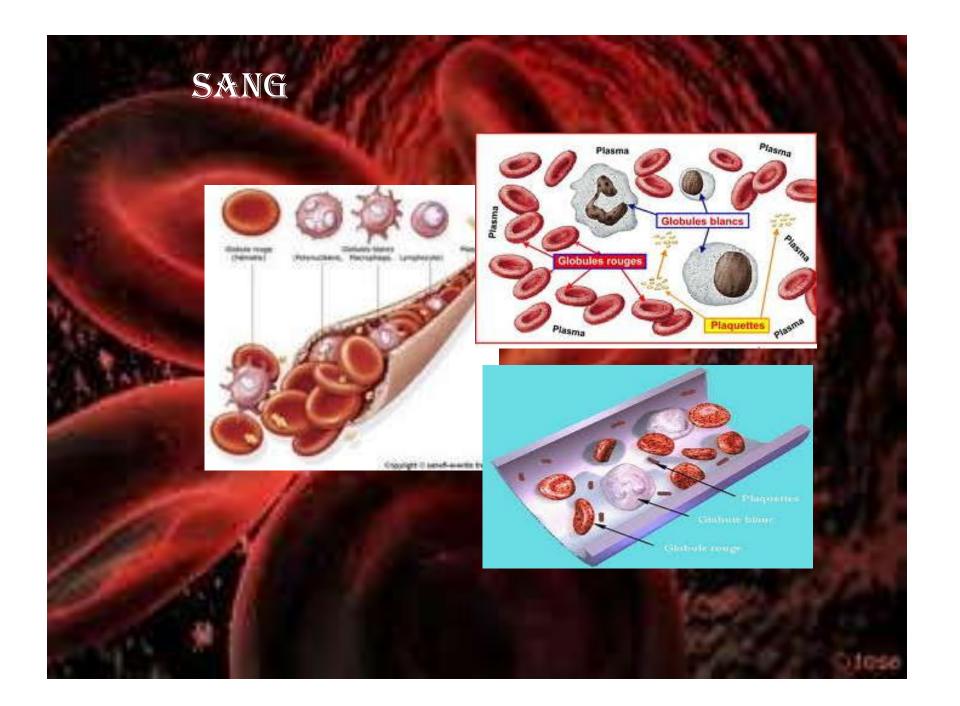
HEMATOPOIESE HEMATIMETRIE

Pr AHMIDATOU. H
Service d'hématologie CHU Beni Messous
Cours pour externes 4ème année



Plan

Hématopoïèse

- Définition
- Lieu
- Hématopoïèse
- Régulation

Hématimétrie

- Définition
- Méthodes de mesure des éléments figurés du sang
- Etude des GR
- Etude des GB
- Etude des plaquettes
- Ponction de moelle osseuse
- Ponction biopsie osseuse



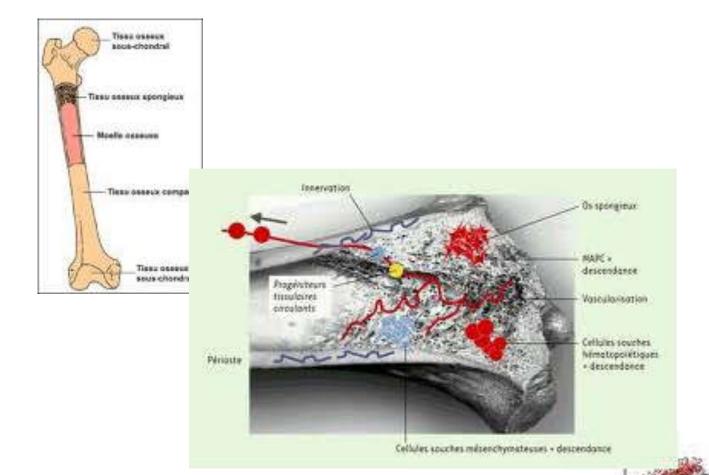
Définition de l'hématopoïése

Ensemble des phénomènes qui assurent la production continue des cellules sanguines Elle regroupe:

- -érythropoïése → érythrocyte ●
- -granulopoïése → granuleux 🏖
- -thrombopoïése → plaquettes
- -lymphopoïèse → lymphocytes 🌒

Lieu de l'hématopoïése:

