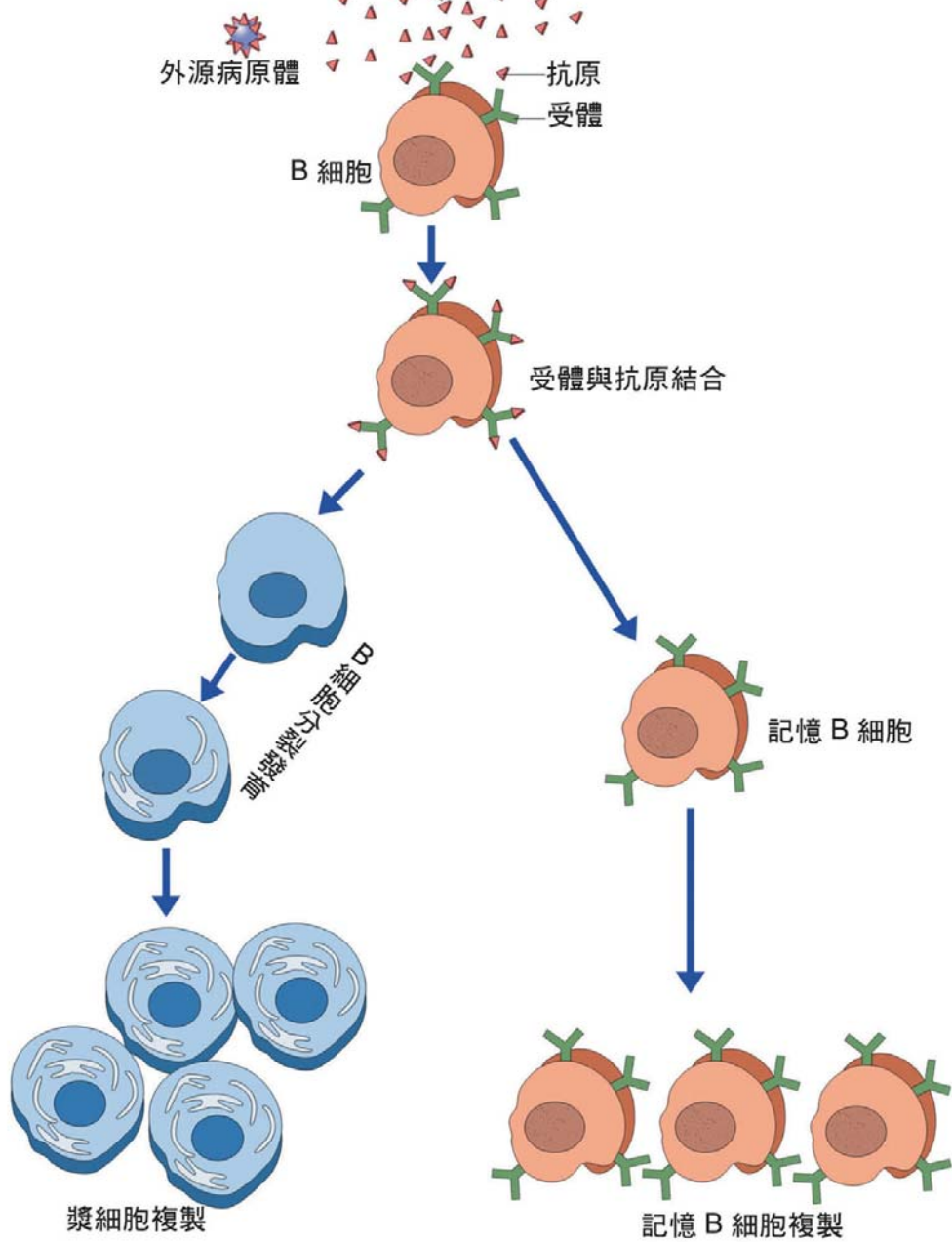


圖 15-88 B 細胞被抗原活化，複製出更多的漿細胞和記憶細胞

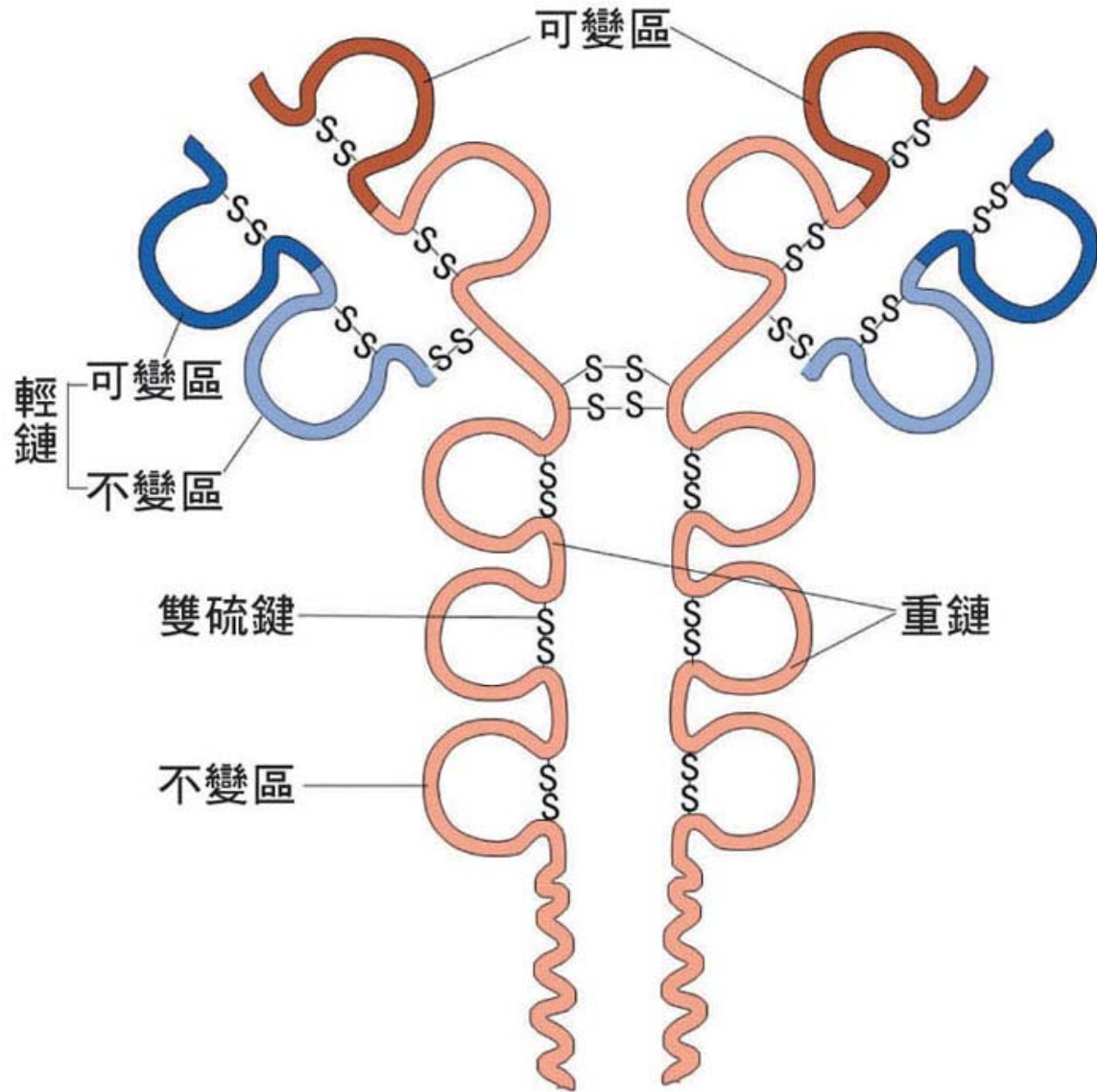


圖 15-89 作為 B 細胞受體的抗體分子結構

