

L'HEMOGRAMME

I- GENERALITES :

L'hémogramme appelé également la formule numération sanguine (FNS) est un examen biologique permettant l'étude des cellules du sang et de mesurer leur proportion dans le plasma. Ces éléments figurés du sang sont produits de façon continue par la moelle lors de l'hématopoïèse. C'est l'examen le plus demandé au cours des explorations. L'exploitation correcte de l'hémogramme exige une connaissance des valeurs normales permettant de reconnaître les anomalies. Celui-ci comporte une étude quantitative et qualitative

II- Indications :

Elles sont nombreuses, l'hémogramme est pratiqué devant :

- la présence d'un syndrome hémorragique, d'un syndrome anémique, d'un syndrome infectieux.
- d'éléments évoquant une augmentation d'une ou plusieurs lignées sanguines (thromboses) ; des signes évoquant une hémopathie
- systématiquement devant d'autres situations tels que : une altération de l'état général, grossesse, lors d'un bilan pré-thérapeutique, préopératoire.

Certaines anomalies nécessitent une prise en charge urgente :

- Hémoglobine < 6 g/dl ou mal tolérée
- Hématocrite > 60 %
- Neutropénie < 200/mm³ (agranulocytose)
- Thrombopénie < 100000 même en l'absence de syndrome hémorragique
- Hyperleucocytose avec cellules immatures > 20000/mm³

III- METHODES D'ANALYSES :

→ Etude quantitative des cellules : C'est la numération automatisée permettant de

- quantifier le nombre d'éléments figurés du sang (globules blancs, globules rouges, plaquettes)
- mesure de l'hémoglobine (Hb), de l'hématocrite (Hte)
- constantes érythrocytaires (volume globulaire moyen, concentration globulaire moyenne en hémoglobine).
- la formule leucocytaire.

→ Etude qualitative de ces cellules : ou frottis sanguin, l'examen se fait au microscope optique par un cytologiste par étalement d'une goutte de sang sur une lame de verre puis colorée au MGG (May-Grünwald-Giemsa). Il étudie la morphologie des cellules sanguines et donne aussi la formule leucocytaire.

IV- ANALYSE QUANTITATIVE

A) ANALYSE DES GLOBULES ROUGES (G.R.) :

1/ Nombre de globules rouges (hématies) : Exprimé en millions/mm³ de sang ou en téras/litre (T/L). 1T/L = 10¹²/L

Age/Sexe	Nombre/mm ³
Hommes	4,5 – 5,7 x 10 ⁶
Femmes	4,2 – 5,2 x 10 ⁶
Enfants	4 – 5,2 x 10 ⁶

2/ Hématocrite et hémoglobine :

- Hématocrite (Ht) ou (Hte) est le pourcentage du volume sanguin occupé par les globules rouges
- Taux d'hémoglobine (Hb). C'est la quantité d'Hb/volume de sang souvent exprimé en g/dl ou g/100ml de sang.

Sexe	Hte %	Hb g/100ml
Hommes	40 – 54	13 – 17
Femmes	37 – 47	12 – 15
Enfants	37 - 45	12 - 14

- a- l'anémie est définie par un taux d'Hb < 13 et 12 respectivement chez l'homme, femme et enfant
- b- la polyglobulie est une élévation au dessus des valeurs normales du nombre de GR > 6 et 5 (M/mm³) , du taux d'hématocrite > 60 et 50%, du taux d'Hb > 18 et 16 g/100ml respectivement chez l'homme et chez la femme. Elle est confirmée par l'augmentation de la masse globulaire totale au dessus de 36 ml/Kg chez l'homme et 32 ml/Kg chez la femme.

Cette polyglobulie peut être :

- ▶ Primitive : Il s'agit d'une production excessive tumorale et non régulée par la moelle osseuse de cellules de la lignée érythroïde. C'est la maladie de Vaquez.

▶ secondaire à une production accrue d'érythropoïétine soit en réponse à une hypoxémie chronique: les capteurs de l'hypoxie (situé dans les reins) vont déclencher une production accrue d'érythropoïétine, qui va stimuler la production intramédullaire de cellules de la lignée érythroïde (c'est le cas du cœur pulmonaire chronique) soit à une origine tumorale par production autonome d'érythropoïétine au niveau du rein (cancer, polykystose rénale).

