

5-3

內分泌系統



常聽到醫生告訴患者，「你應該是內分泌失調導致疾病」，什麼是內分泌呢？



樹葉上，有時會發現毛毛蟲緩緩爬行，當這些毛毛蟲蛻變成美麗的蝴蝶之際，我們不禁要讚嘆：大自然真是處處充滿著奧妙！

但到底是什麼原因，促成毛毛蟲發生這些改變呢？



激素
作用

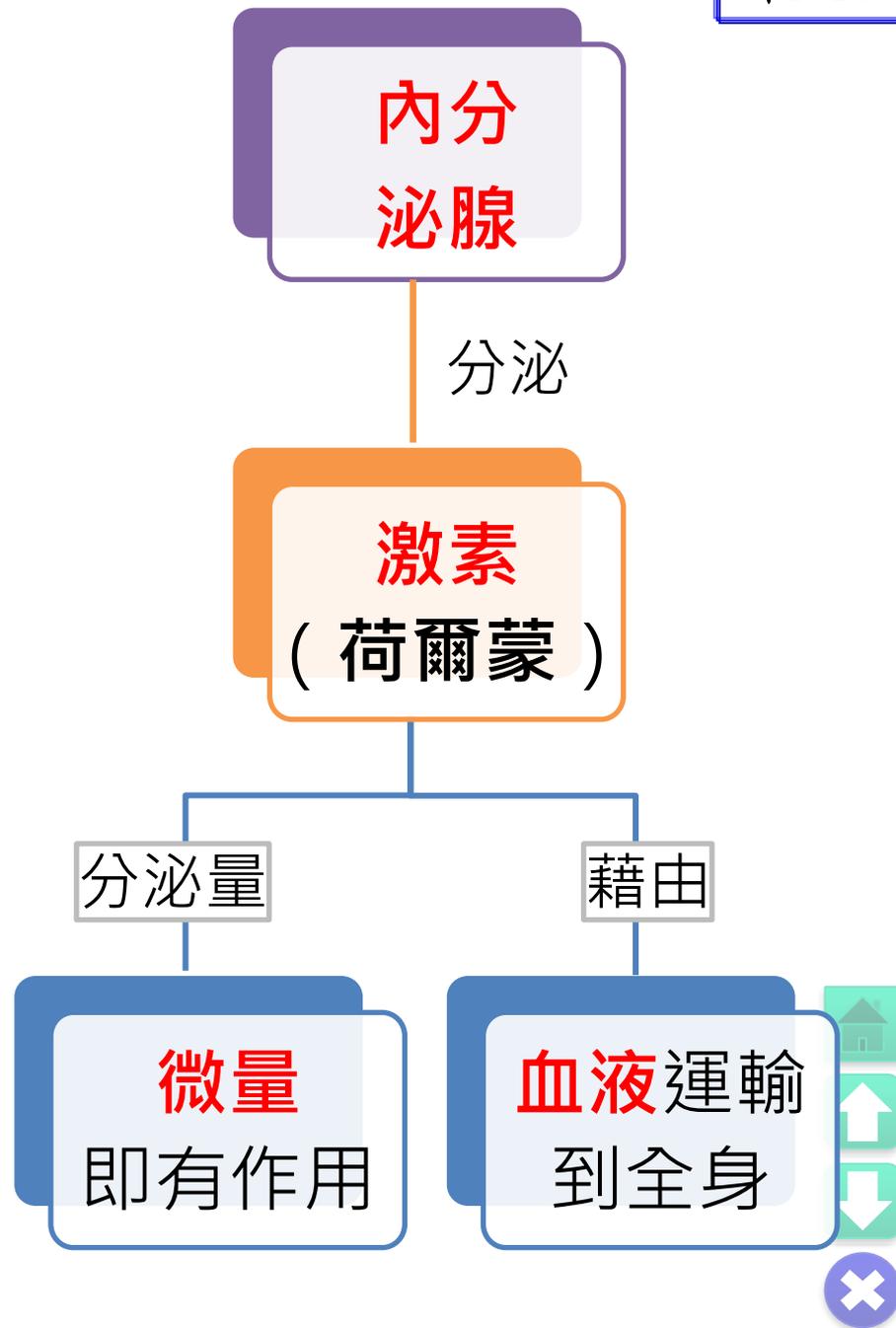
a 毛毛蟲變蝴蝶（大鳳蝶）

▶ 圖5-10生物受到體內激素影響，造成形態改變



1 激素

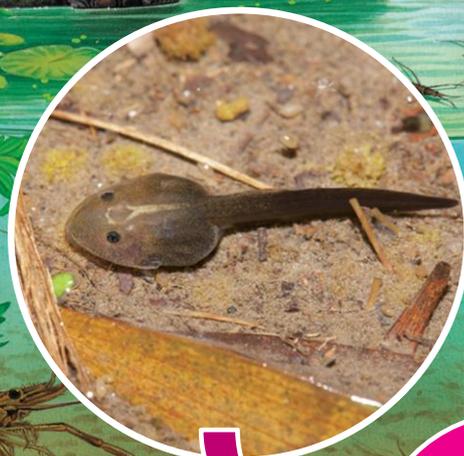
- 內分泌系統由**內分泌腺**組成
- 內分泌腺可分泌**激素**
- 激素由**血液輸送到全身**，
會對**特定的細胞**發生作用
- **適量**的激素可調節動物體的生理機能，如毛毛蟲蛻變成蝴蝶



蝌蚪變成青蛙，都是因為在適當時機，個體分泌關鍵的**激素**，因而造成形態巨大的改變。

b 蝌蚪變青蛙（莫氏樹蛙）

▼ 圖5-10生物受到體內激素影響，造成形態改變



激素
作用



內分泌腺和外分泌腺的比較

	內分泌腺	外分泌腺
運輸方式	血液	特定的運輸管道
