

# 血液、循環系統簡介

體育推廣學系

# 大綱

- 👁️ 血液的功能
- 👁️ 血液的組成
  - 👁️ 血漿
  - 👁️ 成分
  - 👁️ 紅血球
  - 👁️ 白血球
  - 👁️ 血小板與凝血
- 👁️ 血型
- 👁️ 循環系統



# 血液的組成

- ① 血液 = 血球細胞 + 血漿
- ② 血球細胞約佔45%，包含紅血球、白血球和血小板。
- ③ 血漿約佔55%，由90%的水和10%的化學成份組成。
- ④ 血漿的化學成份有：蛋白質(含纖維蛋白原)、鹽類、醣類、電解質、脂肪、維生素、激素、酵素及代謝廢物。

# 血液的功能

- 👁️ 為身體各處**輸送**氧氣，主要由紅血球負責。
- 👁️ **輸送**營養，例如葡萄糖、氨基酸、脂肪酸等。
- 👁️ **帶走**廢物，例如二氧化碳、尿酸、乳酸等。
- 👁️ 提供**免疫功能**，由白血球及抗體負責。
- 👁️ **信息功能**，例如激素及組織損壞訊號。
- 👁️ **調節**體內的酸鹼值。
- 👁️ **調節**體溫。

# 什麼是血漿

👁️ 血漿溶質：白蛋白、球蛋白、纖維蛋白

👁️ 血漿

👁️ 定義：血液扣除其他細胞後之成分。

👁️ 組成：含有許多溶解物質，例如營養、激素、鹽類...

