

HEMATOPOIESE EMBRYONNAIRE & FCETALE

1-INTRODUCTION - DEFINITION

1-1-DEFINITION

C'est l'ensemble des phénomènes de différenciation et de maturation cellulaire qui aboutit à la formation des cellules sanguines

1-2-BUT

Son but est d'assurer le remplacement continu et régulé de cellules sanguines.

Chaque jour sont renouvelés 1% des hématies et 10% des plaquettes et la totalité des granulocytes.

L'exploration de l'hématopoïèse se fait par ponction de la moelle osseuse au niveau du sternum ou par biopsie osseuse au niveau de l'os iliaque.

L'analyse des cellules hématopoïétiques s'appelle le myélogramme

2-LIEUX DE L'HEMATOPOIESE

2-1- chez l'adulte

Toutes les cellules sanguines trouvent leur origine dans la moelle osseuse rouge = Hématopoïèse.

2-2- lors de la vie intra utérine

Le siège de l'hématopoïèse varie selon l'âge, ainsi on distingue

2-2-1- Phase mésenchymateuse = Période de blastocèle

Elle débute à partir de la 18^{ème} semaine jusqu'au 2^{ème} mois, l'hématopoïèse se déroule au niveau du tissu conjonctif embryonnaire.

2-2-2- Phase hépatosplénique

Elle commence à partir du 2^{ème} mois et se continue jusqu'au 5^{ème} mois, l'hématopoïèse se déroule au niveau du foie et la rate fœtal

2-2-3- Phase médullaire

Elle débute à partir du 4^{ème} mois et se déroule au niveau de la moelle osseuse

2-3- Après la naissance

L'hématopoïèse se déroule exclusivement au niveau de la moelle osseuse.

Jusqu'à l'âge de 05 ans tous les os ont une activité hématopoïétique, ensuite celle-ci va progressivement se limiter au niveau des os courts et plats (sternum, côtes, vertèbres et os iliaque)

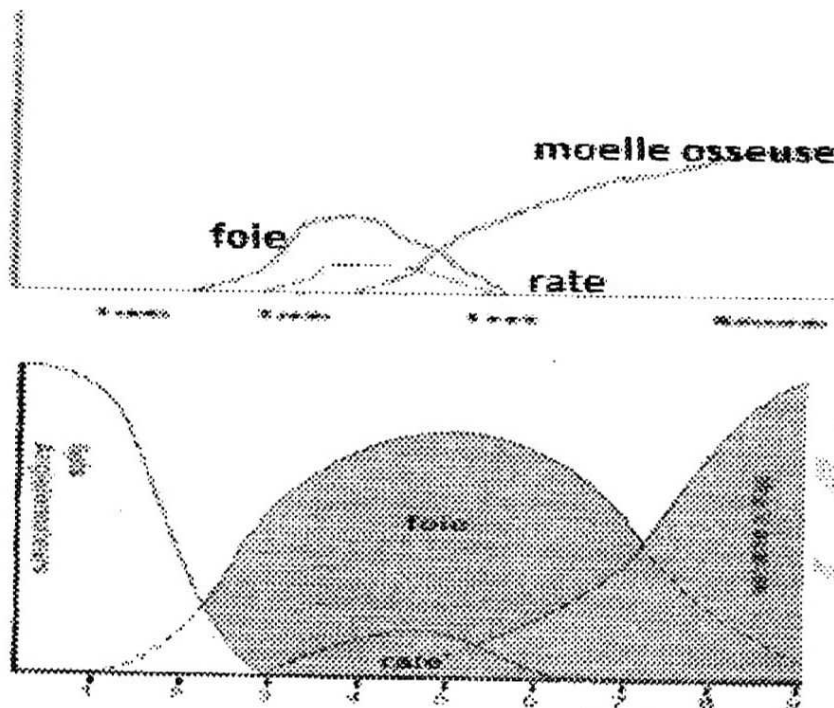


Fig 1 : localisation de l'hématopoïèse chez le fœtus

4- HEMATOPOIESE PROPREMENT DITE

L'étude de l'hématopoïèse permet de distinguer 4 compartiments

- Compartiment des cellules souches hématopoïétiques
- Compartiment des cellules pluripotentes
- Compartiment des cellules progénitrices
- Compartiment de cellules précurseur

4-1- les cellules souches hématopoïétiques (CSH)

Les cellules souches hématopoïétiques sont des cellules indifférenciées ayant un haut pouvoir de prolifération et sont capables de se différencier et de s'auto-renouveler et sont présentes dans la moelle osseuse. Elles sont peu nombreuses et non reconnaissables et ont la forme d'un petit lymphocyte.

