

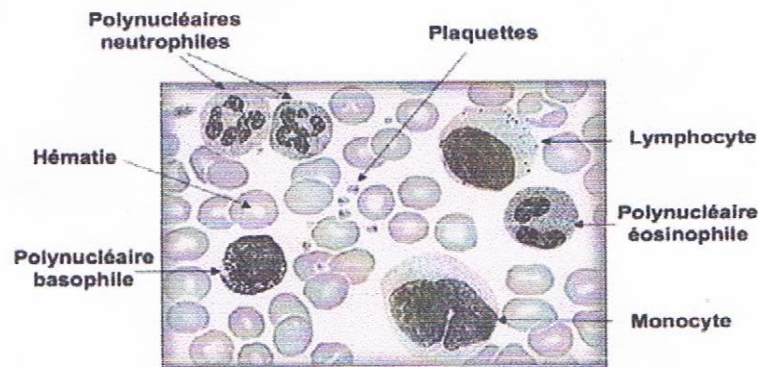
HEMOGRAMME NORMAL ET PATHOLOGIQUE

1/ RAPPEL :

- Hématopoïèse : ensemble des mécanismes qui aboutissent à la production continue et régulée des éléments figurés du sang : globules rouges, globules blancs et plaquettes à partir d'un petit nombre de cellules médullaires appelées "cellules souches hématopoïétiques".
- Sang : suspension de cellules contenues dans un liquide appelé plasma.
 - le plasma est constitué d'eau, de sels minéraux et de molécules organiques.
 - après coagulation, le plasma dépourvu de fibrinogène constitue le sérum.

2/ DEFINITION :

- Examen biologique qui permet d'étudier les cellules du sang.
- Il comporte :
 - ✓ une étude quantitative des cellules :
 - numération des globules rouges, des globules blancs et des plaquettes.
 - mesure ou calcul de l'hématocrite, des constantes ou indices érythrocytaires et plaquettaires et dosage de l'hémoglobine.
 - ✓ une étude qualitative des cellules :
 - formule leucocytaire.
 - étude de la morphologie des cellules sanguines par le Frottis de sang.



3/ INDICATIONS :

Un hémogramme doit être pratiqué devant :

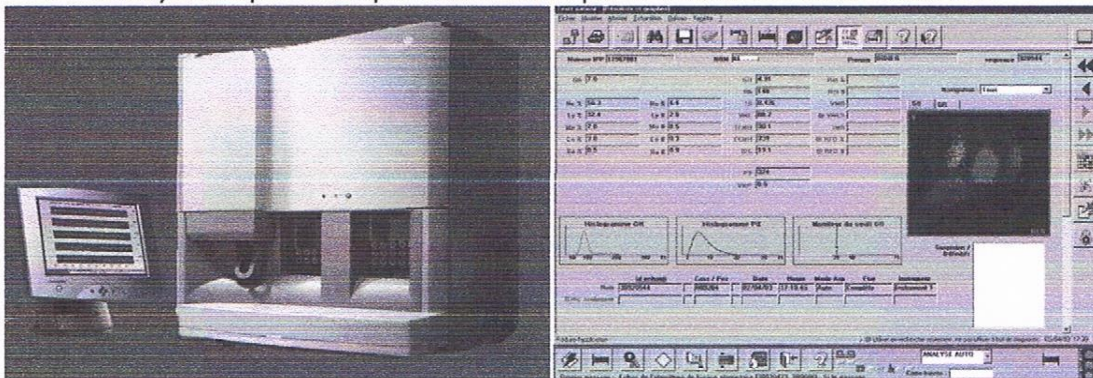
- Des signes évoquant une diminution d'une ou plusieurs lignées sanguines :
 - ✓ Syndrome anémique : pâleur et/ou signes d'anoxie (palpitations, dyspnée)
 - ✓ Syndrome hémorragique aigu, purpura, ecchymoses ou hématomes anormaux
 - ✓ Syndrome infectieux inexpliqué, persistant, récidivant ou grave.
- Des signes évoquant une augmentation d'une ou plusieurs lignées sanguines :
 - ✓ Érythrose cutanée ou prurit à l'eau,
 - ✓ Thromboses artérielles ou veineuses,
 - ✓ Syndrome tumoral : adénopathies, splénomégalie.
- Certaines situations systématiques :
 - ✓ Grossesse
 - ✓ Médecine du travail
 - ✓ Médecine de dépistage
 - ✓ Bilan pré opératoire
 - ✓ Bilan pré thérapeutique et surveillance