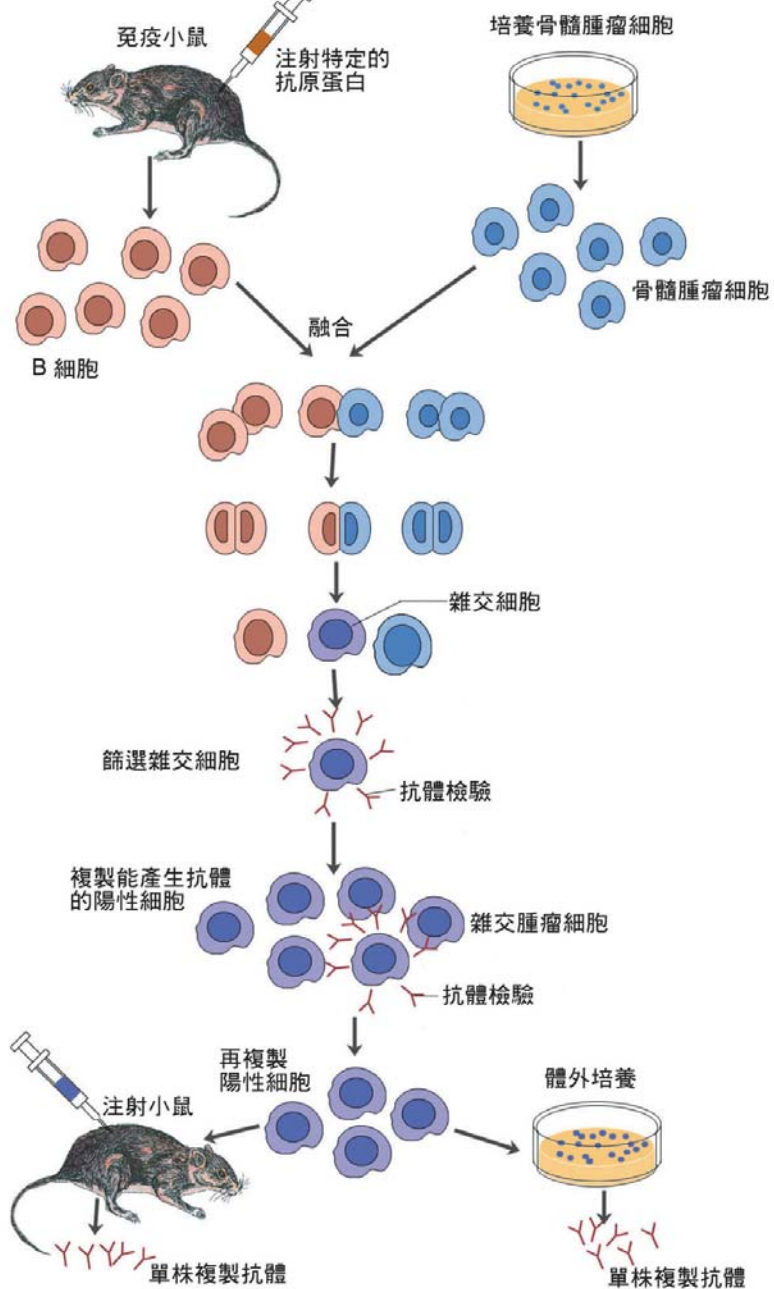


圖 15-90 單株複製抗體的製備

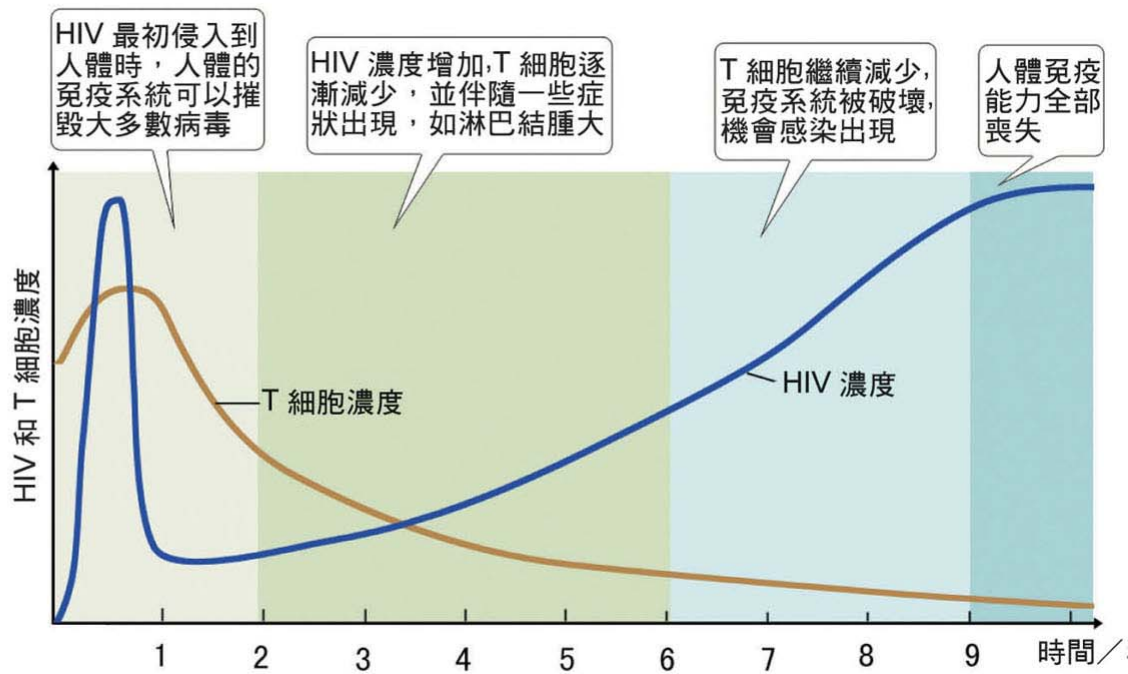
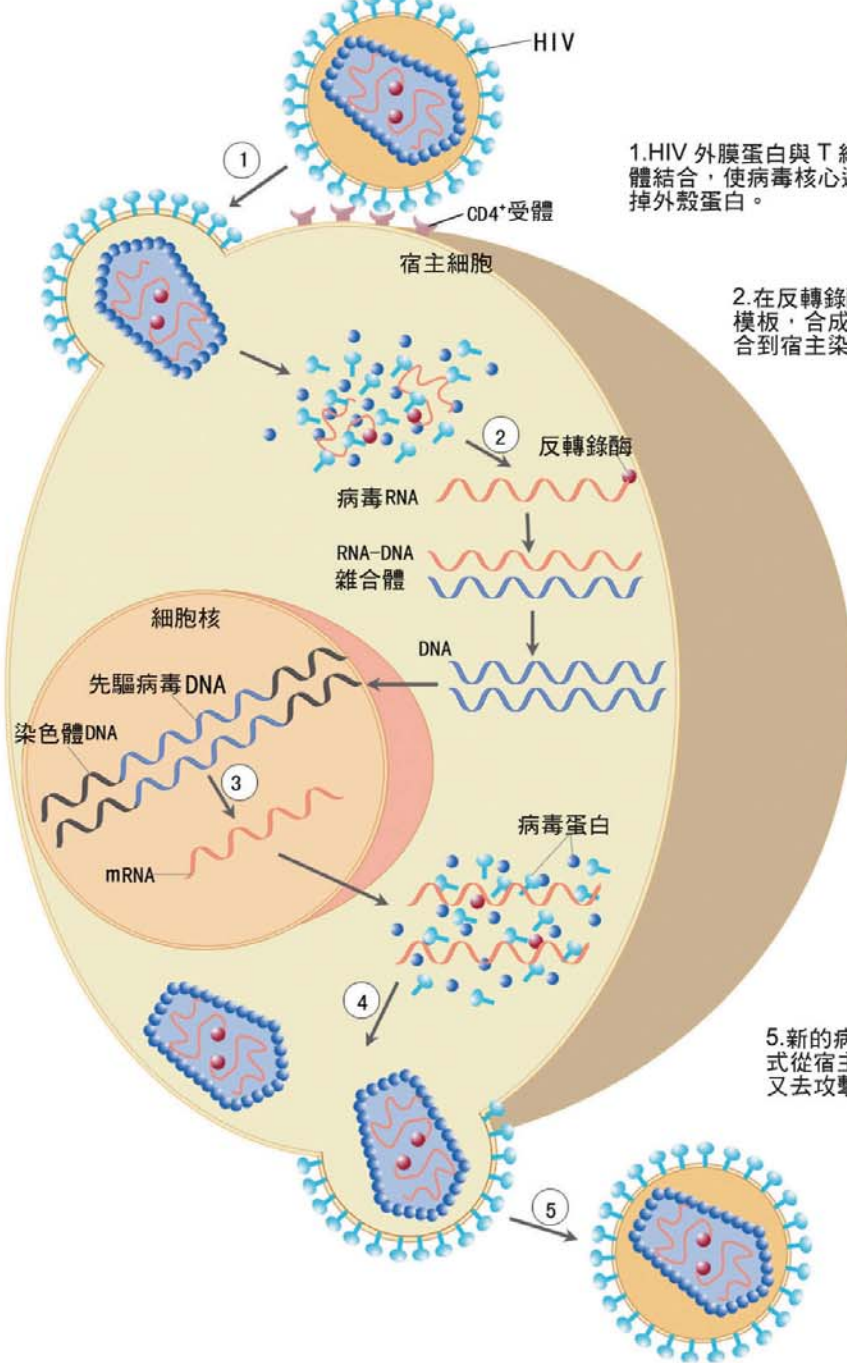


圖 15-91 HIV 感染人體的變化



1.HIV 外膜蛋白與 T 細胞表面的 CD4'受體結合，使病毒核心進入細胞，HIV 去掉外殼蛋白。

2.在反轉錄酶的作用下，以 HIV 的 RNA 為模板，合成互補的 DNA 雙鏈。後者再整合到宿主染色體上，HIV 進入潛伏期。

3.當被感染的細胞激活時，先驅前病毒 DNA 開始轉錄生成新的 mRNA 片段同時合成 HIV 蛋白質。

4.在宿主細胞中，新合成的 RNA、反轉錄酶、蛋白質等又裝配生成更多的病毒顆粒。

5.新的病毒顆粒以出芽的方式從宿主細胞中釋放出來，又去攻擊其他 T 細胞。

圖 15-92 HIV 感染 T 細胞的過程