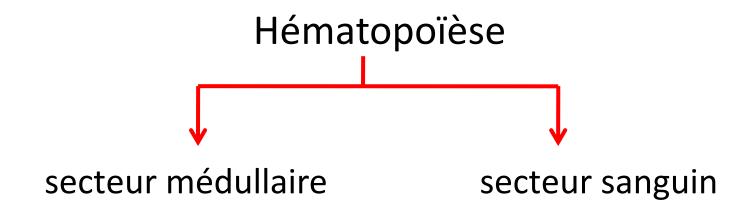
- ➤ embryon → ilots mésenchymateux
- \triangleright fœtus \rightarrow foie et rate
- \triangleright fœtus > 7 mois \rightarrow moelle osseuse
- ➤ adulte → moelle osseuse (os longs, sternum, côtes, vertèbres, sacrum)



Tissu spongieu

Tissu compact

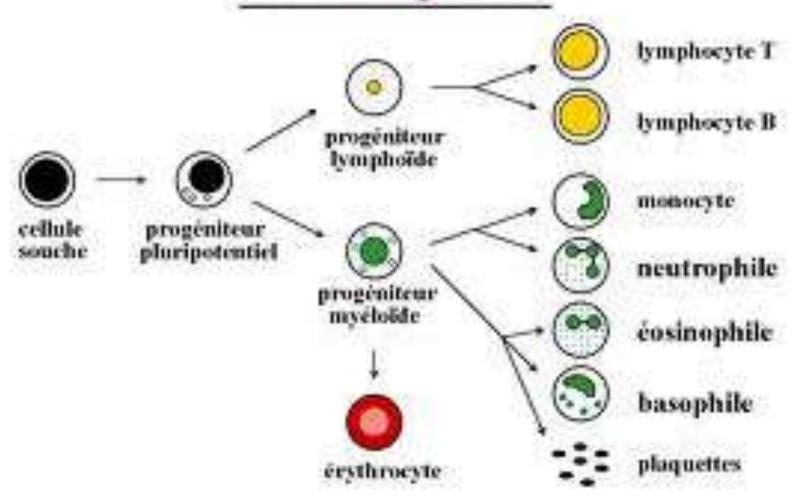
Moelle osseuse

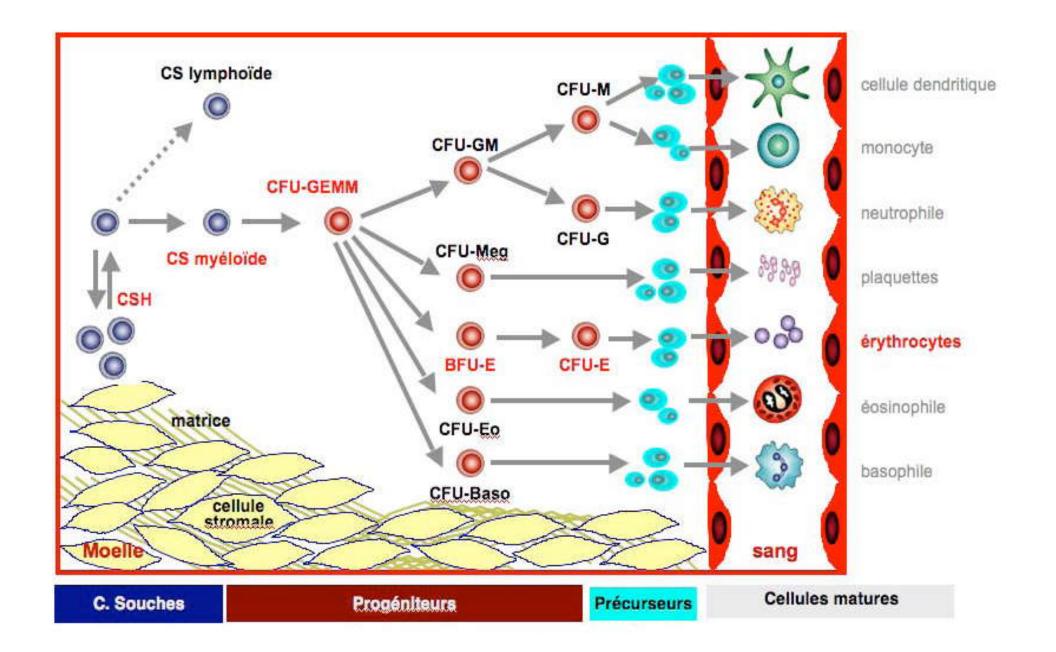


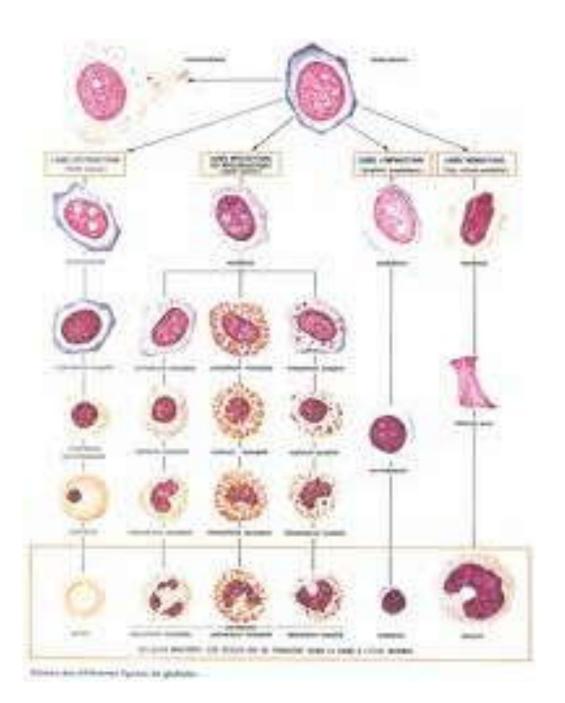
Secteur médullaire

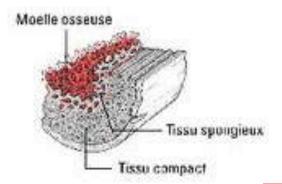
- Débute à partir d'une cellule souche, la cellule multipotente ou CFU-S (colony forming unit spleen)
- Le pool des CFU-S reste <u>constant</u> et autorenouvelable
