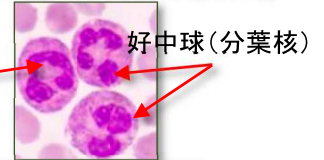


今回は白血球の中でも細菌感染時などに活躍する**好中球**について解説する。

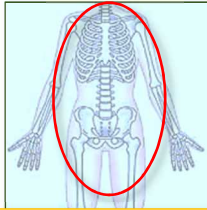
文責 内科 大塚伸昭

白血球は身体の中にどれくらい存在するのか？

好中球(杆状核)



白血球数の正常値は成書によっても異なるが **4,000~8,000/μl** である。この数値は血液1μl(マイクロリットル)あたりの数値である。1μl=1/1000ml なので**白血球は血液中には約 200~400 億個**も存在することになる(体重 60kg の場合)。好中球の割合は白血球の約 40~60%なので血液中に**好中球は 80~240 億個**存在する。**骨髄で 1 日に約 1,000 億個も！好中球は作られている！**

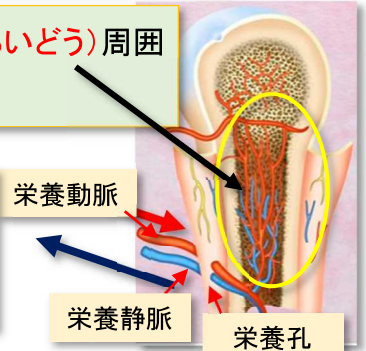


成人の**骨髄の重さ**は約 2,600g でその約半分の 1,300g が造血を行う**赤色骨髄**。その他は脂肪組織に置き換わった**黄色骨髄**。

成人になると胸骨、腸骨、上腕、大腿骨近位部でのみ血液が作られる(**赤色骨髄**)。

骨髄にある網目状の**類洞(るいどう)**周囲で血液が作られる。

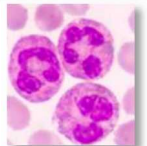
骨髄で作られた血液は**栄養孔**から出る**栄養静脈**を通過して全身の血液に送られる。



好中球は短命！僅か**数日~7日**しか生存しない。**赤血球の寿命は約4ヶ月**。白血球の中でも**リンパ球は数ヶ月~数年の寿命**があるが、好中球は長生き出来ない！細菌を貪食して死滅することもあるが、何もしなくても**数日程度で死滅(自滅)**するようにプログラムされている。これを**アポトーシス**と呼ぶ。



白血球というと染色後の右図のような印象があるが、実際には**アメーバのように血液や組織中を移動、変形**して細菌を貪食したりする。



実際の白血球の動きを見たい人は YouTube でも見る事が出来る。興味のある人は「**白血球、動画**」で検索すると良い。下図にムービーから選択した静止画像を供覧する。

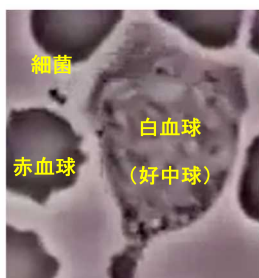


図1



図2

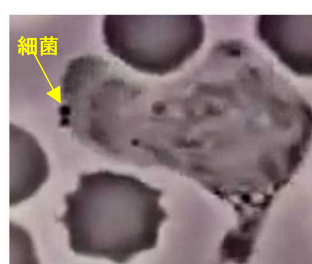


図3



図4

細菌周囲が白く囲まれている

(YouTube 動画より引用)

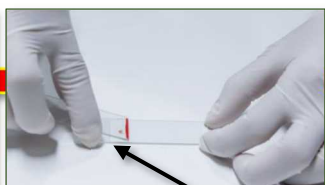
**図1**では小さな細菌(双球菌のように見える)を発見？した好中球。**図2**では好中球が口をとがらせるように変形している。**図3**では細菌を貪食。**図4**では細菌周囲に**食胞**が出来ている。

※好中球に目があるわけでは無い。どのように貪食しているか？というと細菌が体内に侵入→マクロファージ、肥満細胞が**サイトカイン**などを放出、好中球を引きつける**遊走因子**なども放出→好中球がやってきて駆除するという事になる。

当院入院患者さんの白血球が3万以上になったが、顕微鏡でみると異常な白血球は認めなかった。白血球数が正常、低値でも白血病は存在する。それを判断するのが末梢血液像(白血球分類)。以下、末梢血液像について解説する。



