

## 血液全般について

### 1. 血清と血漿の違い、血液の性状や機能について

「血清と血漿」よりも「血液」のほうが広い概念であるので、題意を「血液の性状や機能について、血清と血漿の違いを明らかにしながら説明せよ」として作成

血液は体重の8%を占め、血管内を循環したり組織に貯蔵されている。循環血液量は

$$\text{循環血液量} = \text{循環血球量} + \text{循環血漿量}$$

と表され、循環血液から血球成分を除いたものが血漿である。そして、この血漿からフィブリノゲンなどの血液凝固因子を除いたものを血清という。

血液には一定の粘度があり、ヘマトクリットやグロブリンなどと正の相関関係にある。また、血球成分のほとんどは赤血球であり、そのため血液は赤い。

血液はガス代謝、栄養素の運搬、老廃物の運搬、ホルモンの輸送などの物質運搬を担うとともに、体液量の調節、酸塩基平衡の調節、体温の調節、免疫機能を果たしている。

また、体外への自らの流出を止める機能、すなわち止血機構も備わっており、血管損傷などの場合は速やかに凝固する。

(323文字)

### 2. 赤血球の造血プロセス（造血臓器、造血因子を含む）と構造・形態的特徴

赤血球は腎臓で産生されるエリスロポエチンやIL-3を造血因子として、主に骨髄において、ただし胎児や白血病患者などでは肝臓や脾臓でも、次のようなプロセスで産生される

多能性造血幹細胞 → 骨髄球系前駆細胞 → 赤血球系前駆細胞 →  
→ 前赤芽球 → 好塩基性赤芽球 → 多染性赤芽球 → 正染性赤芽球 →  
→ 脱核 → 網赤血球 → 赤血球

赤血球はヘモグロビンを含み、膜はほぼ同量の脂質と蛋白質で構成されるが、成熟すると直径8μm、厚さ2μmほどの円盤状となり、核とミトコンドリアをもたない。円盤状であるために表面積が大きくなり、核を持たないために変形能に優れている。

形態として赤血球として確認できるのは直径25μmほどの前赤芽球からであり、多染性赤芽球になるまでに3、4回の細胞分裂を繰り返し、次第に小さくなっていく。成熟していくにつれて細胞質内にヘモグロビンが増え、一方核は凝縮してN/C比が小さくなっていく。そのため核は、前赤芽球では細胞全体に広がり色が淡かったものが、好塩基性赤芽球でやや小さく粗となり、多染性赤芽球で車輻状のものが現れ、やがて脱核直前の正染性赤芽球では濃く一様に染まるようになる。

ミトコンドリアは多染性赤芽球から次第に数を減らしていき、網赤血球ではわずかに残るが、成熟赤血球では存在しない。

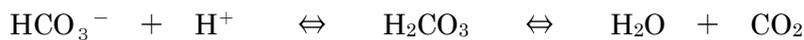
(536文字)

### 3. 酸塩基平衡の仕組み

酸塩基平衡は、体内環境を一定に保とうとするホメオスタシスの一種であり、体液の酸と塩基のバランスを一定に保とうとする仕組みである。

体内においては様々な代謝すなわち化学反応により酸や塩基が発生するが、重炭酸緩衝系、ヘモグロビン緩衝系、血漿タンパク緩衝系、リン酸緩衝系などの働きにより、酸性と塩基性のどちらにも極端に偏らないようそのバランスが一定に保たれている。血液においてはこの平衡は主に重炭酸緩衝系とヘモグロビン緩衝系により pH 7.35～7.45 に保たれているが、その仕組みは重炭酸緩衝系を例にとればおおよそ次の通りである。

重炭酸緩衝系では、酸性物質は大まかに



との反応をたどる。組織における代謝で発生した酸すなわち  $\text{H}^+$  や  $\text{CO}_2$  は、 $\text{H}^+$  については重炭酸イオン ( $\text{HCO}_3^-$ ) により  $\text{H}_2\text{CO}_3$  に中和された後に腎臓から排出され、 $\text{CO}_2$  は水と反応して  $\text{H}_2\text{CO}_3$  となった後に肺から排出される。組織から放出された酸は有害であり、そのまま血液などの体液中を循環すれば様々な組織に悪影響を及ぼしてしまうが、炭酸 ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) に変換されることにより、体に害の無いものとして循環させることができ、また  $\text{H}_2\text{CO}_3$  は容易に  $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+$  もしくは  $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$  に変化するため、各排出臓器で排出しやすくなっている。

(564文字)