

# 第一章

## 血液學簡介

### Introduction of Hematology

#### 學習重點

1. 血液之成分與功能。
2. 血液學檢體。
3. 人體造血器官。
4. 血球基本構造。
5. 血球生成過程之型態學變化。
6. 造血調節因子。
7. 血液學檢查參考值。

#### 血液之成分與功能

##### ❖血液之組成

(一)抗凝血液置於試管中離心後，由上而下排列的各血液成分為：血漿→Buffy coat（上層為 Platelet→下層為 WBC）→Packed RBC。

(二)血球部分（佔 45%）：

1. 紅血球： $450\sim 500\times 10^4/\mu\text{L}$ ，主要功能為氧氣運送。
2. 白血球： $5,000\sim 10,000/\mu\text{L}$ ，主要功能為防禦功能。
3. 血小板： $15\sim 45\times 10^4/\mu\text{L}$ ，主要功能為血液凝固。
4. 正常血液中，平均紅血球與白血球之比趨近於 500 : 1。

(三)正常人灰黃層(buffy coat)的正常值大約佔全血的 1%，上層為 Platelet，下層為 WBC。

## 2 醫檢師國家考試經典系列(四)－臨床血液學與血庫學

(四)血漿部分（佔 55%）：

1. 溶質成分：佔 10%，包含有蛋白質、礦物質、糖類、脂質、維生素、激素等。
2. 水：佔 90%。
3. 若血漿中含有之游離血色素 $>100\text{mg/dL}$ ，則血漿之顏色會呈紅色。

### ✧血液之功能

- (一)運輸功能：運送氧氣、營養分、代謝廢物等。
- (二)恆定功能：維持體內水分、離子、酸鹼值等平衡。
- (三)免疫功能：身體防禦機制。
- (四)凝固作用：防止血液流失。

### ✧血液之特性

- (一)循環血液量：約體重的 $\frac{1}{13}$ （約  $70\text{ mL/Kg}$  體重），以 Evans blue 或  $\text{I}^{125}$  標誌白蛋白法測量。
- (二)血液黏稠度：以黏度計(viscometer)測量，水黏稠度為 0，全血黏稠度約為 5，血漿之黏稠度約為 2。
- (三)血液比重：以硫酸銅懸滴法或比重計測量，全血的比重約為 1.048~1.066，血清的約為 1.026~1.031，紅血球的比重為 1.092~1.095。
- (四)血液 pH 值：7.35~7.45。

### ✧血液學檢查之目的

診斷血液疾病（貧血、白血病、凝血障礙等）、感染性疾病及輸血檢查。

## 血液學檢體

### ●依採檢部位

- (一)動脈血：血液氣體分析。

(二)靜脈血：

1. 血液學檢查主要檢體，適用於大部分檢查項目（血液常規、凝固學檢查、血庫學檢查）。
2. 一般採檢部位為前臂靜脈。

(三)微血管血：

1. 應用於採檢不易之病患（嬰幼兒、肥胖者）。
2. 臨床血液檢查皮膚穿刺常用之部位：足根(heel)外側（嬰幼兒）、耳垂、手指尖（第3、4指）或腳大拇指。
3. 穿刺前可適當按摩但勿過度擠壓。
4. 應用：出血時間、血型檢查。
5. 血球計數與血色素濃度參考值，耳朵血較靜脈血高約5~10%。
6. 穿刺針(lancet)尖端長為3 mm。

●血液檢體成分

✧全血

一、去纖維蛋白全血

1. 方法：以玻璃珠吸附纖維蛋白。
2. 應用：細菌學血液培養、紅血球滲透壓脆性試驗。

二、加抗凝劑全血

(一)草酸鹽(oxalate)：

1. 成分：以草酸銨(ammonium oxalate)與草酸鉀(potassium oxalate)以3：2的比例組成。
2. 原理：除去鈣離子。
3. 濃度：10 mg/5 mL blood。
4. 應用：紅血球沉降速率(ESR)(Wintrobe method)、血球百分比(Hct)
5. 缺點：導致白血球變性、血小板減少。

#### 4 醫檢師國家考試經典系列(四)－臨床血液學與血庫學

##### (二) 乙二胺四乙酸(ethylenediamine tetraacetic acid ; EDTA) :

1. 成分：含鉀鹽（水溶性較佳之 EDTA-2K（或 3K））或鈉鹽，又稱為 sequestrene 或 Versene。
2. 原理：除去鈣離子。
3. 濃度：1 mg/mL blood（過量會導致血球容積減少）。
4. 應用：適於大部分血液學檢查（細胞型態鑑定、血小板計數尤佳），但不適於凝固學與補體檢查。
5. 欲製備血液抹片以進行血球觀察的最佳抗凝劑。
6. 紫色塞子之真空採血管。