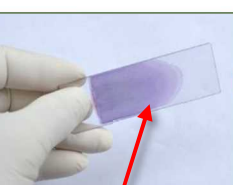
血液を1滴垂らす



もう1枚のスライドグラスを血液の上で滑らせる



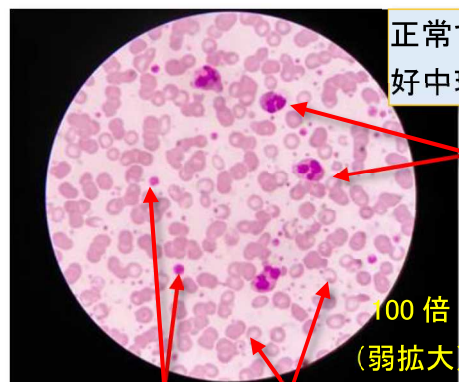
スライドグラス



染色した血液塗抹



顕微鏡で観察



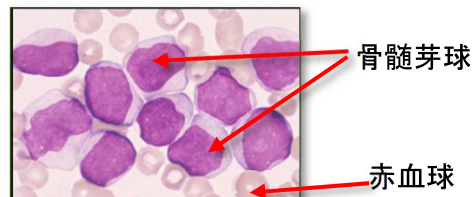
正常では赤血球が殆どで好中球、リンパ球などが見える。

好中球(分葉核)

白血球では好中球の割合が最も多く40~70%次いでリンパ球の20~50%である。その他、単球、好酸球、好塩基球がある。

100倍(弱拡大)

リンパ球 赤血球



骨髄芽球

赤血球

上図は急性骨髄性白血病(未分化型)の末梢血だが、本来は見られない未熟な骨髄芽球が多数を占める。

骨髄で作られる白血球(好中球)は杆状核や分葉核だけが血液中に出てくる。それ以前の未熟な白血球が出たら異常！感染症では多くの好中球が動員され杆状核好中球などが増加してくる(左方移動と呼ぶ)。



骨髄

骨髄の中

末梢の血液中



骨髄芽球



前骨髄球

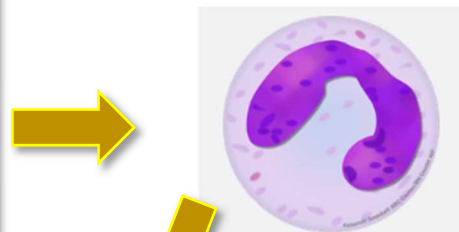


骨髄球



後骨髄球

好中球の骨髄内での成熟過程を示す。骨髄芽球から後骨髄球までが骨髄中で作られる。これらの未熟な白血球が末梢血にも見られたら、異常。



杆状核好中球



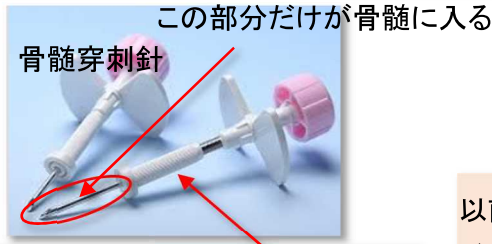
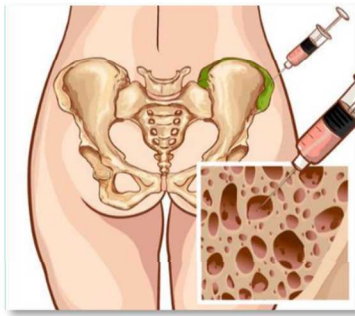
分葉核好中球

左図は核が2つに分かれているので2分葉核と呼ぶ

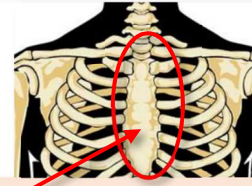
上図は好中球の成熟過程だが、造血幹細胞から骨髄系、リンパ系の芽球へ分化していく。途中を省略したが、骨髄芽球は骨髄系の芽球。

分葉核には2分葉核以外に3つ以上分かれる分葉核がある。5分葉核程度までが正常。

末梢血に異常な白血球が出現したら**骨髄穿刺**が必要。以前は胸骨穿刺も行われていたが、現在は**腸骨**(**後腸骨稜**)から穿刺する事が推奨されている。



穿刺しすぎないようにストッパーが付いている。調節できる。



以前は**胸骨穿刺**も行われていたが、穿刺しすぎて**胸骨下の動脈損傷**→**心タンポナーデ**などの事故があり、現在は推奨されていない。

私も40年以上前の県病院での研修医1年目に胸骨穿刺を何度かした。初めての胸骨穿刺時に運悪く？看護学生さん10数名が見学に来て、大変緊張した苦い思い出がある。

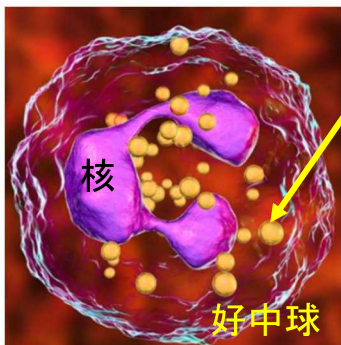
2頁で記載した白血球増加の患者さんは血液の中で細菌が繁殖する**菌血症**であった。

