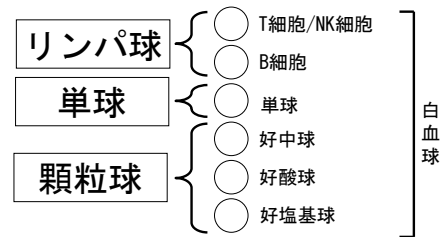


免疫の概念
免疫系のネットワーク

自然免疫と獲得免疫の特徴、および細胞性免疫反応と液性免疫反応の特徴について解説する

免疫系細胞の由来

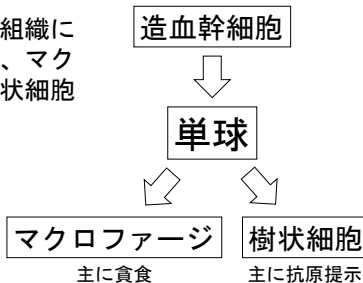
白血球は大きく3つのグループ（リンパ球、単球、顆粒球）に分けられる。



単球

単球はマクロファージや樹状細胞のもとになる細胞。

血液中の単球が組織に入り成熟すると、マクロファージや樹状細胞になる



マクロファージ

単球が組織内に入り成熟するとマクロファージになる。マクロファージは自己増殖できる。

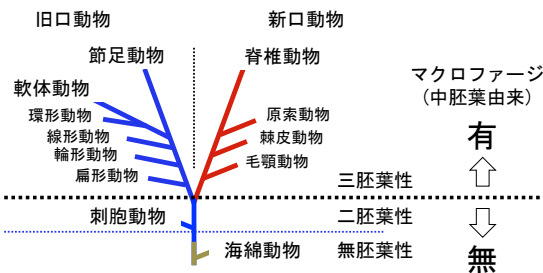
マクロファージは生体内に侵入した細菌・ウイルスや死んだ細胞を貪食(どんしょく)する。

貪食した病原体などを活性酸素や消化酵素を使って殺滅する。



マクロファージ

マクロファージは、ほぼ全ての動物に存在する原始的な免疫細胞。



樹状細胞

樹状細胞は単球から分化する。皮膚、鼻腔、肺、胃、腸管に存在し、周囲に突起を伸ばして異物を監視している。

樹状細胞の種類
骨髄系樹状細胞(MDC)、形質細胞様樹状細胞(PDC)、指状嵌入細胞(IDC)、ランゲルハンス細胞(LC)、ヴェール細胞(VC)、真皮内樹状細胞(DDC)、胚中心樹状細胞(GCDC)など。

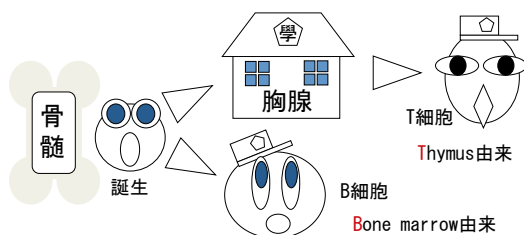
樹状細胞の働き

樹状細胞は取り込んだ抗原を他の免疫系の細胞に伝える役割を持つ。

樹状細胞は抗原を取り込むと脾臓などのリンパ器官に移動し、T細胞やB細胞を活性化する。

リンパ球系免疫細胞の分化

B細胞とT細胞のもとになる造血幹細胞は骨髄に存在する。T細胞は胸腺で分化し、B細胞は骨髄内で分化する。



T細胞

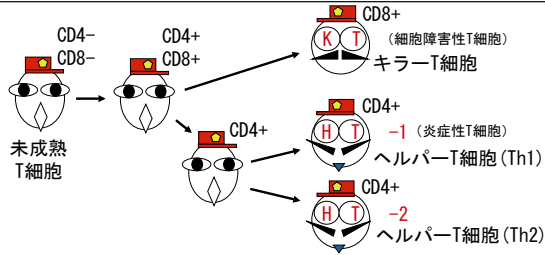
T細胞はリンパ球の一種で、キラーT細胞とヘルパーT細胞が存在する。

T細胞の目印

T細胞の細胞表面には、T細胞の種類の違いによって、CD4またはCD8と呼ばれるタンパク質が提示されている。

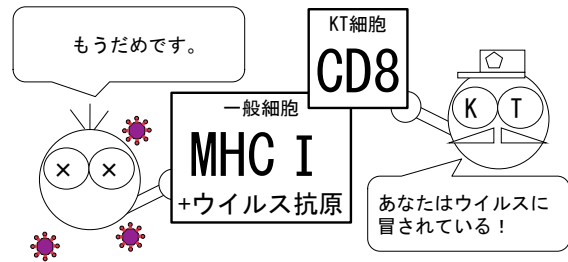
T細胞の分化

未成熟T細胞にはCD4もCD8も存在しない。成熟過程でCD4とCD8の両方を持つようになり、最終的にCD8を残した細胞がキラーT細胞となり、CD4を残した細胞がヘルパーT細胞になる。ヘルパーT細胞はさらにTh1とTh2に分かれる。