- Passage aux cellules souches engagées qui vont se différencier vers les différentes lignées: érythroblaste, granulocyte, monocyte, mégacaryocyte.

Hématopoïèse







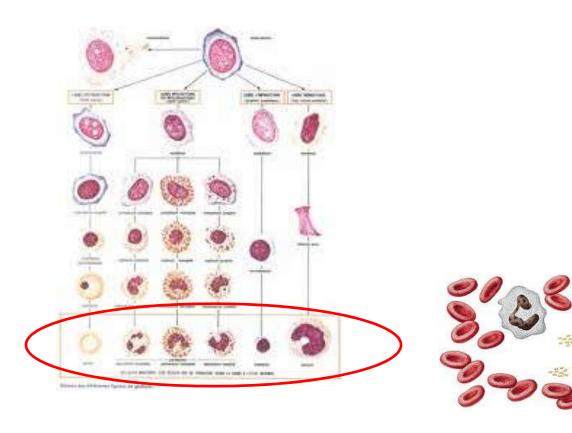


Secteur médullaire

Secteur sanguin



Secteur sanguin



Régulation de l'hématopoïése

- √ facteurs stimulants (facteurs de croissance):
 - érythropoiétine
 - CSF (colony stimulating factor): G-CSF, GM-CSF, M-CSF
 - interleukines: IL3, IL5, IL6....
- √ facteurs inhibiteurs:
 - TNF (tumor necrosis factor)
 - TGFB (transforming growth factor B)

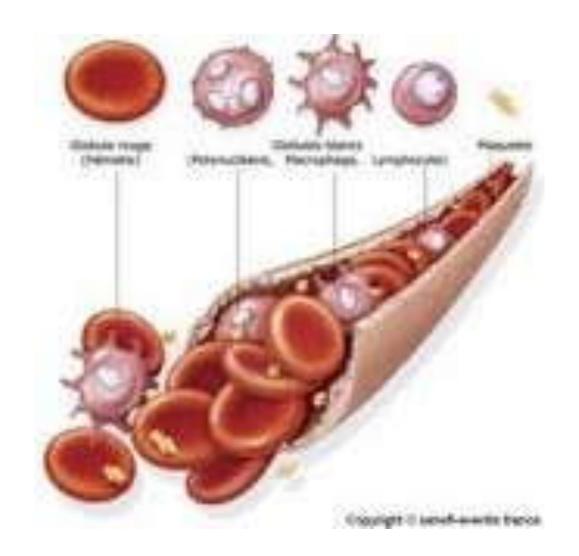


Définition de l'hématimétrie

L'ensemble des mesures quantitatives et qualitatives des éléments figurés du sang