3/ Constantes érythrocytaires :

- a- VGM : C'est le volume moyen des GR) $VGM = \frac{Hte}{\text{Nombre de GR}}$
- VGM normal = 80 – 100 μ³ = normocytose
- VGM < 80 → microcytose
- Enfants : 70 – 86
- VGM > 100 → macrocytose

b- CCMH: concentration corpusculaire moyenne en Hb. Elle définit la concentration moyenne en Hb à l'intérieur du globule rouge.

$$CCMH = \frac{Hb}{Hte}$$

Normale = 32 – 36 g/100 ml de sang → normochromie
 CCMH < 32 → hypochromie

c - TGMH: teneur globulaire moyenne en Hb = Quantité d'Hb contenue en moyenne dans un GR. Elle dépend du VGM et de la CCMH

$$TGMH = \frac{Hb}{\text{Nombre GR}} \rightarrow 27 - 31 \text{ pg.}$$

Elle est élevée lorsqu'il existe une macrocytose et diminuée en cas de microcytose et hypochromie

4/ Les réticulocytes: G.R jeunes circulant depuis plus de 1 jour dans le sang. Ils contiennent une substance réticulo-filamentaire qui se colore en bleu au bleu de méthylène. Cette coloration et leur comptage peut être fait par certains automates. Leur numération n'est pas systématique, elle est effectuée sur demande du clinicien, lorsqu'il existe une anémie. Le résultat est exprimé en pourcentage de GR. Il n'a de valeur que s'il est calculé en valeur absolue. Le taux des réticulocytes reflète le taux de production médullaire de l'érythropoïèse et donc le renouvellement érythrocytaire dans les anémies chroniques.

- La moelle produit physiologiquement entre 75.000 – 100.000 ou 75 à 100 Giga/L (0,5 – 1 %). Il correspond au remplacement des GR détruits chaque jour par la rate.

- En cas d'anémie lorsque le taux > 120.000/mm³: anémie régénérative (moelle est saine, productrice)
- Si le taux < 120.000 : anémie arégénérative (origine centrale médullaire).

1- Nombre de G.B: Population très hétérogène, généralement mesurée par des compteurs électroniques. La répartition des G.B (formule leucocytaire) est faite par un automate, intégrant cet examen au circuit de la numération des cellules. La présence d'anomalie signalée par cet automate nécessite un contrôle au microscope optique pour confirmation. Le calcul des valeurs absolues est un meilleur reflet des anomalies leucocytaires que l'on peut rencontrer.

- Adulte : 4000 – 10.000.
- Chez l'enfant : 4000 – 12.000

Augmentation du nombre de GB : hyperleucocytose ou polynucléose :

Infections bactériennes, virales et parasitaires.
 Maladies inflammatoires

Tumeurs solides

Leucémies : prolifération de cellules immatures dans la moelle et dans le sang.

Diminution : leucopénie : Insuffisance médullaire. Toxicité médicamenteuses. Anémie.

2- Formule leucocytaire: Elle peut être obtenue par un automate ou en microscopie optique (pour confirmation).

Leucocytes	Formules %	Giga/l	Taux absolu
PN. Neutrophiles	50 – 75	2- 7,5 giga/l	2000 – 7500
PN. Eosinophiles	1 – 5	0,05- 0,5 giga/l	50 – 500
PN. basophiles	0 – 1	proches de 0	0 - 50
Lymphocytes	20 – 40	2 - 4 giga/l	2000 – 4000
Monocytes	2 – 10	< 1 giga/l non nul	200 – 1000

C) PLAQUETTES: Normal : 150x10³ à 450x10³

Taux < 150.000 → Thrombopénie périphérique : Auto-immunes (production d'auto- anticorps anti-plaquettes) – Polytransfusés- Infections virales- Splénomégalies
 → Centrale (insuffisance médullaire) - toxiques ou médicamenteuses, carence vitaminique- envahissement médullaire par un processus tumoral

Taux > 450.000 → Thrombocytose peut être secondaire à un syndrome inflammatoire, une splénectomie ou primitive: production médullaire excessive.

Tableau récapitulatif : FNS

	Homme	Femme	Enfants
Hématies (millions/mm ³)	4,5 – 5,7	4,2 - 5,2	4 -5,2
Leucocytes (mm ³)	4 000- 10000	4000 - 10000	4000-12000
Plaquettes(10 ³)	150 – 450	150 - 450	150-450
Hb (g /100 ml)	13 - 17	12 - 15	12-14
Hte (%)	40 - 54	37 - 47	37-45
VGM (μ ³)	80 - 100	80 - 100	70-86
TCMH (pg)	27 - 31	27 - 31	24-30
CCMH (%)	32 – 36	32 - 36	28-33

IV- ETUDE QUALITATIVE (microscopie optique) :

Frottis sanguin, il permet une étude sans équivoque des différents éléments figurés du sang. On place une goutte de sang sur une lame qu'on colore au May – Gronwald – Giemsa. La lecture est faite en microscopie optique.