4/ PRELEVEMENT DU SANG :

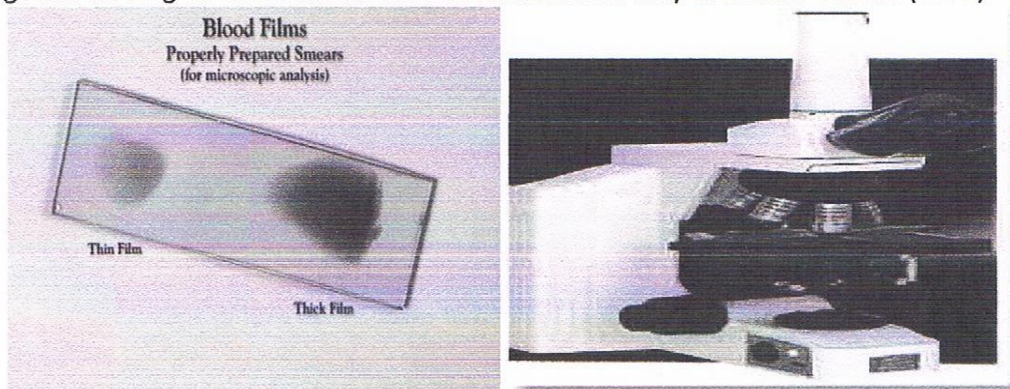
- L'hémogramme est presque toujours fait sur un échantillon de sang veineux par ponction veineuse franche chez un sujet à jeun (optimal) ou non, Il peut être fait sur sang capillaire.
- Le sang veineux est prélevé directement dans des tubes spéciaux de 5 ml contenant un anticoagulant sec : l'EDTA (éthylène-diamine-tétra-acétate) ou le citrate de sodium.
- Lors du prélèvement le tube doit être agité pour éviter la formation de micro caillots.
- De plus, pour avoir une analyse cytologique correcte et une numération plaquettaire exacte, l'examen doit être réalisé rapidement (<2h) après le prélèvement.

5/ METHODES D'ANALYSES :**A/ La numération automatisée :**

- La numération des différents éléments figurés du sang et la formule sanguine leucocytaire se fait de façon automatisée.
- Le comptage des cellules se base sur le nombre d'impulsions électriques induites par le passage de la cellule entre deux électrodes ou par détection de particules par faisceau laser.
- l'analyse morpho métrique étant assistée par ordinateur de cellules nucléées.

**B/ La numération à l'œil:**

- L'examen du frottis de sang au microscope optique par l'œil du cytologiste constitue un complément essentiel en cas d'anomalie quantitative ou qualitative détectée par l'automate.
- L'étude morphologique des éléments figurés du sang est réalisée par l'étalement d'une goutte de sang sur une lame de verre et coloration au May-Grünwald-Giemsa (MGG).



I-HEMOGRAMME NORMAL

1/ GLOBULES ROUGES (GR):

- Les globules rouges ou hématies ou érythrocytes sont des cellules anucléées dont la durée de vie est de 120 jours et qui contiennent l'hémoglobine protéine spécialisée dans le transport des gaz du sang : O₂ et CO₂.
- L'automate mesure certains paramètres : nombre de globules rouges (GR) en millions/mm³, taux d'hémoglobine (Hb) en g/dl et le volume globulaire moyen (VGM) en fl et calcule les autres : hématocrite en %, TCMH en pg, et CCMH en %.
 - $Hte = VGM \times GR / 10$.
 - Teneur corpusculaire moyenne en Hb : $TCMH = Hb \times 10 / GR$.
 - Concentration corpusculaire moyenne en Hb: $CCMH = Hb \times 100 / Hte$.

VALEURS NORMALES DE LA LIGNÉE ÉRYTHROCYTAIRE

	Unités	Enfant (3 ans)	Homme	Femme
Hématies ou érythrocytes	Nombre en millions/mm ³ ou T/l (tera/litre)	4-5,2	4,5-5,7	4,2-5,2
Hémoglobine	g/dl g/l	12-14 120-140	13-17 130-170	12-15 120-150
Hématocrite	%	36-44	42-54	37-47
VGM	μ3 ou fl (femtolitre)	74-88	80-100	80-100
TCMH	pg (picogramme)	24-30	27-32	27-32
CCMH	%	28-33	32-35	32-35
Réticulocytes	Nombre/ mm ³ G/l (giga/l)	20 000-80 000 20-80	20 000-80 000 20-80	20 000-80 000 20-80

Source : Concours d'internat en pharmacie, 8^e éd. (février 2004) et Guide pratique des analyses médicales (5^e éd., Maloine).