👁️ 血量：隨著年齡及性別而不同，大約在4~6公升，大約佔體重的7~9%。

👁️ 呈弱鹼性，7.35~7.45。

👁️ 血清：血清中不含纖維蛋白原等凝血因子。

# 成形成份

👁️ 種類有幾種

👁️ 紅血球細胞

👁️ 白血球細胞：

👁️ 顆粒性白血球：中性球、嗜酸性球、嗜鹼性球

👁️ 非顆粒性白血球：淋巴球與單核球

👁️ 血小板

👁️ 血球 = 紅血球 + 白血球 + 血小板

# 血球細胞的分類

細胞名稱	功能
紅血球	運送氧氣及二氧化碳
中性球	免疫力防衛 (巨噬作用)
嗜酸性球	對抗寄生蟲
嗜鹼性球	感染反應

細胞名稱	功能
B淋巴球	產生抗體
T淋巴球	細胞免疫反應
單核球	免疫力防衛 (巨噬作用)
血小板	凝血

# 成形成份

👁️ 有多少數目

👁️ 紅血球：每立方毫米有450~500萬個

👁️ 白血球：每立方毫米有5000~10000個

👁️ 血小板：每立方毫米約有30萬個

👁️ 血球的大小為：白血球 > 紅血球 > 血小板

👁️ 血球的數量為：紅血球 > 血小板 > 白血球



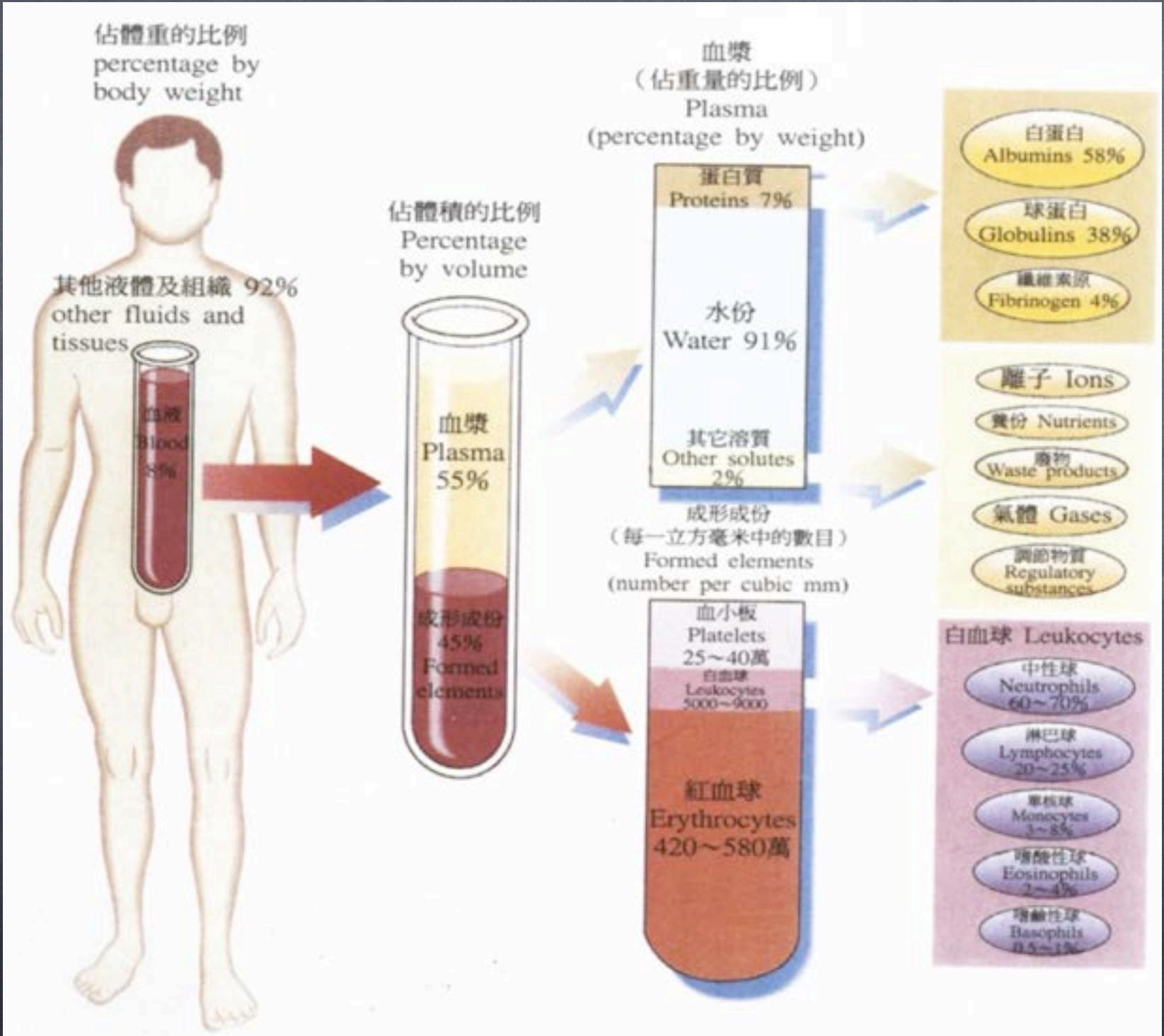
# 血液組成

👁️ 在哪裡形成（造血）：

👁️ 紅骨髓：紅血球、顆粒性白血球及血小板

👁️ 淋巴結、胸腺、脾臟：淋巴球及單核球（顆粒性白血球）

👁️ 白血球、紅血球、血小板會不斷的被破壞，所以身體必須快速的增生，以維持身體的需求



# 血漿中其他成分和濃度

電解質	
離子	濃度
Na <sup>+</sup>	136-146 mmol/l
K <sup>+</sup>	3.8-5.2 mmol/l
Ca <sup>2+</sup>	2.3-2.7 mmol/l
Mg <sup>2+</sup>	0.8-1.2 mmol/l
Cl <sup>-</sup>	96-106 mmol/l
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	24-28 mmol/l
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	1.0-1.4 mmol/l

化學成分	
名稱	濃度
血漿蛋白	60-80 g/l
葡萄糖	4.5-5.5 mmol/l
非蛋白氮	15-30 mmol/l
尿素-氮	3.5-7.0 mmol/l
胺基酸-氮	3-5 mmol/l
尿肌酸酐	70-140 μmol/l
肌酸	25-70 μmol/l
尿酸	150-400 μmol/l
脂類	4.5-8.5 g/l
三酸甘油酯	0.6-2.4 mmol/l
膽固醇	4.0-6.5 mmol/l
遊離膽固醇	0.25-0.35 mmol/l
膽固醇酯	0.65-0.75 mmol/l
磷脂	2.0-3.0 mmol/l
遊離脂肪酸	0.3-0.9 mmol/l
有機酸	4-6 mmol/l
乳酸	1-2 mmol/l
丙酮酸	0.1-0.2 mmol/l
檸檬酸	0.1-0.2 mmol/l
酮體	0.3-0.5 mmol/l