目的地	特定作用器官	體外或消化管中
舉例	激素 (腦垂腺、甲狀腺、 腎上腺、胰島等)	汗腺、 消化酵素 (唾腺、消化腺)



腦垂腺

- **內分泌主宰**
- 位置：位於大腦下方
- 分泌激素：多種(含**生長激素**)
- 激素功能：會促進個體的生長發育
- 在成長期：
 - 分泌太多：骨骼會過度增長，形成**巨人症**
 - 分泌太少：體型過度矮小，稱為**侏儒症**
- 腦垂腺還會分泌某些激素，調控某些內分泌腺的分泌。



腦垂腺

▶ 圖5-12生長激素分泌過多或過少，都會造成身高異常。



補充資料 巨人症

1. 亦稱為巨大症，是一種疾病
2. 特徵：**過度生長**且其身高明顯高於人類平均身高
3. 疾病發生原因：人類在童年時期分泌過多的生長激素，使得患者身高異於常人，達2.13公尺至2.74公尺



補充資料 侏儒症

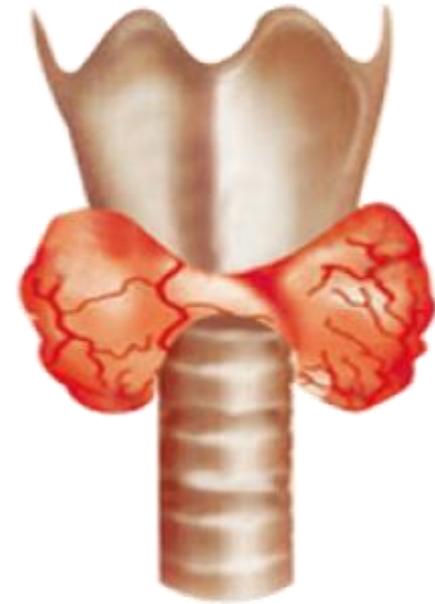
1. 指人、動物或植物極端矮小的一種狀態。
2. 特徵：極端矮小且身體不相稱的人
3. 疾病發生原因：骨或軟骨發育的遺傳性疾病，如軟骨發育不全症，佔侏儒症的70%，在100,000名活產嬰兒中有4至15人發生