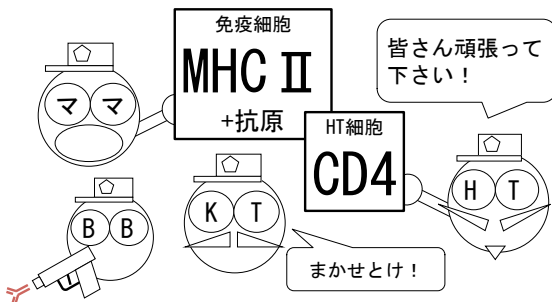
キラーT細胞の役割

キラーT細胞 (CD8陽性T細胞) は、ウイルス感染細胞などを破壊する。



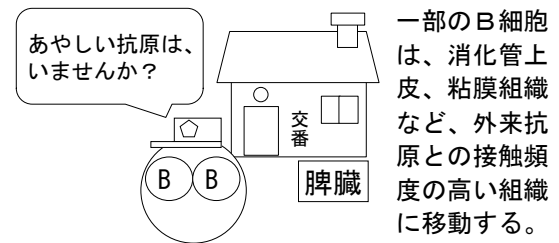
ヘルパーT細胞の役割

ヘルパーT細胞 (CD4陽性T細胞) は、他の免疫細胞の働きを調整する。



B細胞の存在部位

B細胞は造血幹細胞から分化したのち、脾臓などの二次リンパ組織に移動し、抗原に対する反応に備える。



B細胞の働き

B細胞は自分のタイプに見合った病原体が出現すると、形質細胞に分化し抗体を生産する。

1. 抗原(病原体など)により活性化
2. 形質細胞(抗体産生細胞)に分化する
3. 抗原(病原体など)を攻撃する
4. 抗原を記憶する(メモリーB細胞)
5. 再感染に備える(免疫記憶細胞)
6. 再感染で早く&強力に活性化する

B細胞の働き

一部のB細胞は記憶細胞として長期間残り、再度病原体が侵入した際に素早く抗体をつくる。

記憶細胞の働き

ワクチンで活性化されたB細胞やT細胞が、免疫記憶細胞として残り、長期間にわたり感染を防止する。

ワクチンは免疫記憶細胞の利用

ナチュラルキラー細胞 (NK細胞)

ナチュラルキラー細胞はガン細胞やウイルス感染細胞などを排除する。

ナチュラルキラー細胞は、T細胞やB細胞のように抗原の刺激とは関係なく機能する。特に抗腫瘍効果には抜群の威力を発揮する。

好中球

中性色素に染まる顆粒球で、末梢血中の白血球の中で最も数が多い。直径10~12μm。寿命は1~2日。

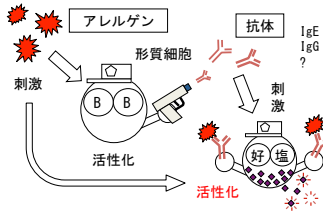
好中球は強い貪食能力を持ち、細菌など体内の有害物を除去する。リゾチームを分泌する。

感染などの防御反応として生体に有利に働くだけでなく、組織障害に働くこともある。

好塩基球

好塩基球は塩基性色素により暗紫色に染まる好塩基性顆粒を持つ。正常の人で白血球の0.5%を占める。

免疫機能に関与していると考えられるが、はっきりとした存在意義は不明である。



好塩基球とアレルギー

活性化した好塩基球が、アレルギーを引き起こすことがある。

1. アレルゲンがB細胞を刺激する
2. 活性化されたB細胞は形質細胞になる
3. 形質細胞が抗体を放出する
4. 抗体により好塩基球が刺激される
5. アレルゲンにより好塩基球が活性化される
6. 活性化好塩基球がI型アレルギーを誘発