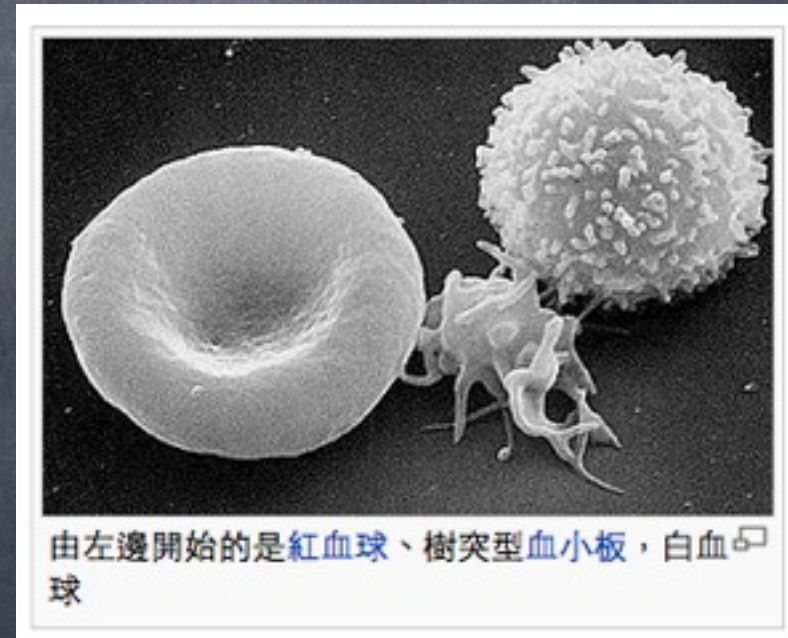
# 紅血球

👁️ 1658年，荷蘭生物學家簡·施旺麥丹（**Jan Swammerdam**）應用早期的顯微鏡首先發現了紅血球，並對其形態進行了描述

👁️ 構造：**盤狀、無核**

👁️ 功能：運送氧氣及二氧化碳

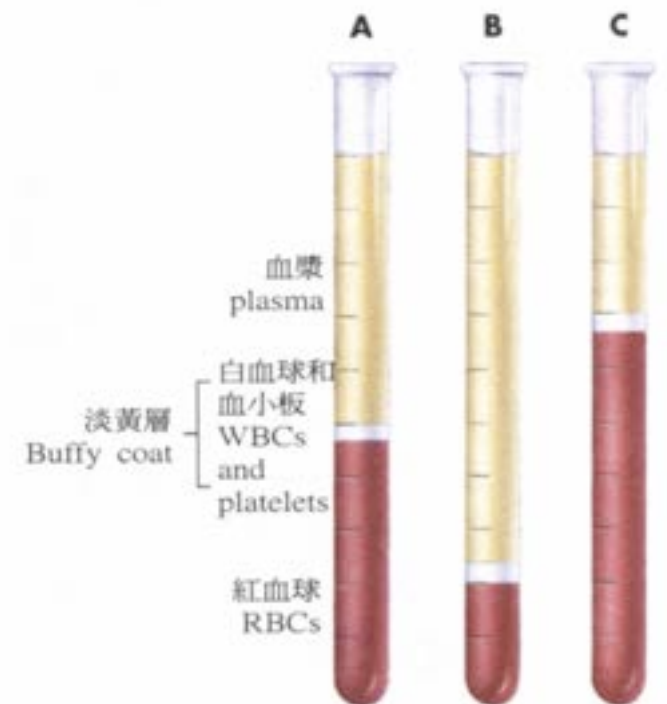
👁️ 生命週期約90天



# 紅血球

- ① 貧血：血液沒有能力將足夠的氧氣帶到組織，原因如下：
  - ② 紅血球數量不夠
  - ② 缺乏血紅素
  - ② 惡性貧血：缺乏維生素B12
- ① 血球容積：利用離心將全血分離
  - ② 淡黃色層：白血球、血小板
  - ② 紅血球約佔45%