Une cellule souche hématopoïétique est capable de donner après différenciation naissance à n'importe quelle cellule sanguine

En réponse à un signal, une CSH peut commencer à se différencier de façon irréversible et s'engager dans une lignée cellulaire donnée

4-2- les cellules progénitrices

Sont capables de proliférer sans s'auto-renouveler et de se différencier, et sont déjà engagés vers une lignée cellulaire

- * CFU-E (Colony Forming Unit) → hématies
- * CFU-Meg → plaquettes
- * CFU-GM → polynucléaires, monocytes, lymphocytes

Les précurseurs érythroïdes morphologiquement reconnaissables sont appelés les proérythroblastes et érythroblastes, qui sont des éléments nucléés, de forme ronde.

Morphologiquement on reconnaît sur un frottis de moelle 4 types de précurseurs érythroblastiques : proérythroblaste, érythroblaste basophile, érythroblaste polychromatophile et érythroblaste acidophile.

Au fur et mesure que s'effectue la maturation vers l'érythrocyte, la taille cellulaire diminue, les nucléoles disparaissent, la basophilie s'atténue et le rapport nucléo-cytoplasmique diminue. Dans l'érythroblaste acidophile, le noyau pycnotique est expulsé et la nouvelle cellule anucléée est appelée réticulocyte.

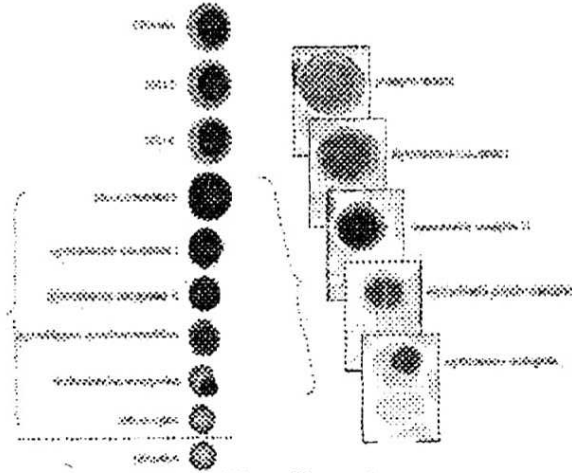


Fig 3 : Étapes de l'érythropoïèse

5-1-2- la granulopoïèse

C'est l'ensemble des mécanismes qui concourent à la formation des granulocytes

5-1-2-1-granulopoïèse neutrophile

- Les progénitures de cette lignée sont les CFU-GM, CFU-Eo et CFU-B. Ils proviennent des cellules souches totipotentes via les cellules souches myéloïdes CFU-GEMM
- Les précurseurs, comporte 4 stades cytologiques avant de donner le polynucléaire et qui sont le myéloblaste, le promyélocyte, le myélocyte et le métamyélocyte

5-2-1-1-1-Myéloblaste

Cellule jeune de 20 à 25 μ de diamètre et la 1^{ère} cellule granuleuse identifiable dans la moelle hématopoïétique

5-2-1-1-2-Promyélocyte

Cellule de 20 μ dont le noyau est excentré

5-2-1-1-3- Myélocyte neutrophile

Cellule de 15 μ de diamètre, noyau ovalaire

5-2-1-1-4-Métamyélocyte

Elle ne diffère du myélocyte que par l'aspect réniforme de son noyau

A l'état normal tous ces précurseurs sont localisés exclusivement dans la moelle osseuse, seuls les polynucléaires passent dans le sang.

5-1-2-Granulopoïèse éosinophile et basophile

Les granulations éosinophiles et basophiles apparaissent dès le stade des promyélocytes et sont volumineuses

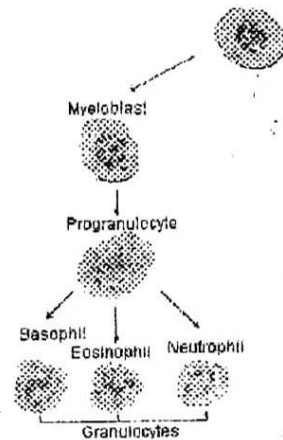


Fig 4 : Etapes de la granulopoïèse

5-1-3-Thrombopoïese

La thrombopoïèse s'effectue dans la moelle osseuse hématopoïétique et dérive d'un pro géniteur Spécialisé : la CFU-MK pour aboutir à la production de Plaquettes circulant dans le sang et ayant pour fonction essentielle l'hémostase primaire. Les pro géniteurs mégacaryocytaires se différencient en mégacaryocytes

- Progéniteurs mégacaryocytaires = CFU-MK ; Il dérive de la CFU-GEMM. Il s'agit alors d'une cellule diploïde, sans caractéristiques morphologiques particulières et donc non reconnaissable
- Précurseurs mégacaryocytaires Les mégacaryoblastes sont les premiers précurseurs reconnaissables. Ils proviendraient d'une cellule intermédiaire - le promégacaryoblaste