2/ LEUCOCYTES (GB):

- Les GB ou leucocytes sont des cellules nucléées, spécialisées dans les réactions de défense immunitaire.
- Les différentes cellules de la formule leucocytaire sont rendues en pourcentage ce qui permet de calculer le nombre absolu des différentes catégories leucocytaires à partir du nombre de leucocytes.
- **Les valeurs absolues sont un reflet beaucoup plus exact de la normalité que les pourcentages.**

VALEURS NORMALES DE LA LIGNÉE LEUCOCYTAIRE

	Unités	3 à 6 ans	7 à 10 ans	Adulte
Leucocytes	Nombre/mm ³ ou giga/l	5 000-13 000 5-13	4 500-11 000 4,5-11	4 000-10 000 4-10
Polynucléaires neutrophiles	Nombre/mm ³ %	2 000-6 000 38-52	2 000-6 000 43-57	2 000-7 500 50-75
Polynucléaires éosinophiles	Nombre/mm ³ %	100-500 1-5	100-500 1-5	40-800 1-5
Polynucléaires basophiles	Nombre/mm ³ %	0-100 0-1	0-100 0-1	0-100 0-1
Monocytes	Nombre/mm ³ %	200-1 000 2-10	200-1 000 2-10	200-1 000 2-10
Lymphocytes	Nombre/mm ³ %	2 000-6 000 38-52	2 000-5 000 36-50	2 000-4 000 20-40

Source : Concours d'internat en pharmacie, 8^e édition (février 2004) et Guide pratique des analyses médicales (5^e éd., Maloine).

3/PLAQUETTES :

- Sont des fragments de cytoplasme, elles ont un rôle prépondérant dans l'hémostase primaire dont la durée de vie est 5-7 à jours.
- Leur taux normal varie de 150000 à 400000/mm³ ou 150-400 G/L .
- Il n'y a pas de variations physiologiques dépendantes de l'âge et du sexe.

II-HEMOGRAMME PATHOLOGIQUE

1/ ANOMALIES DES GLOBULES ROUGES :

A/ Anémie :

- diminution du taux de l'hémoglobine en dessous des valeurs normales pour l'âge, sexe, état physiologique.
- La classification de l'anémie indispensable à la démarche diagnostique est déduite des paramètres érythrocytaires:
 - ✓ VGM : normocytaire (VGM entre 80 et 100 fl), microcytaire (VGM<80 fl), macrocytaire (VGM>80 fl).
 - ✓ TCMH ou CCMH : normochrome (TCMH entre 27 et 32 pg ou CCMH entre 32 et 36 %) ou hypochrome (TCMH<27 pg ou CCMH < 32 %).
 - ✓ Réticulocytes = anémie régénérative (réticulocytes $\geq 120000/\text{mm}^3$), anémie arégénérative (réticulocytes<120000/mm³)
 - ✓ Les anomalies de la morphologie érythrocytaire observées au microscope peuvent également orienter le diagnostic : anisocytose (anomalie de taille), poïkylocytose (anomalie de forme), anisochromie (anomalie de coloration) .

B/ Polyglobulie =

- Elévation de la masse globulaire totale au dessus des valeurs normales.
 - ✓ **Homme** = GR > 6 M/mm³. Hb > 18 gr/dl. Hte > 53 %.
 - ✓ **Femme** = GR > 5 M/mm³. Hb > 16 gr/dl. Hte > 47 %.
 - ✓ **Confirmation** : VGT ≥ 36 ml/Kg chez l'homme. VGT ≥ 32 ml/kg chez la femme.

