

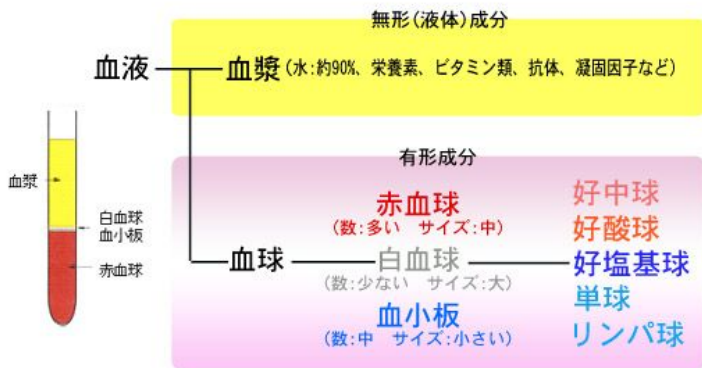
凝固検査のことを続けているとドンドン深みにはまり、自己満足の世界に入ってしまったので今回からはまた検査の基本に戻り血液検査の基本から始めたいと思います。写真、表はヒトの資料ですが働き等は小動物も同じです。

## I. 血液とは

血液といえばケガをしたときに傷口から出てくる赤い液体ということはご存知かと思いますが、では、この血液が実際にどのような性質を持ち、またどのような役割を担っているかご存知でしょうか。血液には様々な成分が含まれており、それぞれが固有の機能を有し重要な役割を担っています。血液は生命の維持において欠かすことのできないものです。

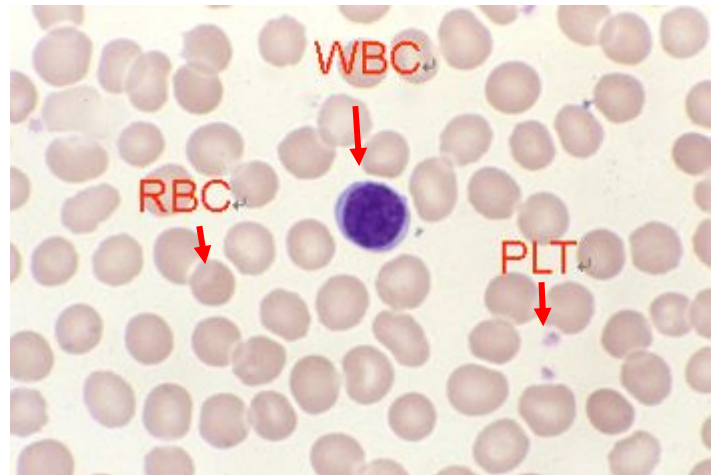
血液は体内を循環しておりその量は体重の約 1/13 を占めています（成人で約 4,000~5,000mL）。通常この血液量はほぼ一定に保たれています。血液は一見液体ですが、無形（液体）成分の血漿と有形成分である血液細胞からなります。血漿の主成分は水で約 90% を占めておりその他、栄養素、ビタミン類、抗体、また出血したときに血液を凝固させるタンパク質（凝固因子）などが含まれています。一方、血液細胞は大別すると、赤血球、白血球、血小板があり、さらに白血球には好中球、好酸球、好塩基球、リンパ球、単球の 5 種類の細胞が存在します。

### 血液の成分



## II. 血液の働き

血液に含まれている様々な成分は生命を維持するために重要な働きをしています。例えば酸素や二酸化炭素の運搬や栄養素、ホルモン、老廃物の運搬、また生体内を弱アルカリ性に維持する緩衝作用、さらに体温の維持調節も担っています。また血液細胞は、細菌やウイルスなどに対する感染防御や出血時の止血作用に働いています。血液細胞には赤血球（RBC）、白血球（WBC）、血小板（PLT）があり、それぞれが異なる役割を担っています。



## III. 血液細胞はどこで造られる？

さて血液細胞はどこで造られているのでしょうか。健康人では全ての血液細胞が骨の中心である骨髄で造られており、これを造血と呼びます。そして骨髄の中には多能性幹細胞（stem cell）と呼ばれる細胞が存在しており、全ての血液細胞へ分化する能力と、自己複製する能力を有しています。すなわち、この多能性幹細胞が骨髄の中で分化成熟を繰り返し、最終的に赤血球、白血球、血小板を産生しています。また、多能性幹細胞自身が枯渇しないよう自己複製も行っています。この様に全ての血液細胞は多能性幹細胞を起源とし一定の割合で維持できるようコントロールされています。ちなみに赤血球の寿命は約 120 日で、毎日 1/120 の赤血球が入れ替わっていることとなります。

## IV. 血液細胞の働き

### ・血液はなぜ赤い？ -赤血球・ヘモグロビン-

血液の中で最も多く含まれている血液細胞が赤血球（RBC）で、正常人では 400~500 万/ $\mu$ L です。この赤血球は直径が約 7~8 $\mu$ m の円板状で中央がくぼんでおり、核を有しない細胞です。形状は壊れにくく、かつ変形し易いという特性を持っているため、細い血管（毛細血管）の中もスムーズに通過することができます。