A) GLOBULES ROUGES :

Disque biconcave, arrondi, aplati, sans noyau. Les globules rouges ont tous la même taille, même couleur et même forme.

- Inégalité de taille : une anisocytose.
- L'inégalité de coloration est une anisochromie
- Anomalie de forme : soit des formes variables (poikilocytose), ou même forme mais anormale tel

les GR sphériques avec un petit diamètre et très colorés: sphérocytose ou les GR en faucilles: drépanocytose ou la forme ovalocytaire (allongée): l'elliptocytose

- Des inclusions intra-érythrocytaires en faveur du paludisme
- Schizocytes : fragments d'hématies caractérisant des formes rares d'anémies par hémolyse mécanique

B) LES LEUCOCYTES (G.B) :

1 - Polynucléaires :

a. PN Neutrophiles :

Polynucléaires dont le noyau est segmenté. (2- 5 segments) Ce sont des masses de chromatine rouge foncé reliées entre elles par un fin filet chromatinien. Le cytoplasme incolore ou légèrement rosé contient des granulations nombreuses marron foncé.

- Augmentation en nombre absolu dans :
- Les infections bactériennes (abcès ,appendicite)
- L'inflammation, les cancers, les nécroses tissulaires
- Traitement par corticoïdes
- Tabagisme, Grossesse

Diminution en nombre absolu

- peut être modérée en cas d'infections telles que typhoïde, brucellose, virales ou hypersplénisme
- profonde < 500 dans les myélodysplasies, les causes immuno-allergiques ou toxiques et si insuffisance médullaire

b. PN éosinophiles :

Ils présentent un noyau bilobé rouge et le cytoplasme incolore ou légèrement rosé est peu visible car il contient de nombreuses et volumineuses granulations orangées brillantes.

Augmentation : hyperéosinophilie :

- Asthme, Réactions allergiques (eczéma médicaments) et les Parasitoses (anguillulose, bilharziose)

Bas : insuffisance surrénalienne haute.

c. PN basophiles :

Ils présentent un noyau en trèfle bleuté et un cytoplasme contenant des granulations violet foncé. Rôle dans hypersensibilité immédiate. Dans l'hypothyroïdie les PN basophiles sont diminués.

2- Lymphocytes :

a. Petit lymphocyte : Cellule arrondie , à noyau très dense, rouge-violet foncé, arrondi avec une encoche ou se trouve le cytoplasme bleuté.

b. Grand lymphocyte : noyau ovalaire , avec chromatine dense, et un cytoplasme translucide, parfois discrètement bleuté, contenant quelques granulations rouges .

Augmentation : *lymphocytose* :

- Infections bactériennes (coqueluche), brucellose ou virales (oreillons)
- Leucémie lymphoïde chronique, lymphomes(*interet d'un immunophenotypage*)
- Maladie de Waldenström (prolifération plasmocytaire sécrétant une immunoglobuline M(Ig M))
- Syndrome mononucléosique : présence de grandes cellules mononuclées correspondant à des immunoblastes (grands lymphocytes activés hyperbasophiles). Il s'agit de lymphocytes T cytotoxiques qui dans certaines situations pathologiques évoluent en lymphocytes activés (Epstein Barr, Cytomégalo virus, toxoplasmose)

Lymphopénie : Insuffisance médullaire, Déficit immunitaire. Maladies systémiques

3- Monocytes :

Cellules à noyau volumineux et à cytoplasme gris-bleu contenant quelques granulations azurophiles très fines. Ils ont un rôle dans la phagocytose et l'immunité.

Monocytose supérieur à 1000 réactionnelle à une infection ou dans le cadre d'une prolifération maligne

C) PLAQUETTES :

Fragments apparaissent arrondis et rosés. Il existe de fines granulations rouge sombre dans la partie centrale (granulomère) et une région claire périphérique (hyalomère).Ils forment des amas de 2 – 5 plaquettes agglutinées.Leur durée de vie est courte (5jours environ)

Taille des plaquettes : macrothrombocytes.

D) Myélémie

Présence de cellules de la lignée granuleuse dans le sang elle peut être secondaire à des infections sévères, métastases ou à un syndrome myéloprolifératif

E) Blastose

Est définie par la présence de cellules jeunes dans le sang qui normalement ne sont présentes que dans la moelle en faveur de leucémies aiguës