##### (三) 檸檬酸鈉(sodium citrate) :

1. 成分：以檸檬酸三鈉鹽配成 0.109 M/L。
2. 原理：除去鈣離子。
3. 應用與濃度：凝固學檢查（1：9 與血液混合）；若以 Westergrene method 測紅血球沉降速率（1：4 與血液混合）。
4. 淡藍色塞子之真空採血管。

##### (四) 肝素(heparin) :

1. 成分：黏多醣。
2. 原理：抑制凝血酶原(prothrombin)轉變成凝血酶(thrombin)，具有抑制凝血活酶(thromboplastin)生成，與促進 antithrombin III 的抗凝作用。
3. 濃度：1 mg（約 130 IU）/5 mL blood。
4. 應用：血液氣體分析、血液鉍、紅血球脆性試驗(RBC fragility test)、白血球功能試驗、血球百分比（毛細管法）等。
5. 抗凝血活性期限為 1 天。
6. 缺點：使血液抹片背景偏藍，白血球與血小板型態變形。
7. 綠色塞子之真空採血管。

## (五)血液學檢查抗凝劑一覽表。

抗凝劑	血液學檢查項目
EDTA-2K (或 3K)	CBC、血球型態、血小板計數、鐮刀型細胞篩檢、血紅素電泳
肝素(heparin)	紅血球脆性試驗、血小板聚集試驗、Heinz body 染色、LAP stain、血液氣體分析、白血球機能檢查、血液氨檢查
檸檬酸鈉鹽(sodium citrate)	ESR、PT、APTT、TT 等凝固學試驗
草酸鈉鹽(sodium oxalate)	糖水試驗

## ❖ 血漿(Plasma)

加抗凝劑之全血以 3,000 rpm×10 min 離心，去除血球後之部分，正常人血漿約佔全血之 55%。

- (一)應用：凝固學檢查（纖維蛋白原測定、凝血酶原時間、凝固因子等）。
- (二)血漿蛋白主要成份：白蛋白(3.5~5.5 g/dL)、球蛋白(1.5~3.5 g/dL)、纖維蛋白原(0.2~0.6 g/dL)。
- (三)注意事項：立即分離血漿，馬上操作試驗。

## ❖ 血清(Serum)

- (一)全血於玻璃管中靜置 (>1 hr)，待形成血餅(clot)後以 3,000 rpm×10 min 離心，上清液不含血球之液體。
- (二)特性：缺乏纖維蛋白原及凝固因子（凝血酶原、第 V、VIII、XIII 因子），其餘與血漿相同。
- (三)應用：血清學檢查。

### ●血液學檢體注意事項

#### ✧採檢注意事項

- (一)避免於鬱血、水腫、發炎及及它皮膚病變部位採檢。
- (二)依試驗目的選用適當抗凝固劑。
- (三)採血用針頭以 19~23 號(gauge ; G)為主。
- (四)以 75%酒精以畫同心圓方式，由內向外消毒採檢部位。
- (五)壓脈帶(tourniquet)使用過久(>3 min)會造成鬱血症(hemoconcentration)。
- (六)鬆開壓脈帶後再抽出針頭，以酒精棉花（或無菌乾棉花）壓住傷口約 3~10 分鐘（勿大力揉傷口）。
- (七)抽血或壓擠血液過快會造成溶血。
- (八)抽完血後，應以針頭就針頭蓋，勿以蓋就針頭。
- (九)使用過之針頭應以針頭銷毀機銷毀針頭，針筒部分應滅菌後依醫療廢棄物方式處理。
- (十)血液注入抗凝管後，應立即輕柔上下搖動抗凝管數十次，使血液與抗凝固劑充分混合。
- (十一)採血時針頭斜面(bevel)最好朝下，針頭與穿刺部位呈  $< 30^\circ$  角（一般約  $15^\circ$ ）。

#### ✧檢體保存期限

- (一)凝固學檢驗須於採檢後 30 分鐘內完成。
- (二)血液、骨髓抹片染色、白血球、網狀紅血球、血小板計數、瘧原蟲檢查須於 1 hr 內完成。
- (三)血球沉降速率、異常血色素檢查、Coomb's test 須於 2 hr 內完成。
- (四)紅血球計數、血色素檢查、血球百分比檢查須於 24 hr 內完成。
- (五)全血經貯存後，血漿中  $K^+$  濃度會增加。