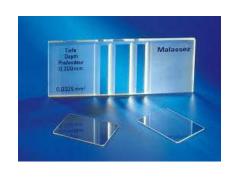


- ightarrow Globule rouge
- \rightarrow Globule blanc
- \rightarrow plaquette

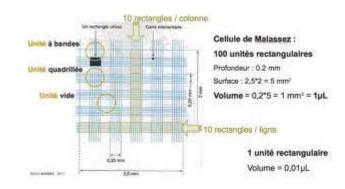


Méthodes de mesure des éléments figurés du sang

- Quantitatives:
 - méthode manuelle : cellule de Malassez

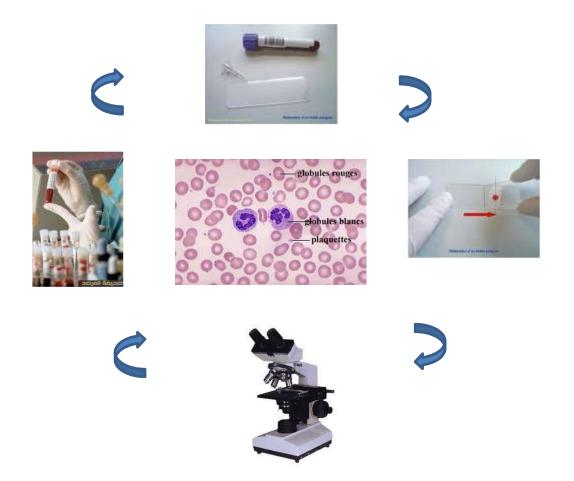






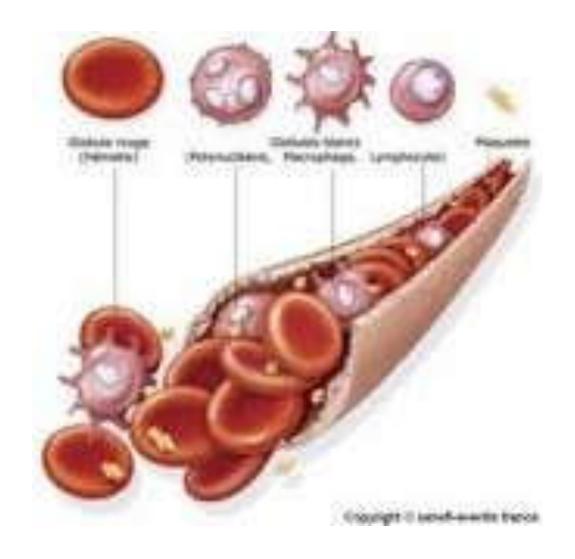
- numération automatique (coulter)
- numération des réticulocytes : bleu de cresyl

• Qualitative : frottis sanguin coloré au MGG



\rightarrow Globule rouge

- → Globule blanc
- \rightarrow plaquette



Globule rouge

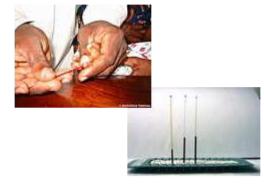
Globule rouge = érythrocyte = hématie Cellule anucléée

Fonction: transport des gaz du sang / hémoglobine

Méthodes d'étude:

- détermination de l'hématocrite : le rapport entre le volume occupé par les GR et le volume sanguin total, traduit en %
- Numération des GR
 - cellule de Malassez
 - -numération automatique par compteur électronique
- dosage de l'hémoglobine
- Calcul des indices globulaires
- Numération des réticulocytes
- Le frottis sanguin







Globule rouge

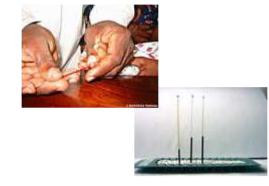
Globule rouge = érythrocyte = hématie Cellule anucléée

Fonction: transport des gaz du sang / hémoglobine

Méthodes d'étude:

- détermination de l'hématocrite : le rapport entre le volume occupé par les GR et le volume sanguin total, traduit en %
- Numération des GR
 - cellule de Malassez
 - -numération automatique par compteur électronique
- dosage de l'hémoglobine
- Calcul des indices globulaires
- Numération des réticulocytes
- Le frottis sanguin







Indices globulaires

• Volume globulaire moyen VGM

mm³ ou femtolitre (fl)

NI = 80 à 100 fl (normocytose)