智力沒有損傷！



甲狀腺

- 位置：喉部氣管兩旁，呈蝶狀
- 分泌激素：甲狀腺素
- 激素功能：促進代謝作用
- **分泌過多**：
 - 代謝作用過度旺盛
 - 神經興奮、心跳加快
 - 能量消耗較多，導致**體重減輕**
- **分泌不足**：
 - 代謝減緩
 - 影響身體的生長發育、**智力的發展**



補充資料 病徵

- 幼年

- 分泌不足：**呆小症**

- 成年

- 分泌過量：**甲狀腺機能亢進**

- 緊張、煩躁及體重減輕及凸眼症

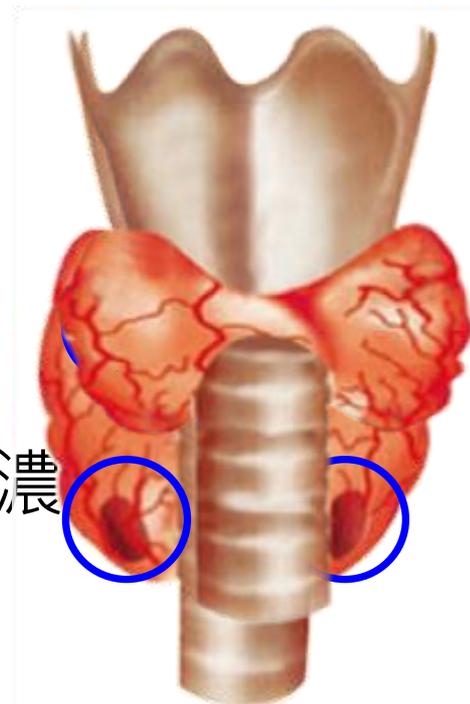
- 分泌過少：**甲狀腺機能低落**

- 行動變遲緩，體重增加



副甲狀腺

- 位置：包埋在甲狀腺的背側
- 呈豆狀，共有4顆
- 分泌激素：副甲狀腺素
- 激素功能：調節血液中**鈣**和**磷**的濃



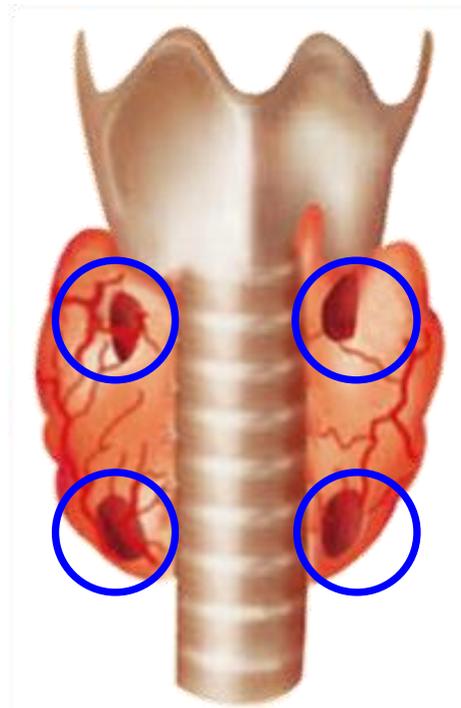
血鈣 \longleftrightarrow 骨鈣

- 分泌多：血鈣 \uparrow 、骨鈣 \downarrow → 骨質疏鬆
- 分泌少：血鈣 \downarrow 、骨鈣 \uparrow → 肌肉抽搐



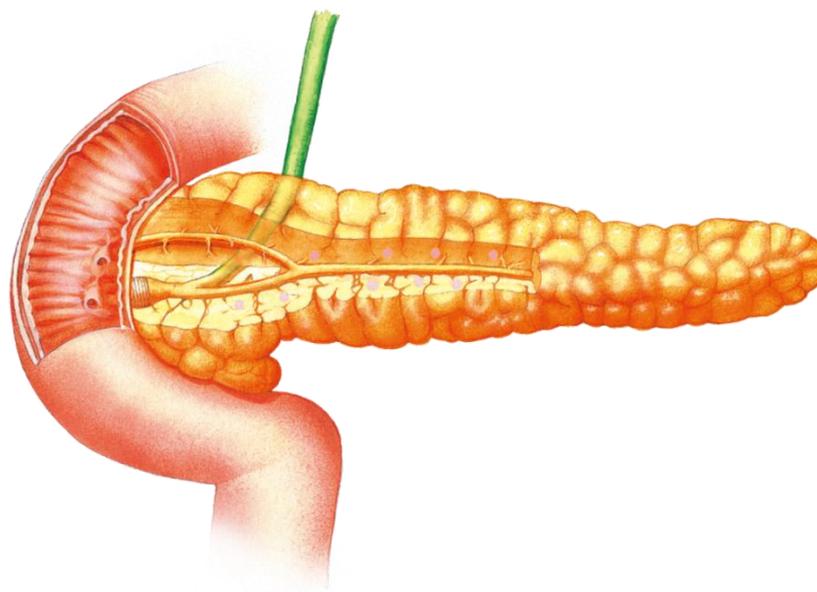
副甲狀腺

- **分泌不足：**
 - 血液中鈣的濃度過低
 - 使肌肉抽搐
 - 嚴重時可能導致個體死亡



胰島

- 位置：胰臟
- 分泌激素：**胰島素**及**升糖素**
- 激素功能：皆調節血糖濃度，但功能相反



胰島

胰島素

- 功能：**降低血糖濃度**
 1. 促使血糖進入細胞中被利用（呼吸作用）
 2. 形成**肝糖儲存在肝臟或肌肉**中
- 分泌不足：血糖濃度過高，血液中的葡萄糖可能會隨尿液排出，形成**糖尿病**