血液中で何故細菌が繁殖するのか？原因として多いのは？



私は循環器内科(心臓)を専門としていたが、昔は弁膜症患者さんも多く、**拔牙**後に菌血症→心臓の弁に細菌の塊が出来る**感染性心内膜炎**が多く見られた。その他**尿路感染**、**肺炎**などからも菌血症を起こすことがある。**外傷**などが原因となることもある。

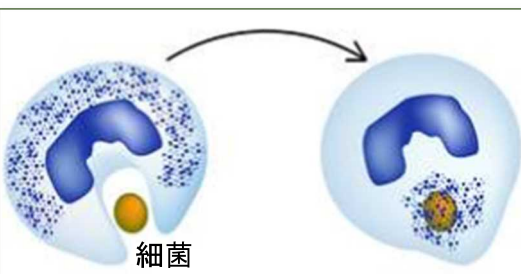
私の経験した感染性心内膜炎の患者さんは1回で5本程度の拔牙を行っていた。口腔内は細菌も多い。弁膜症が無くても免疫力低下した人などは、リスクがあるので**抗生物質**は歯科医で処方されるので、**必ず服用**のこと！



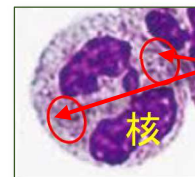
(イラストは123RFより有料でダウンロード)

左に**好中球のイメージイラスト**を示すが、紫色の核の周囲にオレンジ色の**顆粒**が見える。

好中球は顆粒を持つので**顆粒球**とも呼ばれる。その他アレルギーや寄生虫疾患で増加する**好酸球**も**顆粒球**である。**好塩基球**(アレルギーなどで増加)も**顆粒球**である。



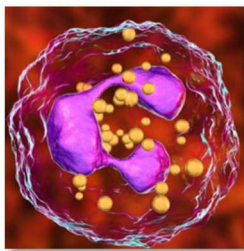
これらの顆粒には**アズール顆粒**などの**1次顆粒**と**ライゾーム**などの**2次顆粒**がある。アズール顆粒は活性酸素や過酸化水素を発生させ細菌を殺す。ライゾームは細菌を溶解させる。



重篤な感染では**1次顆粒**の**変化した中毒顆粒**が見られる事がある。当院の患者さんでも見られた(白血球数3万以上の患者さん)