圖10-3 正常、貧血及紅血球增多症的血球容積管情形。注意位於成堆紅血球與血漿之間的淡黃層。A.正常的紅血球；B.貧血（紅血球比例較低）；C.紅血球增多症（紅血球比例升高）。



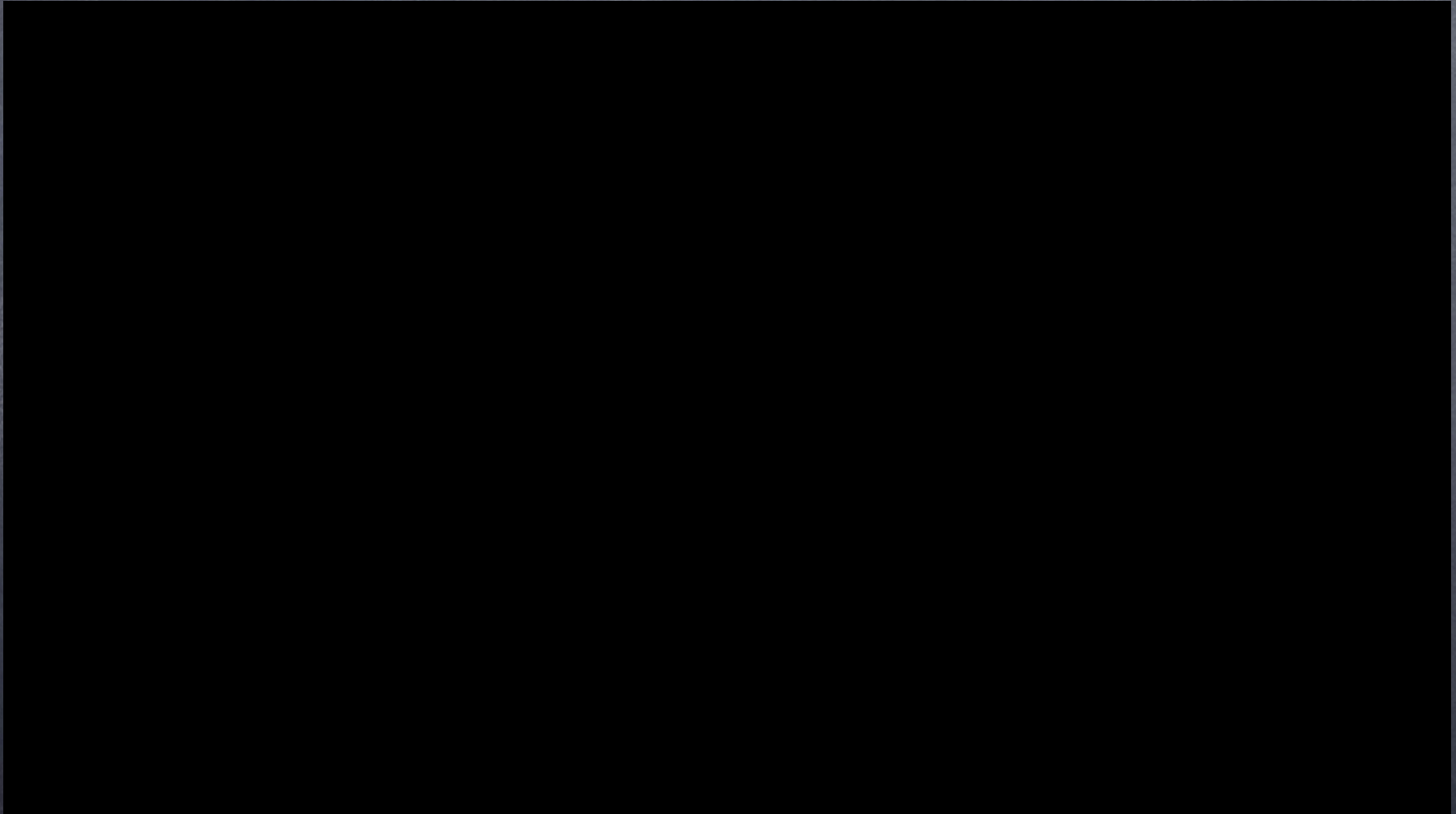
# 問題

紅血球增多症：紅血球數量異常增加？

運動競賽的違規輸血？

# 紅血球如何工作

# 紅血球如何工作





# 白血球

- 👁️ 功能：防衛
- 👁️ 中性淋巴球及單核球執行吞噬作用
- 👁️ 淋巴球產生抗體或直接攻擊外來細胞（T淋巴球）
- 👁️ 嗜酸性球可對抗引起過敏的刺激原
- 👁️ 嗜鹼性球產生抗凝血劑，抑制血液凝結
- 👁️ 生命週期：幾小時到數天