好塩基球とアレルギー

好塩基球はヒスタミンなどアレルギー反応の原因物質を含んでいる。

アレルギーを誘発する物質

ヒスタミン
ロイコトリエン
ヘパリンなど

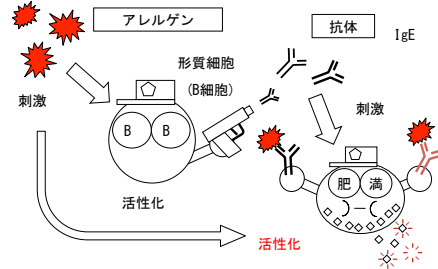


アレルギー反応

肥満細胞

肥満細胞(マストセル)はアレルギー誘発物質を生産し、炎症やアレルギー反応を引き起こす。

肥満細胞も好塩基球と同様にアレルギーを引き起こす



好酸球

エオジン親和性の橙黄色に染まる顆粒(好酸性顆粒)を持つ。核は通常2分葉。

正常な人で白血球全体の0~8%(平均3%)を占める。

病原体の存在を示すシグナルを受けると、血中から組織に移行する

好酸球の働き

好酸球はヒスタミンを不活性化し、アレルギー反応の制御を行なう。弱い貪食能力を持つ。

好酸球は、ある種の寄生虫に対する免疫機能を担うが、好酸球の働きが過剰になると炎症の一因にもなる。

好酸球数が増加する好酸球増加症は、異常な細胞、寄生虫、アレルゲンなどに対する生体反応である。

血液検査と白血球

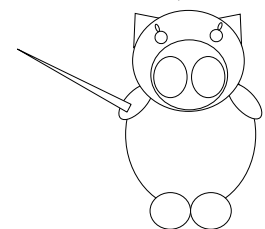
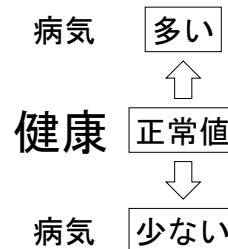
白血球数の異常は、感染症・ガン・自己免疫疾患などが原因になっている可能性がある。

白血球の種類	含有比率(正常値)
リンパ球	12~50%
単球	2~9%
好中球(分葉核)	34~75%
好中球(桿状核)	0~8%
好酸球	0~5%
好塩基球	0~3%

リンパ球にはB細胞・T細胞・NK細胞が含まれる。
単球はマクロファージや樹状細胞に分化する。
好中球は桿状核球から分葉核球に分化する。

白血球数の異常と病気

白血球は、多すぎても少なすぎても、病気の可能性があります。



白血球数の異常と病気-増加の原因

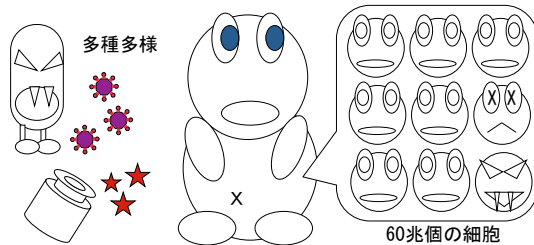
リンパ球	ウイルス感染、リンパ性白血病など。
単球	感染症、単球性白血病、骨髄抑制からの回復期、悪性腫瘍など。
好中球	感染症、炎症、血液疾患や膠原病の一部、ステロイド投与など。
好酸球	アレルギー性疾患、寄生虫疾患、慢性骨髄性白血病など血液疾患、皮膚疾患、悪性腫瘍など。
好塩基球	じん麻疹、粘液水腫、慢性骨髄性白血病など。

白血球数の異常と病気-減少の原因

リンパ球	ステロイド投与、全身性エリテマトーデス、悪性リンパ腫などリンパ組織の破壊、エイズなど。
好中球	抗ガン剤投与、放射線照射、再生不良性貧血、骨髄異形成症候群など血液疾患、脾臓機能亢進症、重症感染症の一部、ウイルス感染症など。

内外の敵

人体は、細菌・ウイルス・毒素などの外的な病原因子と、ガン化という内的な病原要素にさらされている。



免疫力の低下と関係が強い病気

さまざまな要因によって、免疫力が低下することがあります。



免疫力の低下と関係が強い病気

免疫力が低下すると感染症にかかりやすくなる。また、ガン細胞の増殖を抑制できなくなる。



ガン細胞の除去

免疫細胞は、ガン細胞を除去する働きを持つ。

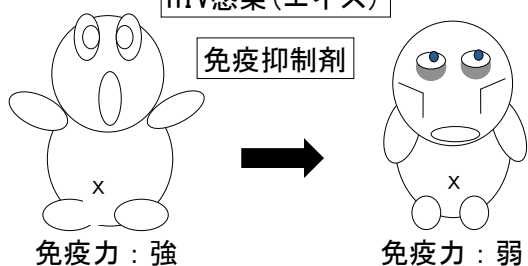


免疫力を低下させる要因

遺伝的要素 加齢 栄養不足 ストレス

HIV感染(エイズ)

免疫抑制剤



常在菌

免疫力が低下すると、さまざまな感染症にかかりやすくなる。