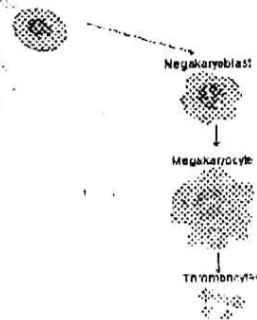


Fig 5 : Etapes de la thrombopoïèse

5-2-La lignée lymphoïde : lymphopoïèse

La lymphopoïèse est, comme la myélopoïèse, caractérisée par des étapes de différenciation successives. Une première différenciation très précoce se fait entre la cellule lymphoïde B (qui va, au terme de sa maturation, fabriquer des anticorps) et la cellule lymphoïde T. La désignation B vient de la « bourse de Fabricius », qui est l'organe de production des cellules lymphoïdes B chez les oiseaux. La lettre T vient de thymus, organe de production et de différenciation des cellules lymphoïdes T. Les cellules lymphoïdes B se différencient successivement en lymphoplasmocytes, puis en plasmocytes et sécrètent successivement des immunoglobulines IgD et IgM puis IgG - IgA ou IgE.

Les cellules lymphoïdes T se différencient ultérieurement en cellules dites auxiliaires (en anglais : *helper*)

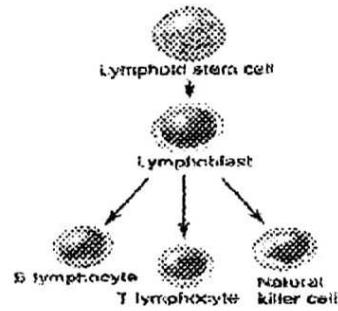


Fig 6: Etapes de la lymphopoïèse

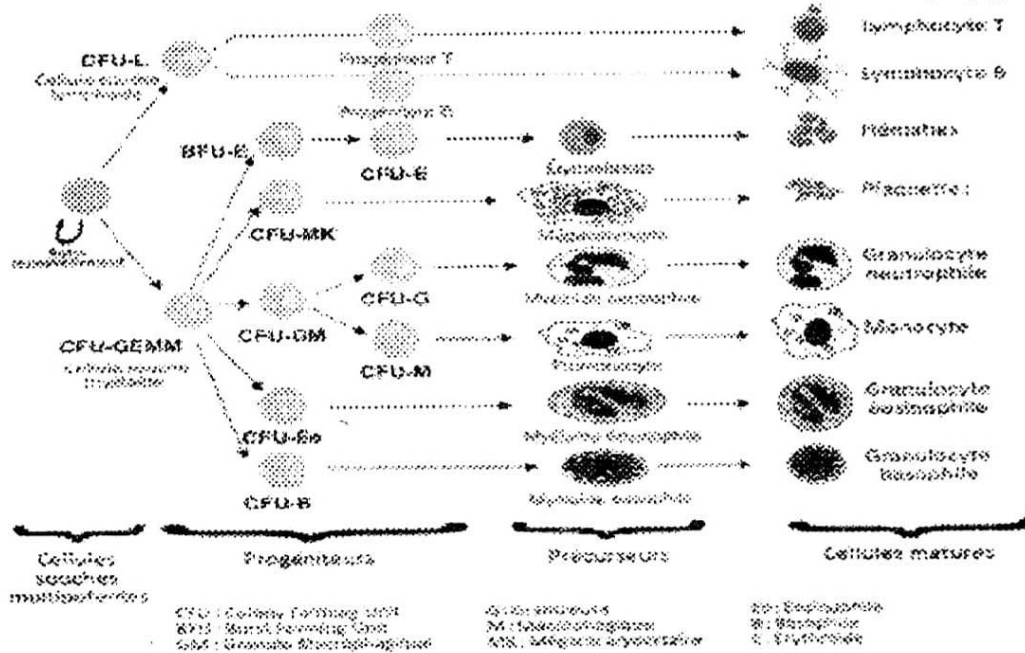


Fig 7 : Schéma de l'hématopoïèse

6- REGULATION DE L'HEMATOPOIESE

Les CSH sont la base indispensable à l'hématopoïèse

L'hématopoïèse doit être parfaitement contrôlée afin que chaque élément figuré du sang soit produit en quantité et en temps voulu

Cependant 3 facteurs interviennent :

- Le microenvironnement médullaire (stroma médullaire)
- Les Vitamines (B12 et folates) et oligoéléments
- Les facteurs de croissance : ils assurent la survie, la différenciation, la multiplication et la maturation

7 - PATHOLOGIE

Les maladies sont souvent dues à un excès de certaines cellules sanguines donnant selon :

- une hémopathie des cellules sanguines : leucémie et lymphome
- une aplasie de globules rouges donnera une défaillance dans la fonction qui lui est destinée