<https://www.youtube.com/watch?v=LzFhil8z9tQ>



補充資料 糖尿病

- 是一種代謝性疾病
- 特徵：患者的血糖長期高於標準值
- 高血糖會造成俗稱「三多一少」的症狀：多食、多飲、頻尿及體重下降



胰島

升糖素

- 功能：**升高血糖濃度**
 1. 使**肝糖轉變為葡萄糖**，釋放到血液中
- 分泌時機：血糖濃度下降（如：飢餓時）



胰島

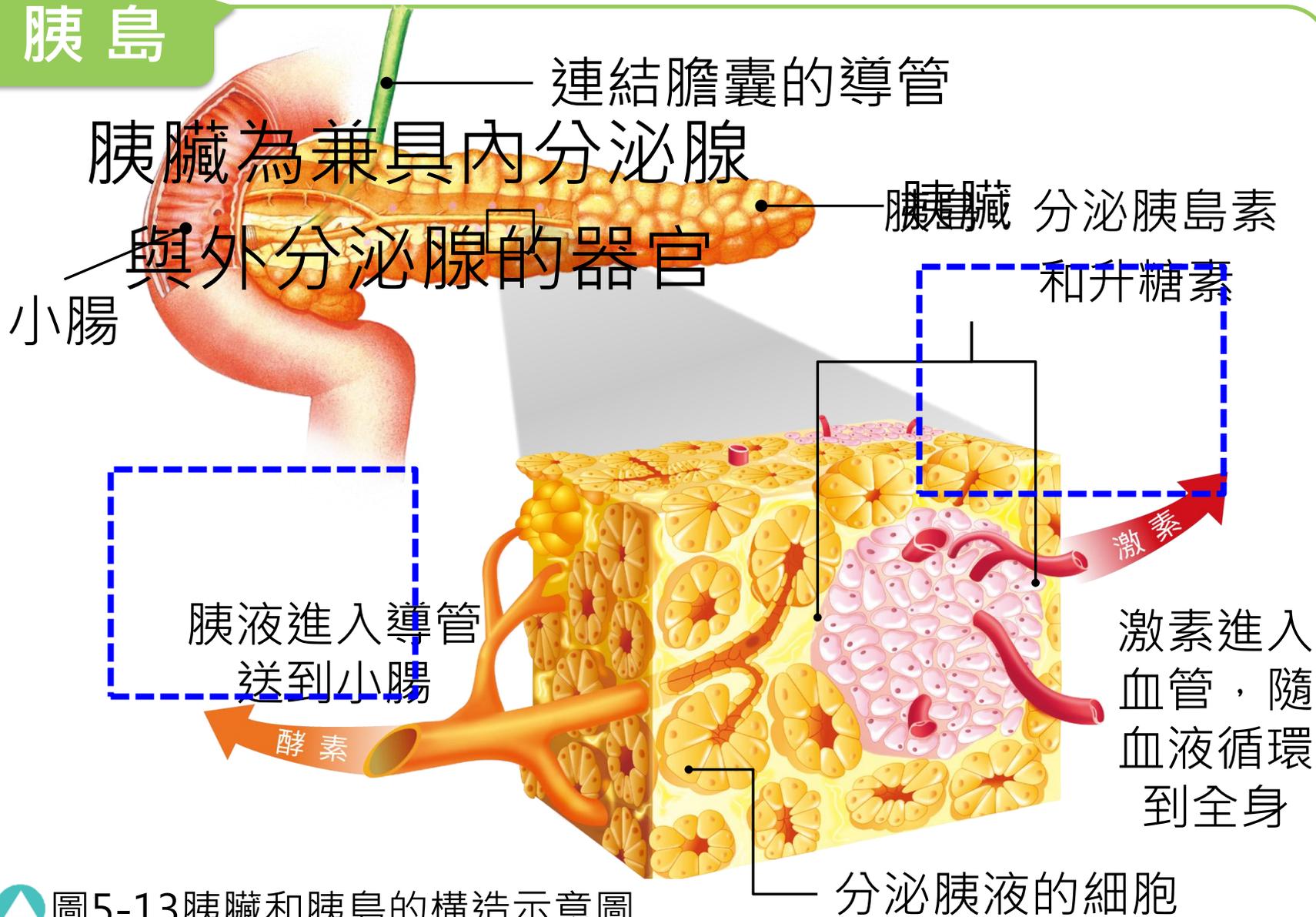


圖5-13 胰臟和胰島的構造示意圖



腎上腺

- 位置：腎臟上方
- 分泌激素：**腎上腺素**
- 激素功能：促使儲存的**肝糖轉變為葡萄糖**，使血糖濃度快速上升，供細胞產生更多的能量

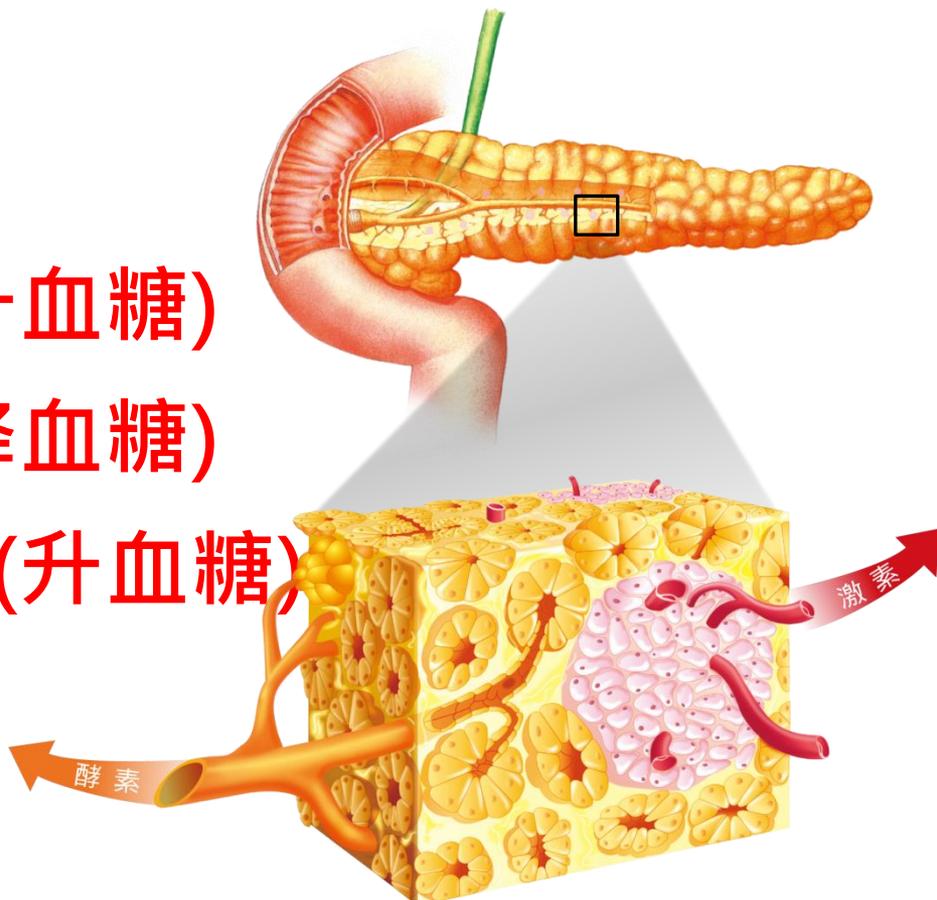




跟血糖調控相關的激素有哪些？

答：

1. 升糖素(升血糖)
2. 胰島素(降血糖)
3. 腎上腺素(升血糖)



腎上腺

