

# Hémogramme chez l'adulte et l'enfant : indications et interprétation

## IC-212

- Connaître les données quantitatives de l'hémogramme
- Connaître les paramètres qualitatifs de l'hémogramme
- Connaître les indications d'un hémogramme
- Connaître les indications d'une demande en urgence
- Connaître les indications du frottis sanguin et l'interprétation de ses résultats
- Connaître les anomalies des différentes lignées et leurs principales étiologies
- Hémogramme chez l'enfant : connaître les normes du taux d'hémoglobine (Hb) et la définition de l'anémie
- Hémogramme chez l'enfant : connaître les normes des autres lignées

### Connaître les données quantitatives de l'hémogramme OIC-212-01-A

#### Points clés

- L'hémogramme est l'examen biologique le plus prescrit en France.
- Il doit être pratiqué avant toute thérapeutique pouvant en modifier les données et l'interprétation.
- Les valeurs normales varient en fonction de l'âge, du sexe et de l'origine ethnique.
- C'est la valeur de l'hémoglobine qui définit une anémie ou une suspicion de polyglobulie.
- L'hémogramme donne des valeurs d'hémoglobine en concentration. Il existe donc de fausses anémies par hémodilution et des pseudopolyglobulies par hémococoncentration.
- La formule leucocytaire exprimée en pourcentage n'a pas d'intérêt : il faut interpréter chacune des lignées leucocytaires en valeur absolue.

#### L'hémogramme, ou numération-formule sanguine (NFS) comprend :

- Les indices érythrocytaires suivant :
  - o la mesure de la concentration en hémoglobine (en g/L)
  - o le calcul de l'hématocrite correspondant au volume occupé par les hématies par rapport au volume du plasma (en %)
  - o le nombre des globules rouges (en téra ( $\times 10^{12}$ )/L)
  - o le Volume Globulaire Moyen (VGM) (en femtolitres-fl)
  - o la Concentration Corpusculaire Moyenne en Hémoglobine (CCMH) (en g/dL)
  - o la Teneur Corpusculaire Moyenne en Hémoglobine (TCMH) (en pg/cell)
- La numération des plaquettes (PLT) (en giga ( $\times 10^9$ )/L)
- La numération des leucocytes (en giga ( $\times 10^9$ )/L)
- La formule leucocytaire (**exprimée obligatoirement en valeur absolue pour chaque catégorie de leucocytes**).
- **Les valeurs normales varient en fonction de l'âge, du sexe et de l'origine ethnique.**

	Normes		Seuils pathologiques	
Hb	13-18 g/dL (130-180 g/L)	Homme adulte	Anémie <13 g/dL	Polyglobulie >18 g/dL
	12-16 g/dL (120-160 g/L)	Femme adulte	Anémie <12 g/dL	Polyglobulie >16 g/dL
	10,5-16 g/dL (105-160 g/L)	Femme enceinte Après le 2 <sup>nd</sup> trimestre	Anémie <10, 5 g/dL	Polyglobulie >16 g/dL
	14-23 g/dL (140-230 g/L)	Nouveau-né	Anémie <14 g/dL	Polyglobulie >23 g/dL
VGM	82-98 fl	Adulte	Microcytose <80 fl	Macrocytose >100 fl
	100-120 fl	Nouveau-né	Microcytose <93 fl	Macrocytose >125 fl  Et jusqu'à 140 fl chez le prématuré
CCMH	32-36 g/dL	Quel que soit l'âge et le sexe	Hypochromie <32 g/dL	Hyperchromie >36 g/dL
TCMH	27-32 pg/cell	Adulte	Carence martiale	