# 白血球

## 👁️和血液有關的臨床症狀

👁️白血球減少症：每立方毫米低於**5000**以下

👁️白血球增高症：每立方毫米低於**1,0000**以上

👁️白血病：血癌，白血球數量異常高，細胞功能不正常

# 白血球如何工作

# 白血球如何工作



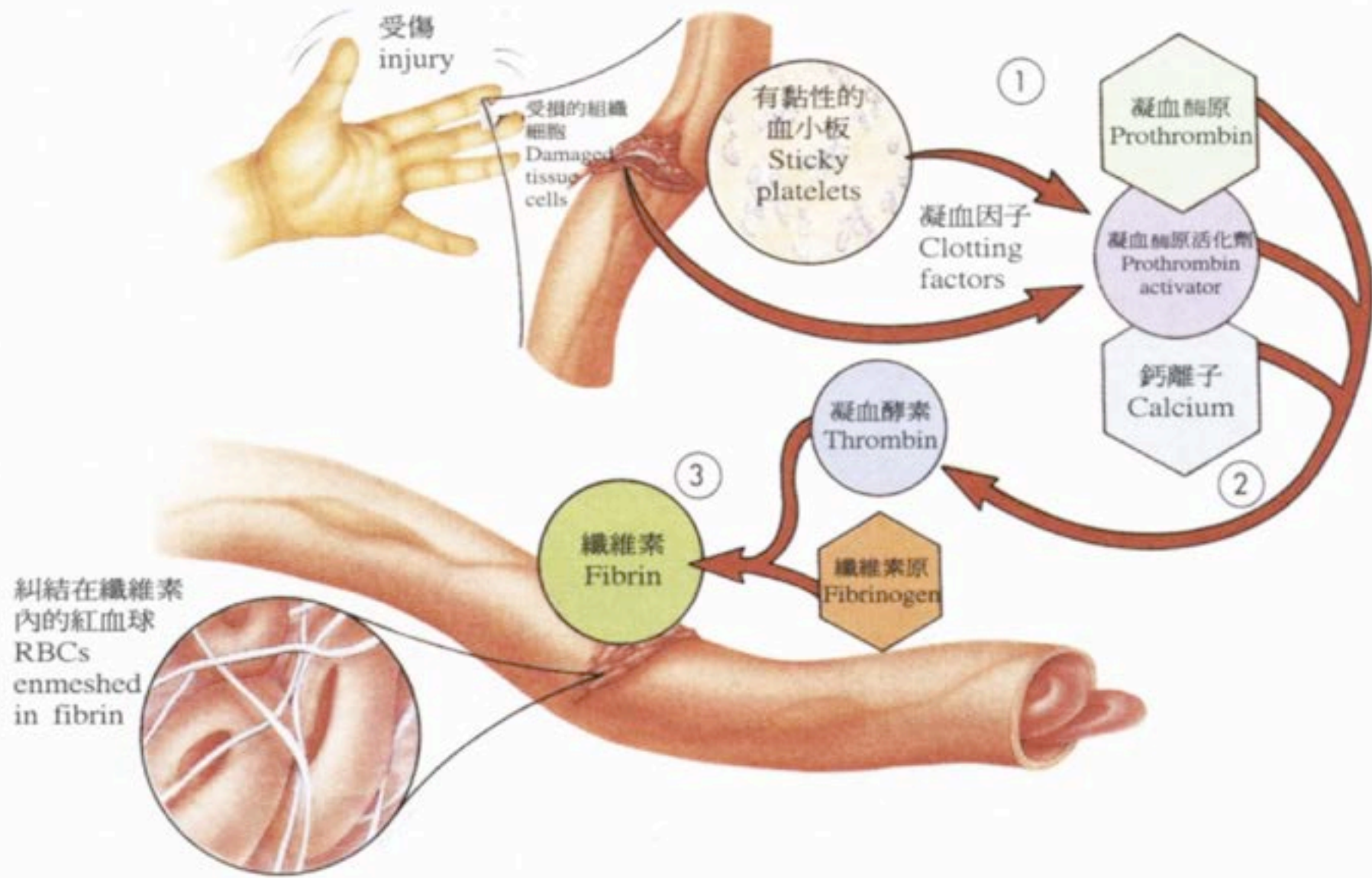
# 血小板

- ① 血小板是哺乳動物血液中的有形成分之一。它有質膜，沒有細胞核結構，一般呈圓形，體積小於紅血球和白血球
- ② 血小板曾被看作是血液中的無功能的細胞碎片
- ③ 1882年意大利醫師J·B·比佐澤羅發現它們在血管損傷後的止血過程中起著重要作用，才首次提出血小板的命名

# 血小板與凝血

- ① 血小板在凝血方面扮演必要的角色
- ① 凝血的形成：
  - ① 受傷處釋出凝血因子產生凝血酶原活化劑
  - ① 凝血酶原活化劑和鈣離子將凝血酶原轉變成凝血酵素
  - ① 凝血酵素觸發纖維素的形成，藉此來捕捉紅血球而形成凝塊

圖10-6 凝血。複雜的凝血機制可簡化為三個基本步驟：1.由受傷處的組織及有黏性的血小板釋出凝血因子；2.形成凝血酶素；及3.形成纖維素，並使紅血球細胞陷入其中以形成凝塊。



















# 血小板如何工作

**Usually, every time you  
have a cut or bruise,  
your blood clots  
to stop the bleeding**