Microcytose : VGM < 80 fl Macrocytose : VGM > 100 fl

• concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine

CCMH =
$$\frac{\text{Hb (g/ dl) x 100}}{\text{Hte}}$$

 Teneur globulaire moyenne en hémoglobine:

TGMH =
$$\frac{\text{Hb (g/dl) x 10}}{\text{GR en million}}$$

Exprimé en % Valeur Nle 32 à 36% (normochromie) Hypochromie : CCMH< 32%

Pas d'hyperchromie

En picogramme (pg)
Valeur NIe: 27 à 31 pg
Indique le poids de Hb
contenu dans chaque GR



Globule rouge

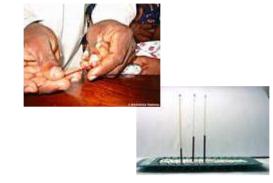
Globule rouge = érythrocyte = hématie Cellule anucléée

Fonction: transport des gaz du sang / hémoglobine

Méthodes d'étude:

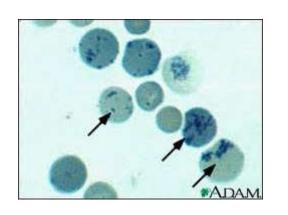
- détermination de l'hématocrite : le rapport entre le volume occupé par les GR et le volume sanguin total, traduit en %
- Numération des GR
 - cellule de Malassez
 - -numération automatique par compteur électronique
- dosage de l'hémoglobine
- Calcul des indices globulaires
- Numération des réticulocytes
- Le frottis sanguin







- Numération des réticulocytes



coloration bleu de cresyl brillant 0,5 à 2 % soit 25 000 à 100 000 / mm³ < 120 000/mm³ \rightarrow anémie arégénérative > 120 000/mm³ \rightarrow anémie régénérative

- Valeur absolue des réticulocytes

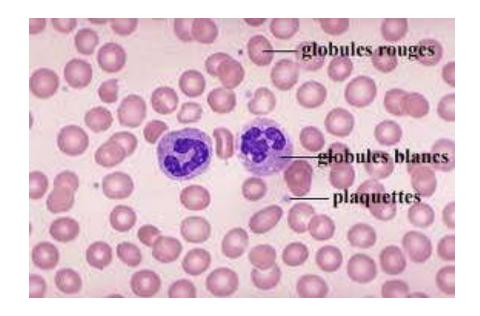
exemple : Rétic 3% GR 3 600 000 /mm³

Calcul:

$$3 600 000 / \text{mm}^3 \rightarrow 100\%$$
 $3 \% \times 3600 000$ VA? $\rightarrow 3\%$

Valeur absolue des réticulocytes = 108 000/mm³

Frottis sanguin :
 taille, couleur, forme des GR
 coloré au MGG
 (May-Grünwald-Giemsa)



Frottis sanguin / GR:

-microcytose / macrocytose

-hypochromie/ polychromatophilie

-anisocytose

-poikilocytose

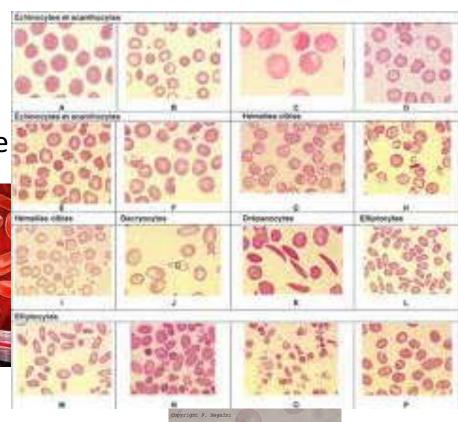
-drépanocyte

-schizocyte

-sphérocyte

-cellule cible

-Ponctuations basophiles des hématies



Variations pathologiques des GR

- ✓ Anémie: ↓Hb, ↓Hte et inconstamment ↓ GR
- ✓ Polyglobulie vraie: ↑ Hb,↑ Hte et ↑GR

