

UNIVERSITE 3 DE CONSTANTINE

FACULTE DE MEDECINE DE CONSTANTINE

LABORATOIRE D'HISTOLOGIE EMBRYOLOGIE

Deuxième année de Médecine

Docteur Hamza KHALFAOUI

CELLULES SANGUINES ET HEMATOPOIESE

Le sang est un tissu mésenchymateux dont la matrice extracellulaire, le plasma, est liquide.

L'organisme humain adulte contient environ 5 litres de sang contenu dans les vaisseaux sanguins.

Hors des vaisseaux, le sang coagule.

Le plasma est une solution aqueuse de protéines, de lipides, de glucides et de sels minéraux, il contient également des gaz dissous : oxygène, azote, gaz carbonique

Les éléments figurés du sang sont, soit de véritables cellules, les leucocytes (Globules blancs), soit des éléments dépourvus de noyaux, hématies (ou globules rouges) et plaquettes, qui ne comportent que des structures cytoplasmiques. Ces éléments anucléés sont spécifiques du sang et ne sortent des vaisseaux qu'en cas d'hémorragie. Les leucocytes sont en transit dans le sang et leur fonction ne se développent que dans les tissus conjonctifs.

Le sang qui circule dans tout l'organisme assure la constance du milieu intérieure (PH, Hydratation, Température) et transmet à tous les tissus les éléments nutritifs et de défense dont il a besoin. Il apporte l'oxygène et les nutriments, évacue le CO₂ et les déchets, il véhicule les hormones depuis leur lieu de synthèse jusqu'à leurs cellules cibles.

I- ORIGINE DES ELEMENTS FIGURES DU SANG: CELLULES SOUCHES ET LIGNEES SANGUINES.

Le processus de formation des cellules sanguines constitue l'hématopoïèse. Les éléments sanguins

Prendent tous leur origine, chez l'adulte, dans la moelle osseuse rouge hématopoïétique qui est contenue dans les cavités de l'os spongieux.

L'hématopoïèse comporte le maintien d'un stock de cellules souches indifférenciées. La production de cellules sanguines est très importante, chaque jour sont renouvelées 1% des hématies (250 milliards), 10% des plaquettes et la totalité des granulocytes.

Ils existent dans la moelle des cellules souches capables de donner toutes les lignées, les CFU (Colony Forming Unit)

De nombreux facteurs de croissance interviennent à tous les stades de l'hématopoïèse.

A/ Lignée érythrocytaire :

L'hématie ou globule rouge, encore appelé érythrocyte est l'élément figuré du sang le plus abondant , il représente le stade ultime de différenciation de la lignée érythrocytaire.

Le globule rouge a une forme de disque biconcave. Son diamètre est de 7,2 à 7,9 μm .

A l'état frais, la teinte des hématies isolées est jaune orangé, c'est leur accumulation qui donne au sang sa couleur rouge caractéristique. L'hématie est anucléé, c a d dépourvu de noyau.

Le globule rouge est très déformable et peut s'étirer pour passer dans les plus fins capillaires ou même par des orifices de 0,2 μm de diamètre .

Sa membrane plasmique comporte cell-coat ou glycocalyx , dont la composition en sucres détermine les groupes sanguins du système ABO.

L'érythropoïèse :

L'érythropoïèse est l'ensemble des processus de différenciation, de prolifération et de maturation qui conduisent de la souche totipotente au globule rouge mur circulant. Les stades cellulaires correspondants figurent dans le tableau en annexe.

Des divisions surviennent à tous les stades précédents l'érythroblaste polychromatophile II. Cette évolution s'accompagne de beaucoup de maturation cytoplasmiques et nucléaires .

L'hématie quitte la moelle osseuse sous forme d'un reliquat cellulaire qui est le réticulocyte qui contient encore quelques traces d'organites cytoplasmiques. En 48 heures, la maturation s'achève.

Le processus complet de l'érythropoïèse dure environ une semaine. La durée de vie de l'hématie dans le sang circulant est d'environ 120 jours et le taux normal de réticulocytes est de 1 à 2%..

La régulation de l'érythropoïèse se fait par l'action principale d'un facteur stimulant : l'érythropoïétine , glycoprotéine élaborée essentiellement par le rein, elle induit les CFU vers la lignée rouge.

B/ Lignée plaquettaire

Les plaquettes sanguines sont des éléments anucléés qui jouent un rôle essentiel pour arrêter le Saignement et provoquer la coagulation, leur diamètre varie de 2 à 5 μm .