- 分泌時機：**緊急狀態下、劇烈運動中**
- 啟動在緊急狀態下的生理反應：
 - 心跳加快
 - 血壓增高
 - 血糖升高
 - 肌力增強 ← 體育禁藥中會添加
 - 腸胃蠕動減慢



性腺

- 男性：
 - **性腺：睪丸**
 - 性腺功能：
 1. 可製造精子
 2. 分泌**雄性激素**
 - 激素功能：表現出雄性的**第二性徵**
 1. 長出鬍鬚
 2. 長喉結、聲音低沉
 3. 骨架變得寬大
 4. 身體脂肪量減少



性腺

- 女性：
 - **性腺：卵巢**
 - 性腺功能：
 1. 製造卵
 2. 分泌**雌性激素**
 - 激素功能：表現出雌性的**第二性徵**
 1. 乳房發育
 2. 皮下脂肪開始在臀部、大腿和乳房堆積
 3. 子宮及卵巢快速成熟，月經來潮



性腺

有些動物的性腺激素也會使雌雄個體在外形上產生明顯的差異：



具鬍子、喉結



乳房發育



a 人類

◀ 圖5-14人類和有些動物的雌雄個體在外形上有明顯的差異（♂：雄性；♀：雌性）



性腺

有些動物的性腺激素也會使雌雄個體在外形上產生明顯的差異：



紅色



黃色



b 灰喉山椒鳥

◀ 圖5-14人類和有些動物的雌雄個體在外形上有明顯的差異（♂：雄性；♀：雌性）



性腺

有些動物的性腺激素也會使雌雄個體在外形上產生明顯的差異：



◀ 圖5-14人類和有些動物的雌雄個體在外形上有明顯的差異 (♂：雄性；♀：雌性)



人體的內分泌系統

腎上腺		分泌腎上腺素，使血糖濃度上升，心跳加快、血壓增高、腸胃蠕動減慢、肌肉做有力的收縮
性腺	睪丸	製造精子及分泌雄性激素，使男性表現出雄性的性徵
	卵巢	製造卵及分泌雌性激素，使女性表現出雌性的性徵
		上升



內分泌系統和神經系統的比較

內分泌系統	神經系統
<ol style="list-style-type: none">1. 作用大都長久緩慢2. 作用範圍可能遍及全身	<ol style="list-style-type: none">1. 作用快速2. 可產生立即的效果3. 作用範圍較為局部



本章節結束