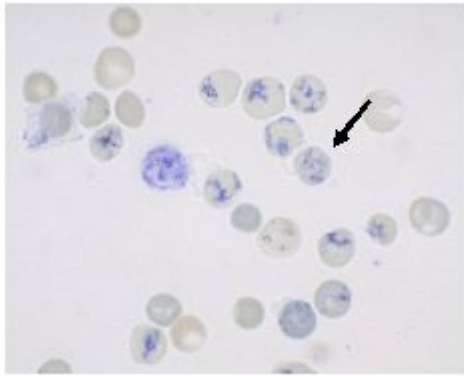
赤血球の中にはヘモグロビンというタンパク質が多量に含まれています。このヘモグロビンには鉄（Fe）が結合しており、これにより血液（赤血球）が赤く見えるわけです。このヘモグロビンは呼吸（ガス交換）において大きな役割を担っています。肺に取り込まれた酸素は赤血球内のヘモグロビンと結合し体の隅々まで運搬され細胞に供給されます。そして酸素を受け渡した後、細胞から二酸化炭素を受け取り、肺まで運搬して体外へ排出します。

\* 豆知識：えびなどの甲殻類の卵などが青っぽく見えるのは、それら甲殻類の血液の中に銅を含むヘモシアニンというタンパク質が多く含まれているからです。

• 生まれたばかりの赤血球 —網赤血球—

骨髄から放出されたばかりの赤血球は細胞内に RNA を含有しています。特殊な染色（ニューメチレンブルーによる超生体染色）を行うと、その残存 RNA が網状構造に染め出され、この網状構造を持つ赤血球のことを網赤血球といいます。網状構造は徐々に減少しいずれ消失した後、完全な成熟赤血球となります。まさに網赤血球は骨髄から生まれたばかりの赤ちゃん赤血球といえます。

網赤血球



貧血とその種類

酸素の運搬に重要な役割を担っている赤血球やヘモグロビンが何らかの原因で不足（減少）してしまっている状態を貧血といいます。この貧血状態になると酸素を体内中に十分に行き渡らせることができなくなり、顔色が悪く、易疲労感や、めまい、動悸、息切れなどの自覚症状が表れます。

貧血は様々な要因でおこる症状ですが、赤血球の大きさとヘモグロビン量との関係から小球性低色素性貧血、正球性正色素性貧血、大球性貧血の3つに分類でき、ここからある程度、貧血の種類（疾患）とその原因が推定できます。最も代表的な貧血として鉄欠乏性貧血があります。これはヘモグロビン合成に必要な鉄の欠乏が原因でおこる貧血で、赤血球中のヘモグロビン量が減少するため赤血球のサイズも小さくなります（小球性低色素性貧血）。

貧血の分類と種類

	健常人	小球性低色素性貧血	正球性正色素性貧血	大球性貧血
MCV	正常	小	正常	大
MCH	正常	低	正常	正常(高)
赤血球・ヘモグロビン状態				
代表的貧血		鉄欠乏性貧血 鉄芽球性貧血 慢性炎症による貧血 サラセミア	再生不良性 溶血性貧血 腎性貧血 胃摘出後 急性出血	巨赤芽球性貧血・悪性貧血 (ビタミンB12欠・葉酸欠乏)

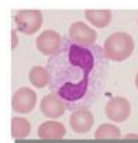
MCV: 平均赤血球容積(赤血球1個の大きさ)  
MCH: 平均赤血球ヘモグロビン量(赤血球1個中に含まれるヘモグロビン量)

• ケガをしても出血が止まるのはなぜ —血小板—

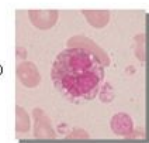
血液細胞の中で最も小さい細胞が血小板 (PLT) です。直径は2~4μmで凸レンズ状の円板型を呈し核を持たない細胞です。健常人では血液の中に15~30万/μL含まれています。この血小板は異物(血管内皮細胞以外の細胞)に接触すると活性化され、その部位に粘着する特性を持っており、これを引きがねにさらに凝集(血小板同士がくっつく現象)が起きます。この粘着・凝集作用が血管の損傷部位で起きるため、出血してもすぐに血が止まるわけです。またこの反応には凝固因子も重要な役割を担っています。血小板数が減少したり機能が低下したりすると出血し易くなり(出血傾向)、また機能が亢進すると血栓などを形成し易くなります(血栓傾向)。

• 風邪をひいたらどうなる —白血球—

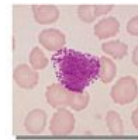
血液細胞の中で最も大きく唯一核を有する細胞が白血球(WBC)です。また血液中の含有量が最も少なく健常人で約4000~8000/μLです。白血球には様々な種類があり、まず顆粒球と単核球に分類できます。顆粒球はさらに好中球、好酸球、好塩基球の3種類に分類でき、それぞれ細胞質内に特殊な顆粒を有しています。一方単核球はリンパ球と単球の2種類に分類できます。これら種々の白血球はそれぞれ独自の機能と役割を分担連携して、主に細菌やウイルスなどの生体内への侵入防御や感染後の排除のために働きます。ですから、細菌やウイルスなどに感染すると、血液中の白血球はそれらの排除のために増加します。



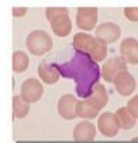
好中球  
遊走能、食食能、殺菌能を有する  
細菌感染などで増加  
(細菌などを貪食して溶解・吸収、腸)



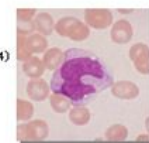
好酸球  
アレルギー反応に関与  
(抗ヒスタミン作用)



好塩基球  
アレルギー反応に関与  
(ヒスタミン分泌)



リンパ球  
免疫反応の主体  
T-リンパ球... HIV感染で減少(CD4)  
B-リンパ球... 抗体産生細胞  
ウイルス感染で増加



単球  
遊走能、食食能、殺菌能を有する  
抗原提示の提示