Dans le sang circulant , elles sont lenticulaires, à contours irréguliers : c'est la forme non activée ou DISCOCYTE. Lorsque la plaquette est activée, elle se rétracte et émet de longs prolongements, c'est la forme ECHINOCYTE.

Les plaquettes jouent un rôle fondamentale dans l'hémostase et la coagulation du sang. Ces phénomènes très complexes se déroulent en quatre phases comportant l'activation des plaquettes, leur adhésion à un support, l'agrégation et la contraction plaquettaire.

Formation des plaquettes :

La formation des plaquettes ou thrombopoïèse se fait par fragmentation du cytoplasme de volumineuses cellules, les mégacaryocytes.

A partir de la cellule souche spécialisée (CFU-MK) naissent les mégacaryoblastes (30 μm de Diam).

Ne se divisant pas, le mégacaryoblaste devient progressivement un mégacaryocyte basophile (50 μm de Diam) à noyau monstrueux lobulé, la cellule s'enrichit en granulation et devient un mégacaryocyte granuleux thrombocytogène qui libère les plaquettes.

C/ Lignée lymphocytaire :

Les lymphocytes présents dans le sang ne représentent qu'une faible partie de la population lymphocytaire, la plupart d'entre eux sont dans le tissu lymphoïde.

Les lymphocytes sont le plus souvent de petites taille (8 à 10 μm), ce sont les petits lymphocytes, d'autres dits grands lymphocytes possèdent un cytoplasme plus abondant et parfois plus riche en lysosomes. Il s'agit de cellules souches hématopoïétiques ou de cellules NK (Natural Killer).

Les précurseurs des lymphocytes se trouvent dans la moelle osseuse hématopoïétique, mais la plus grande partie de ces cellules se forment lors de la réaction immunitaire.

D/ Lignée monocyttaire :

Le monocyte est la plus grande cellule que l'on trouve dans le sang (15 à 18 μm Diam), son noyau est réniforme.

Le monocyte est en fait la forme indifférenciée, immature du macrophage, celui-ci se différencie complètement dans les tissus conjonctifs périphériques après un transit sanguin de 24 à 48 heures.

Le monocyte dérive d'une cellule souche commune avec les granulocytes neutrophiles, la CFU-GM (granulocyte monocyttaire) dérivant elle-même de la CFU-GEMM (Granulo-érythro-mégacaryo-monocyttaire)

On connaît très mal les stades intermédiaires entre CFU et monocytes.

E/ Lignée granulocytaire :

Les granulocytes ou polynucléaires possèdent de nombreuses granulations cytoplasmiques et un noyau plurilobé .

Ce sont des cellules très mobiles qui jouent un rôle essentiel dans la défense de l'organisme.

En raison des affinités tinctoriales différentes de leur granulations, on distingue les granulocytes neutrophiles, éosinophiles et basophiles.

a- Les granulocytes neutrophiles :

Cellule de 10 à 12 μm de Diam, sphérique dans le sang circulant, son noyau possède 2 à 5 lobes bien individualisés .

Le cytoplasme contient 3 types de granulations : les granulations spécifiques ou grains B, les plus nombreuses (80%) , les granulations azurophile ou grains A , sont moins nombreuses (15%) et les granulations nucléées ,rares (5%)

b- Les granulocytes éosinophile :

L'éosinophilie possède généralement un noyau bilobé et des granulations nombreuses et volumineuses.

c- Les granulocytes basophiles :

Le moins abondant des granulocytes sanguin (0,5% en moyenne), mesure environ 8 μm de Diam.

Granulopoïèse

Les trois lignées granulocytaires semblent dériver de trois cellules souches différentes , celle des neutrophiles étant commune avec le monocyte.

Au cours de l'évolution, les granulations spécifiques des trois lignées sont synthétisées au stade de myélocyte . La maturation se termine normalement dans la moelle.

La régulation de la granulopoïèse est reliée au taux de granulocytes circulants et à la demande périphérique.