2/ ANOMALIES DES GLOBULES BLANCS :

- **Polynucléose neutrophile (PNN> 7000/mm³) :**
 - ✓ **Physiologique** : chez le Nouveau né, dernier trimestre de grossesse. après effort physique.
 - ✓ **Pathologique** :
 - Infections bactériennes (abcès, angine, appendicite, panaris, ...) sauf la fièvre typhoïde, la brucellose et la tuberculose qui donnent plutôt une lymphocytose
 - Maladies inflammatoires évolutives, nécrose tissulaire, hémorragie, hémolyse aiguë, tumeurs solides, hémopathies, TRT par corticoïdes, irradiation, tabagisme (> 15 cigarettes/j)
- **Neutropénie (PNN< 1500/ mm³) :**
 - Neutropénie modérée (entre 500-1500/mm³):
 - Causes bactériennes (fièvre typhoïde, brucellose,TBC,sepsis..)
 - Causes virales (grippe, HIV, hépatites virales..)
 - Causes parasitaires (paludisme,Kala Azar...),
 - Hypersplénisme.
 - Neutropénie profonde < 500/mm³: Faire un **Myélogramme**
 - associée ou non à d'autres lignées : leucémie aigue, myélodysplasie, aplasie médullaire
 - Neutropénie immuno allergique, toxique.
 - Neutropénie chronique idiopathique.
- **Hyper lymphocytose (lymphocytes > 4000/mm³ (>8000 chez l'enfant)) :**
 - le frottis est indispensable
 - Morphologie des cellules :
 - Réactionnelle : infections virales (MNI, CMV, HIV)et bactériennes (brucellose, tuberculose, fièvre typhoïde).
 - Proliférative : syndromes lymphoprolifératifs chroniques
 - Intérêt de pratiquer l'immunophénotypage des lymphocytes circulants.

- **Lymphopénie** = lymphocytes < 1000/mm³ (< 2000 chez l'enfant)
 - Déficits immunitaires primitifs ou secondaires (VIH, chimiothérapie, radiothérapie)
 - Infections virales et bactériennes sévères
 - Maladies de système, maladie de Hodgkin
 - hypersplénisme
- **Hyper éosinophilie:**
 - Elle correspond à un nombre de polynucléaires éosinophiles > 500/mm³.
 - Les allergies et les parasitoses sont les étiologies les plus fréquentes.
- **Monocytose:**
 - Elle correspond à un nombre de monocytes > 1000/mm³.
 - réactionnelle : infections bactériennes, virales ou parasitaires, début de régénération d'aplasie médullaire ou d'agranulocytose.
 - proliférative (leucémies aiguës, myélodysplasies).

3/ ANOMALIES DES PLAQUETTES :

- **Hyperplaquettose ou thrombocytose** = plaquettes > 400 000/mm³ :
 - ✓ Thrombocytose secondaire:
 - Splénectomie, déplétion martiale.
 - Maladies inflammatoires (connectivites, PR ...)
 - Cancers, hémolyses et hémorragies aiguës, SMD.
 - ✓ Thrombocytose primitive = syndrome myéloprolifératif :
 - Thrombocytémie essentielle, LMC, Maladie de Vaquez, Myélofibrose primitive.
- **Thrombopénie** (plaquettes < 150 000/mm³):
 - Eliminer un artéfact dû à l'agglutination des plaquettes (FS).
 - Faire un Myélogramme (mégacaryocytes) :
 - Cause centrale: envahissement médullaire, aplasie médullaire..
 - Cause périphérique: médicaments, hépatites virales, hypersplénisme, PTI

4/ AUTRES ANOMALIES :

- **Pancytopénie:**
 - ✓ La diminution simultanée des 3 lignées myéloïdes (GR, GB, PLQ) au-dessous des valeurs normales pour l'âge et le sexe.
 - ✓ La pancytopénie peut être:
 - d'origine centrale: par trouble de la production médullaire (insuffisance médullaire quantitative, qualitative ou envahissement).
 - d'origine périphérique : destruction ou séquestration extra-médullaire des éléments sanguins.
- **Myélémie :**
 - ✓ Présence de cellules immatures de la lignée granuleuse dans le sang périphérique.
 - ✓ Les causes :
 - Secondaire : régénération d'agranulocytose (2%). Infections bactériennes sévères (10-15%). métastases médullaire d'un cancer (10 – 15 %).
 - Primitive : Syndrome myéloprolifératif (LMC, myélofibrose primitive...).
- **Blastose périphérique** : présence de blastes (cellules jeunes) dans le sang périphérique dans le cadre d'une leucémie aigue ou d'un syndrome myélodysplasique.

CONCLUSION :

- **L'hémogramme = examen biologique le plus prescrit toutes pathologies confondues.**
- **Il exprime les résultats de la numération des cellules du sang circulant.**
- **L'interprétation attentive de l'hémogramme permet d'orienter vers des pistes diagnostiques et vers la prescription d'examen complémentaires.**