Valeurs normales

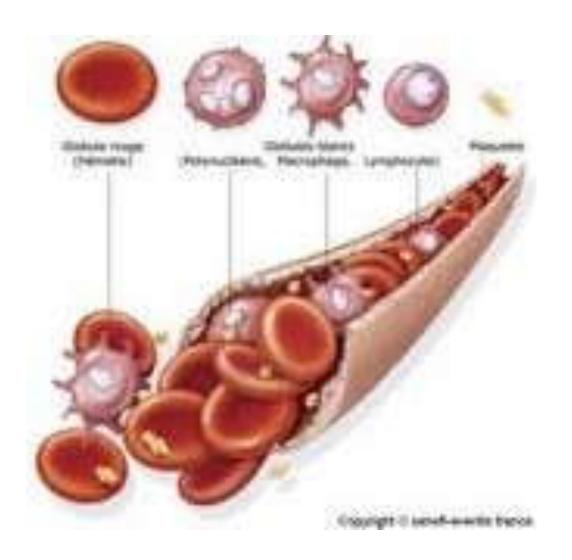
Adulte	femme	Homme
Taux GR (10 ⁶ / mm ³)	4,8 +/- 0,6	5,4 +/- 0,8
Hte (%)	42 +/- 5	47 +/- 5
Hb (g/dl)	14 +/- 2	16 +/- 2

- → Chez le nouveau né les valeurs sont supérieures à celles de l'adulte
- ightarrow Chez le nourrisson et l'enfant les valeurs normales sont inférieures à celles de l'adulte

 \rightarrow Globule rouge

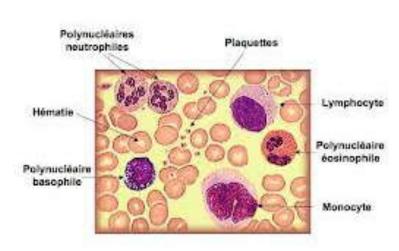
→ Globule blanc

 \rightarrow plaquette



Globules blancs GB

- Granulocyte neutrophile PN
- Granulocyte eosinophile PE
- Granulocyte basophile PB
- Les lymphocytes L
- monocytes M



Étude des GB

Étude quantitative :

Numération des GB:

malassez

compteur

valeur Nle adulte:

4 000 à 10 000 /mm³

o formule leucocytaire:

décompte des différentes catégories

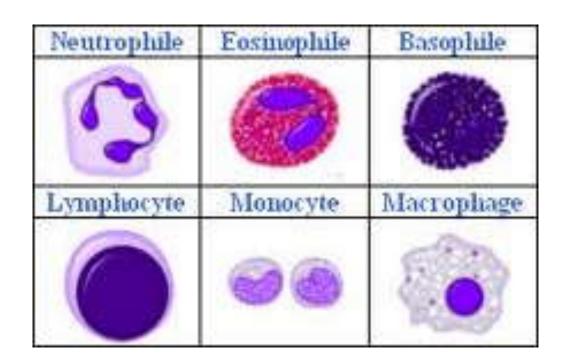
/ frottis

en % (
$$PN - PE - PB - L - M$$
)

interprétation → valeur absolue +++

Étude qualitative :

frottis sanguin



Étude des GB

Étude quantitative :

- Calcul des valeurs absolues des différents types de GB
- o Exemple:

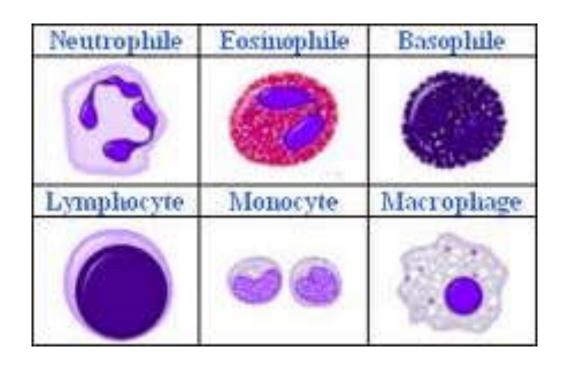
```
GB 7800 /mm<sup>3</sup>
GB (70- 00- 00- 30- 00)
(PN- PE- PB- L- M) %
```

PN:

$$7800 \text{ /mm}^3 \rightarrow 100\%$$

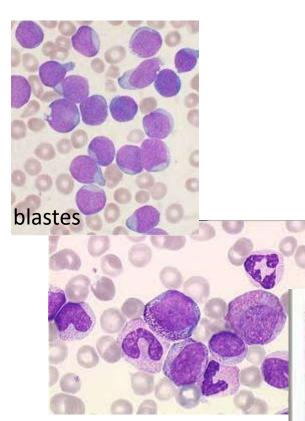
VA? $\rightarrow 70\%$

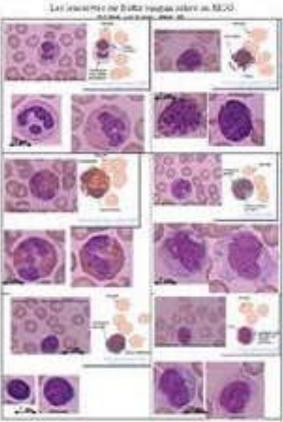
Valeur absolue $PN = 5460 / mm^3$



Étude qualitative :