圖10-7 不同的捐血與受血結合的結果。左欄表示受血者的血液特徵，而上一列則表示捐血者血型。

受血者之血液		與捐血者血液之反應			
紅血球抗原 RBCs antigens	血漿抗體 Plasma antibodies	捐血者血型 O	捐血者血型 A	捐血者血型 B	捐血者血型 AB
無 (O型)	抗A抗B				
A (A型)	抗B				
B (B型)	抗A				
AB (AB型)	無				



正常血



凝集血

# 循環系統

- ① 人類的血液循環系統包括心臟、血管和血液。
- ② 心臟：位在胸腔中央偏左。
  - ③ 分為四個腔室，上方為左心房與右心房，下方為左心室與右心室。
  - ④ 心房與心室之間，以及心室與動脈之間，都有瓣膜，可以防止血液倒流。心臟就像一個由肌肉所構成的幫浦，可以不斷進行規律的收縮與舒張，是血液在血管中流動的動力來源。
  - ⑤ 當心臟收縮時，血液被壓迫進入動脈中；心臟舒張時，血液則由靜脈流回心臟。

# 體循環

- ① 體循環（又稱為大循環）是心血管循環系統中，攜帶充氧血離開心臟，進入身體各部位進行氣體交換及運輸養分後，將缺氧血帶回心臟的部分。其循環式如下：
- ② 左心室→大動脈→動脈→細動脈→組織微血管→細靜脈→靜脈→大靜脈→右心房
- ③ 先由左心室將從肺靜脈送回心臟的充氧血從大(主)動脈輸出至身體各部位組織的微血管進行養分的運輸以及氣體的交換
- ④ 在微血管中，血液中的養分以及氧氣分子會送至組織細胞中，組織細胞中的二氧化碳分子以及廢物則會送至血液中