			Si <24 pg/cell avec CCMH <32 g/dL	
	31-36 pg/cellule	Nouveau-né		
<b>Globules blancs ou leucocytes</b>	4-10 x10 <sup>9</sup> /L	Adulte	Leucopénie <4 x10 <sup>9</sup> /L	Hyperleucocytose >10 x10 <sup>9</sup> /L
	10 à 26 x10 <sup>9</sup> /L	Nouveau-né	Leucopénie <10 x10 <sup>9</sup> /L	Hyperleucocytose >26 x10 <sup>9</sup> /L
<b>Polynucléaires neutrophiles</b>	1,5–7 x10 <sup>9</sup> /L	Adulte	Neutropénie <1,5 x10 <sup>9</sup> /L  Neutropénie profonde <0,5 x10 <sup>9</sup> /L (même valeur clinique que l'agranulocytose-Urgence)  Agranulocytose <0,2 x10 <sup>9</sup> /L	Polynucléose neutrophile >7 x10 <sup>9</sup> /L
	6–26 x10 <sup>9</sup> /L	Nouveau-né	Neutropénie Seuil variable et fluctuant selon J de vie, mode d'accouchement  Neutropénie profonde <0,5 x10 <sup>9</sup> /L (même valeur clinique que l'agranulocytose-Urgence)  Agranulocytose <0,2 x10 <sup>9</sup> /L	Polynucléose neutrophile >26 x10 <sup>9</sup> /L
<b>Polynucléaires éosinophiles</b>	0,05–0,5 x10 <sup>9</sup> /L	Adulte/Nouveau-né		Eosinophilie >0,5 x10 <sup>9</sup> /L
<b>Polynucléaires basophiles</b>	0,01–0,05 x10 <sup>9</sup> /L	Adulte/Nouveau-né		Basophilie >0,1 x10 <sup>9</sup> /L
<b>Lymphocytes</b>	1,5–4 x10 <sup>9</sup> /L	Adulte	Lymphopénie <1,5 x10 <sup>9</sup> /L	Hyperlymphocytose >4 x10 <sup>9</sup> /L
	2–11 x10 <sup>9</sup> /L	Nouveau-né	Lymphopénie <2 x10 <sup>9</sup> /L	Hyperlymphocytose >11 x10 <sup>9</sup> /L
<b>Monocytes</b>	0,1–1 x10 <sup>9</sup> /L	Adulte	Monocytopénie <0,1 x10 <sup>9</sup> /L	Monocytose >1 x10 <sup>9</sup> /L
	0,4-3,1 x10 <sup>9</sup> /L	Nouveau-né	Monocytopénie <0,4 x10 <sup>9</sup> /L	Monocytose >3,1 x10 <sup>9</sup> /L
<b>Plaquettes</b>	150-450 x10 <sup>9</sup> /L	Adulte	Thrombopénie <150 x10 <sup>9</sup> /L	Thrombocytose >450 x10 <sup>9</sup> /L
	150-600 x10 <sup>9</sup> /L	Entre 15J et 6 mois	Thrombopénie <150 x10 <sup>9</sup> /L	Thrombocytose >600 x10 <sup>9</sup> /L

**Le compte des réticulocytes est à demander en plus de la NFS.** Valeurs normales entre 20 à 120 x10<sup>9</sup>/L chez l'adulte et l'enfant en l'absence d'anémie et jusqu'à 350 x10<sup>9</sup>/L chez le nouveau-né. **En cas d'anémie, un compte des réticulocytes >150 x10<sup>9</sup>/L définit une anémie régénérative et un compte < 150 x10<sup>9</sup>/L définit une anémie arégénérative.**

Anomalies demandant une prise en charge urgente par un spécialiste :

- **hémoglobine < 60 g/L chez l'adulte et l'enfant, ou < 110 g/L chez le nouveau-né, ou mal tolérée ;**
- **hématocrite > 60 % (adulte) ;**
- **neutropénie profonde < 0,5 x10<sup>9</sup>/L ;**
- **thrombopénie < 20 x10<sup>9</sup>/L, même en l'absence de syndrome hémorragique ;**
- **hyperleucocytose avec cellules immatures > 20 x10<sup>9</sup>/L.**

## Connaître les paramètres qualitatifs de l'hémogramme OIC-212-02-A

### Myélémie :

La myélémie est le passage dans le sang de formes immatures granuleuses (précurseurs médullaires) : métamyélocytes, myélocytes et, moins souvent, promyélocytes. La myélémie est physiologique la première semaine de vie (0-1,5 x10<sup>9</sup>/L).