- o Frottis sanguin/GB:
 - -éléments granuleux immatures : métamyélocytes, myélocytes → myélémie
 - -lymphocyte hyperbasophile
 - -blastes
 - -PNN hypersegmentés





Variations pathologiques des GB

- Variation du taux de GB:
 - -hyperleucocytose : GB > 10 000 /mm³ infection, LMC, néoplasie
 - -leucopénie : GB < 4 000 /mm³
 - aplasie médullaire, inf virale, envahissement de MO
- variation des différentes catégories: excès /défaut
 - excès: PN → polynucléose neutrophile ou polynucléose
 - PE \rightarrow eosinophilie
 - PB → basophilie
 - $L \rightarrow lymphocytose$
 - $M \rightarrow monocytose$
 - défaut: PN → neutropénie
 - L → lymphopénie

Valeurs normales des GB

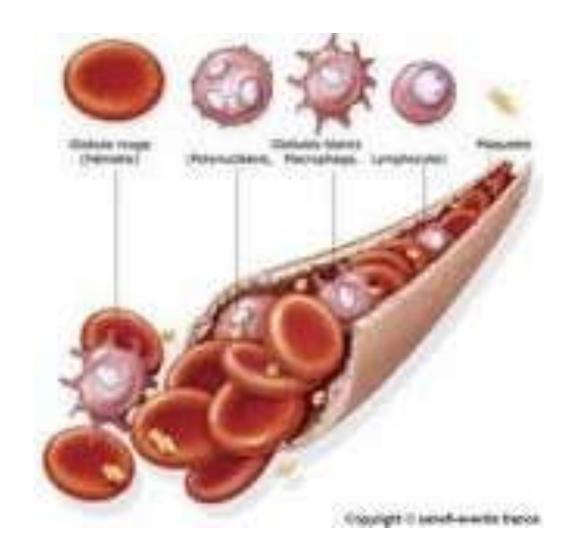
GB	%	Valeur absolue /mm³
PNN	40 - 70	1600 – 7000
PE	0 - 7	00 - 700
РВ	0 - 2	00 - 200
L	20 - 40	800 - 4000
M	3 - 7	120 - 700

 $[\]rightarrow$ Chez l'enfant jusqu'à l'âge de 4 ans, la formule leucocytaire est inversée (% L > % PN)

A l'âge de 5 ans (%L = % PN)

A partir de l'âge de 6 ans (% PN > %L)

- \rightarrow Globule rouge
- → Globule blanc
- \rightarrow plaquette



Étude des Plaquettes

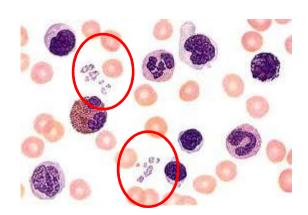


- Numération des plaquettes:
 150 000 à 400 000 / mm³
- frottis sanguin:

 appréciation plus fiable
 Fs au doigt
 qualité
 taille, disposition en amas ou

isolées

plaquettes estimées: 0,+, ++, +++, ++++



Variations pathologiques des plq

- ☐ thrombocytose ou hyperplaquettose plaquettes > 400 000 / mm³
- ☐ thrombopénie plaquettes < 150 000 / mm³