# 肺循環

- ① 肺循環是心血管循環系統中，攜帶**缺氧血**離開心臟，**進入肺部**進行氣體交換後，將**含氧血**帶回心臟的部分。其循環式如下：
- ② **右心室**→**肺動脈**→**肺部微血管**→**肺靜脈**→**左心房**
- ③ 先由右心室將從上下大靜脈送回心臟的缺氧血從肺動脈輸出至肺部微血管進行氣體交換，肺泡中的氧氣分子會送至血液中，而缺氧血中的二氧化碳會送至肺泡中。接下來再將完成氣體交換的充氧血經由肺靜脈送回左心房，而繼續進行體循環。

# 體循環及肺循環

左心室→

主動脈→

體動脈→

微血管(和組織細胞  
交換物質及氣體)→

體靜脈(自此缺氧)→

上、下腔大靜脈→

右心房→

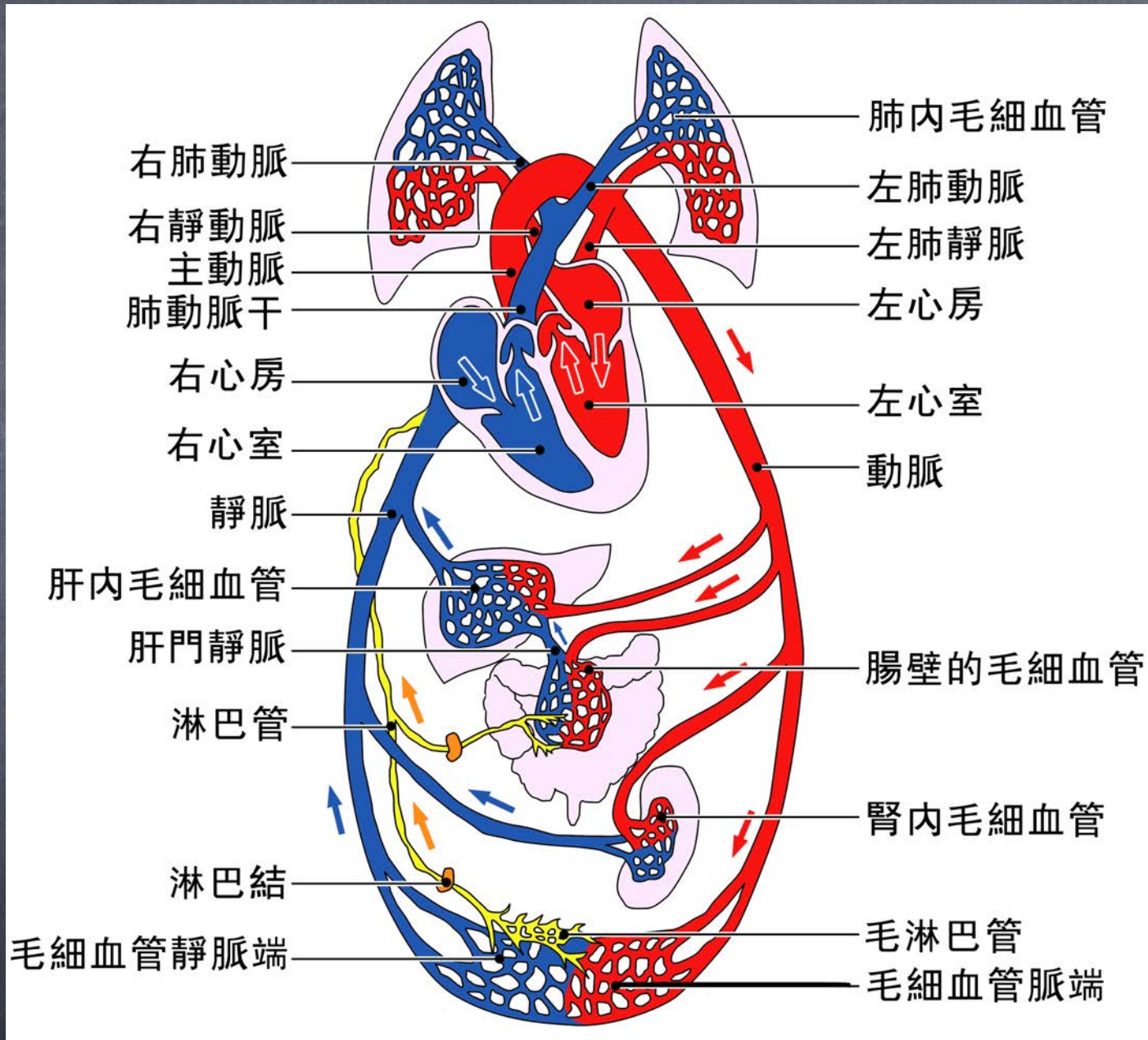
右心室→

肺動脈→

肺泡微血管(排泄二氧  
化碳、獲得氧氣)→

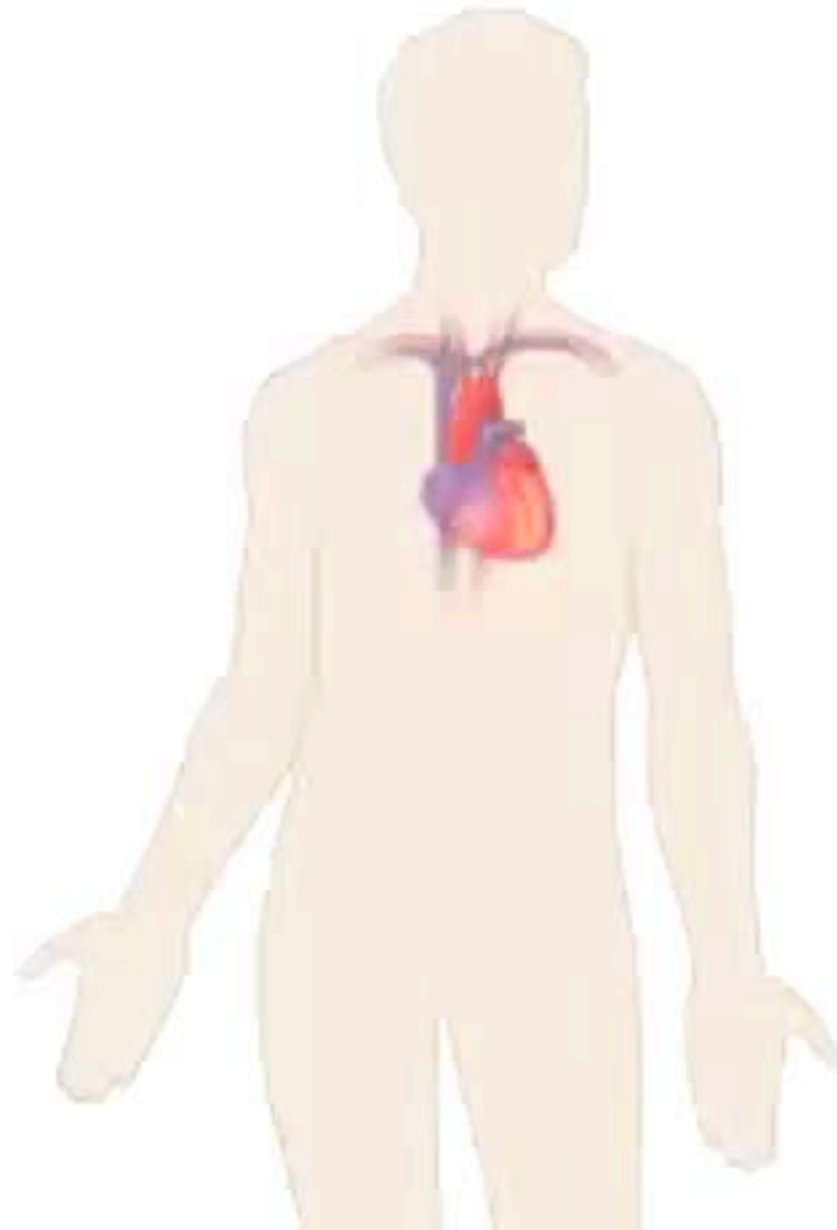
肺靜脈(自此含氧)→

左心房→通過二尖瓣到  
左心室，周而復始



# 血液循環影片

# 血液循環影片





# 下週進度

## 心臟（一）

介紹完畢

Q&A