※**リンパ球**や**単球**は顆粒を持たないので**無顆粒白血球**と呼ばれる。

掲示板記載は No3 迄とし、これ以降は医療従事者のために追加解説する。



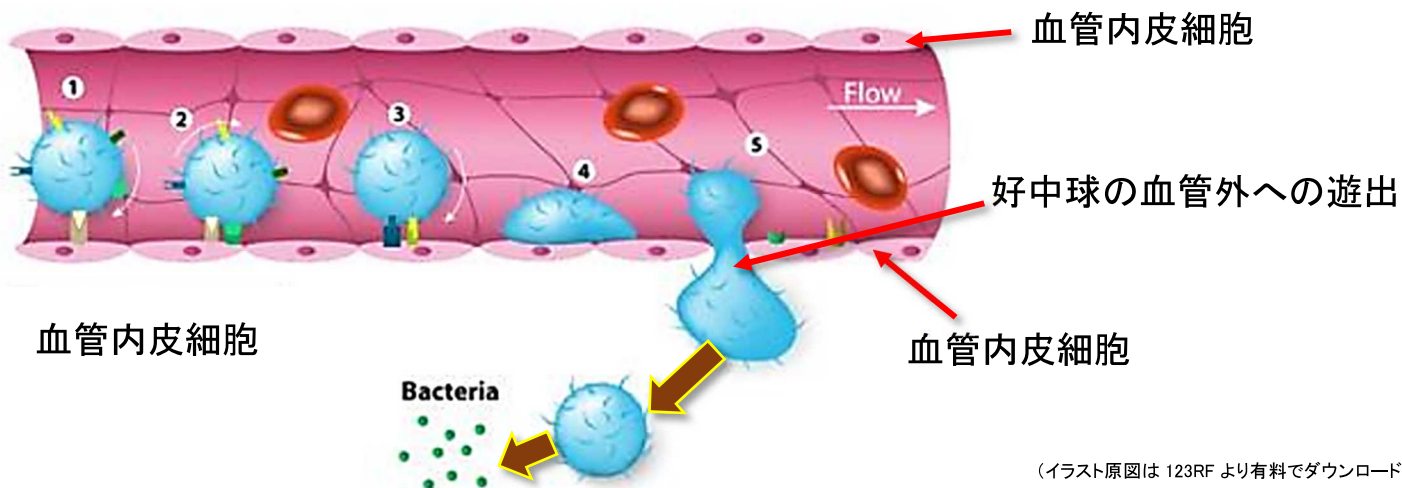
好中球の大きさはどれくらい？

約  $10\mu\text{m}$  なので  $1/100\text{mm}$  程度。



大腸菌は約  $1\mu\text{m}$  なので大腸菌の約 10 倍という事になる。

好中球は血管の**内皮細胞の間を通り抜けて**炎症を起こしている細菌を食べに行く。



### 急性骨髄性白血病について

我が国の白血病罹患率は年々増加。成人の白血病の約80%が急性骨髄性白血病。急性骨髄性白血病の約80%は成人、残り20%が小児。2010年の白血病罹患率は10万人当たり5人(年齢調整罹患率)。高齢になるほど発生率は上昇して、70歳代では10万人当たり約20人となる。男の発症が女より約2倍多い。喫煙との関連も指摘されている。



夏目雅子さんや本田美奈子さん、渡辺謙さん、市川團十郎さんも急性骨髄性白血病に罹患している。

急性リンパ性白血病は幼児期と高齢期にピークがある。10才以下では急性リンパ性白血病の発症率は急性骨髄性白血病の約4倍である。

白血病の分類は従来から行われてきた骨髄塗抹標本の形態学的な分類による FAB (French-American-British: フランス、アメリカ、イギリス) 分類と、染色体や遺伝子異常を元に分類する WHO 分類の2種類がある。

急性骨髄性白血病の治療は抗癌剤による多剤併用化学療法が主体となる。若年者の再発症例や予後不良の第1寛解期に対しては同種造血幹細胞移植が行われる。

急性骨髄性白血病治療の予後を左右する因子として年齢(50才以下)や全身状態が良い事が上げられる。また、肺炎など感染症の合併が無い事も予後良好群となる。また、白血病細胞の染色体や遺伝子型によっても予後が左右される。寛解までの治療回数が2回以上になると予後不良群となる。

末梢血液像(白血球分類)の検査成績の見方

St		6.5 %	2~10
Seg	H	82.5 %	40~65
Neut		%	40~70
Lympo	L	3.0 %	25~50
Mono		8.0 %	3~11
Eosino		0.0 %	0~5
Baso		0.0 %	0~1
異型Ly		%	
Meta		%	
Myel		%	
Blast		%	

当院であれば検査成績の白血球分類は左のような形で初めに FAX で報告される。

この見方を以下に解説する。



St
Seg
Neut

St=Stab cell で好中球の杆状核

Seg=Segmented cell で好中球の分葉核

Neut=Neutrophil で好中球



St(杆状核)と Seg(分葉核)を合計した数値が Neut(好中球)の数になる。上図の患者さんの報告では St が 6.5%で Seg が 82.5%なので Neut は  $6.5+82.5=88.5\%$ となる。分葉核(好中球)の割合が正常より増加しているので、**何らかの感染症の疑いがある**ということになる。

Lympo
Mono
Eosino
Baso
異型Ly

Lympho=Lymphocyte でリンパ球

Mono=Monocyte で単球 → 組織内でマクロファージ(貪食)に分化する

Eosino=Eosinocyte で好酸球 → 寄生虫やアレルギーで増加

Baso=Basophil で好塩基球 → 即時型アレルギーに関与

異型リンパ球で EB ウイルスによる**伝染性単核症**などで見られる。

Meta
Myel
Blast

Meta=Metamyelocyte(後骨髄球)

Myel=Myelocyte(骨髄球)

Blast=Myeloblast(骨髄芽球)



ブルーで囲んだ3つは2頁(No2)でも記載したように、本来は末梢血には見られない(末梢血には出入り禁止!)**骨髄で産生されている未熟な白血球**である。この欄に記載があれば**白血病**などの異常な血液疾患が疑われる→**骨髄穿刺**などの精査が必要。