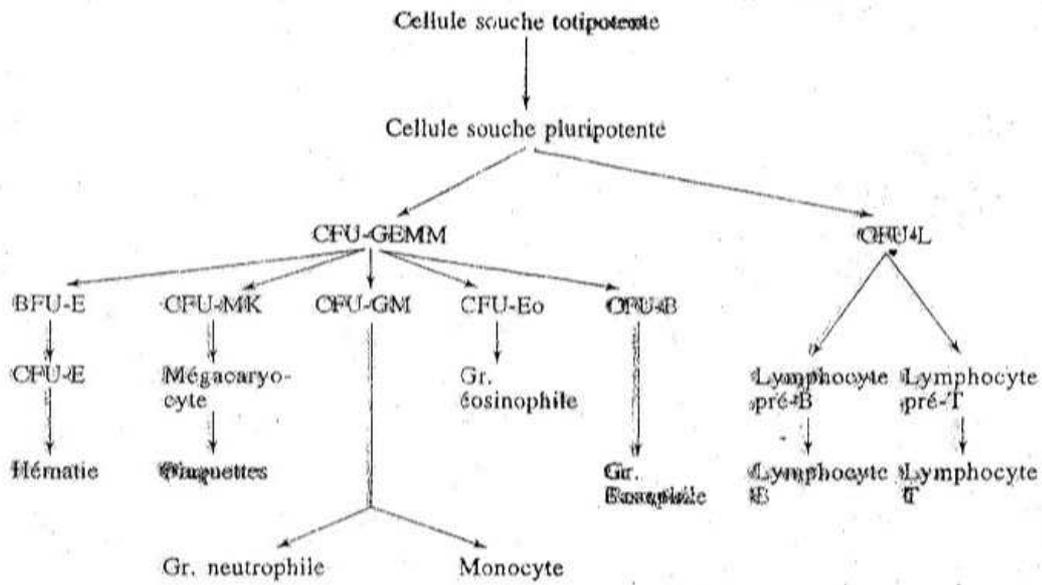
F/ La Moelle hématopoïétique :

La moelle osseuse est contenue dans les cavités internes des os, dans la grande cavité médullaire des os longs. L'organisme humain adulte contient entre 2 et 4 de moelle osseuse dont un faible partie seulement est hématogène.

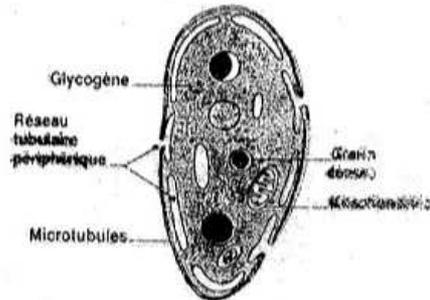
On distingue trois variétés morphologiques et fonctionnelles de moelle osseuse : la moelle rouge , la moelle jaune et la moelle grise. En fait seule la première est hématopoïétique et c'est sa richesse en hématies qui détermine sa couleur

Tableau 6-III Filiation des cellules souches hématopoïétiques

BFU : Burst-Forming-Unit. CFU : Colony-Forming Unit. GEMM : Granulo-Erythro-Mégacaryo-Monocytaire. L : Lymphocytaire. E : Erythrocytaire. MK : Mégacaryocytaire. GM : Granulo-Monocytaire. Eo : Éosinophile. B : Basophile.



FORME DISCOÏDE (discocyte)



FORME ÉCHINOÏDE (échinocyte)

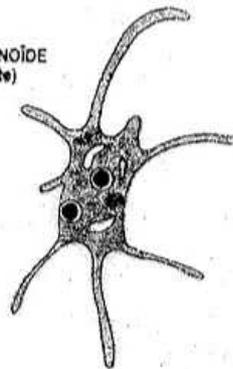


Figure 6-4 Diagramme des principaux constituants des plaquettes sanguines. Lors du passage de la forme discoïde de repos à la forme échinocyte activée, les structures sous-membranaires (microtubules et canalicules) sont désorganisées.

Tableau 6-V Érythropoïèse

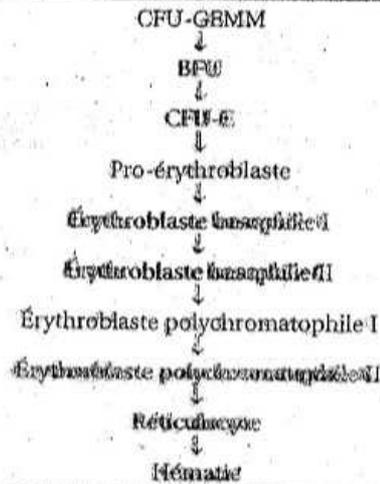


Tableau 6-VII Granulopoïèse

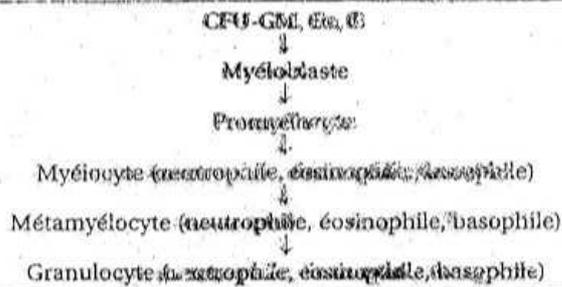


Tableau 6-VI Formation des plaquettes