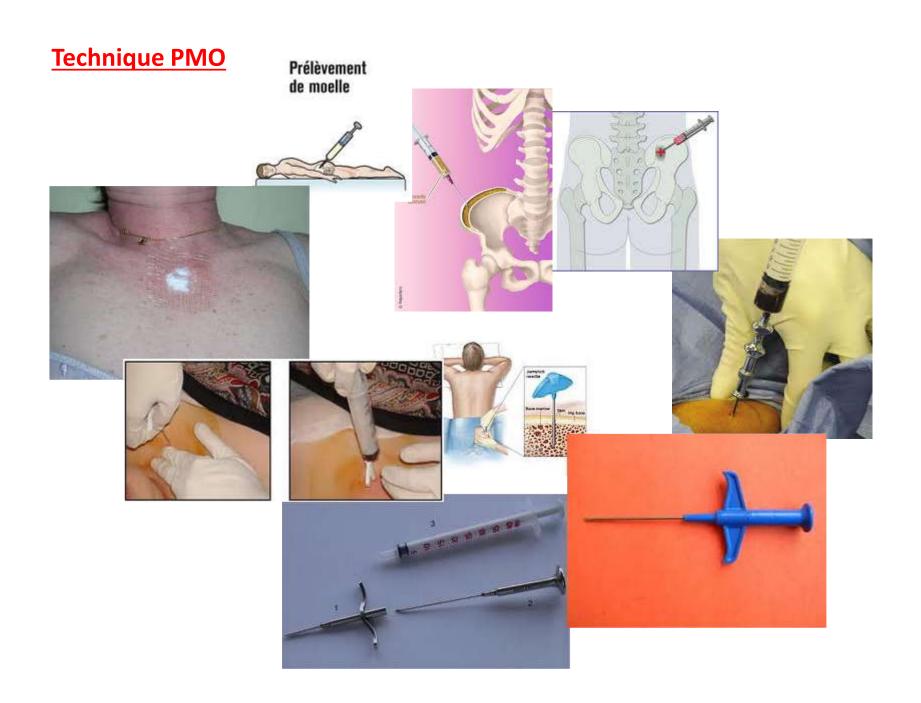
Variations globales des éléments figurés du sang

- ✓ bicytopénie : ↓ de deux lignées sanguines
- ✓ Pancytopénie : ↓ des trois lignées sanguines
- ✓ Les mono, bi ou pancytopénies périphérique centrale

Ponction de moelle osseuse PMO

Indications:

- anémie normocytaire ou macrocytaire arégénérative en dehors de l'an inflammatoire, an de l'insuff rénale, an de l'hypothyroidie)
- Thrombopénie en dehors d'une CIVD
- Bicytopénie ou pancytopénie
- Neutropénie ou agranulocytose
- Présence de cellules anormales sanguines (blastes)
- Présence d'un composant monoclonal sérique et/ou PBJ au niveau des urines

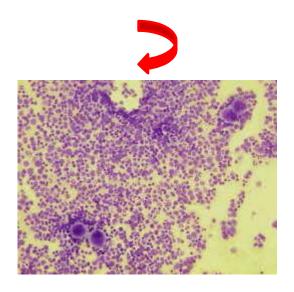


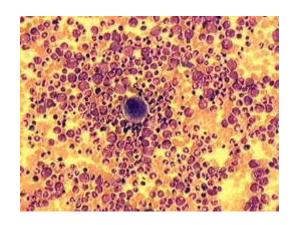
Technique de la PMO

-ponction à l'aide d'un trocart de moelle au niveau sternum ou crête iliaque / tibiale

- -étalement sur lame
- -coloration MGG
- -lecture au microscope







Interprétation du médullogramme:

- Richesse globale
- richesse en mégacaryocytes
- lignée érythroblastique
- •Lignée granuleuse
- Lignée lymphocytaire
- •Recherche de cellules anormales: blastes, cellules extrahématologiques / métastase

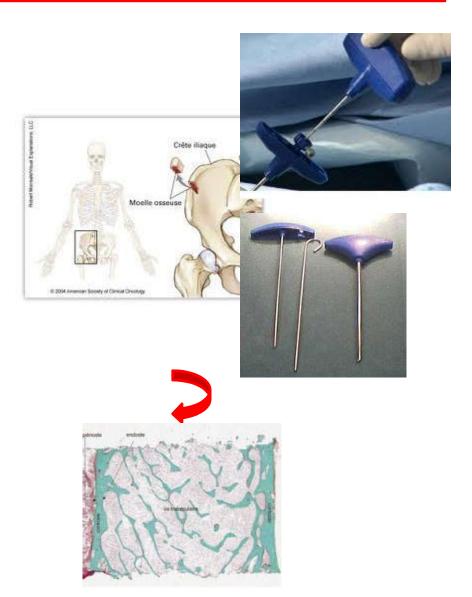
Ponction biopsie osseuse PBO

Technique:

Sous anesthésie générale Au niveau crête iliaque Trocart de PBO Carotte d'os Étude histologique en anapath

Indications:

-MO pauvre non concluante -confirmation diagnostique : aplasie médullaire, métastase -bilan d'extension





Ponction de moelle PMO



Ponction biopsie osseuse PBO

Étude cytologique