Une myélémie significative (supérieure à 2 %) est pathologique.

**L'érythroblastose sanguine (érythroblastémie)** correspond au passage dans le sang d'érythroblastes (précurseurs des globules rouges dans la moelle). Elle est également physiologique la première semaine de vie ( $<1 \times 10^9/L$ ) et régresse ensuite totalement.

**L'érythromylémie** est l'association d'une myélémie et d'une érythroblastose sanguine.

**L'examen du frottis sanguin** lu au microscope par un opérateur expérimenté est la seule technique permettant l'identification des anomalies morphologiques des globules rouges, des plaquettes, et des leucocytes avec notamment l'identification de cellules anormales.

---

## Connaître les indications d'un hémogramme OIC-212-03-A

**Un hémogramme doit être pratiqué devant :**

- des signes évoquant une diminution d'une ou plusieurs lignées sanguines :
  - syndrome anémique
  - syndrome hémorragique
  - 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 ;
  - altération de l'état général : asthénie, anorexie, amaigrissement, fièvre au long cours, douleurs osseuses, ... ;
- certaines situations dans lesquelles un contrôle de la NFS doit ou peut être effectué en absence de symptôme :
  - grossesse ;
  - ictère ;
  - médecine du travail ;
  - médecine de dépistage ;
  - en préopératoire ;
  - en préthérapeutique ou en suivi.

L'hémogramme à visée diagnostique doit être **pratiqué avant toute thérapeutique pouvant en modifier les données et l'interprétation** (fer, vitamine B12, acide folique, transfusion, etc.).

---

## Connaître les indications d'une demande en urgence OIC-212-04-A

**Un hémogramme doit être pratiqué en urgence devant :**

- **un état de choc ;**
- **une pâleur intense ;**
- **une angine ulcéro-nécrotique ou résistant aux antibiotiques ;**
- **une fièvre élevée après prise de médicament, surtout après chimiothérapie antimitotique ;**
- **une fièvre résistant aux antibiotiques ;**
- **un purpura pétéchiail extensif, des bulles hémorragiques au niveau des muqueuses, des hémorragies rétinienues au fond d'œil, syndrome hémorragique.**
- **Un syndrome tumoral des organes hématopoïétiques**

---

## Connaître les indications du frottis sanguin et l'interprétation de ses résultats OIC-212-05-A

**Examen du frottis sanguin :** La formule leucocytaire est réalisée soit à l'aide de compteurs de cellules (formule automatisée), **soit à partir d'une goutte de sang étalée sur une lame (frottis sanguin), séchée puis colorée (May-Grünwald-Giemsa) et lue au microscope par un opérateur expérimenté.**

Le frottis sanguin est indiqué selon l'interprétation 1) des indices érythrocytaires (anémie, microcytose/macrocytose, hypochromie/hyperchromie), 2) la numération plaquettaire (recherche d'amas, fausse thrombopénie), 3) la numération des leucocytes (hyperleucocytose/leucopénie et autres anomalies des sous populations leucocytaires) et 4) l'analyse des graphes et des alarmes rendus par l'automate. **Seule la lecture du frottis sanguin permet l'identification des anomalies morphologiques des**

globules rouges, des plaquettes, et des leucocytes avec notamment l'identification de cellules anormales comme les blastes ou les cellules lymphomateuses.

---

## Connaître les anomalies des différentes lignées et leurs principales étiologies OIC-212-06-A

### 1. Anomalies de la lignée érythrocytaire :

#### 1.1 Anémie :

- Hb <13g/dL chez l'homme
- Hb <12g/dL chez la femme
- Hb <10,5g/dL chez la femme enceinte
- Hb <14g/dL chez le nouveau-né
- Les anémies microcytaires (VGM < 80 fl chez l'adulte, < 70 fl chez l'enfant) traduisent un trouble de la synthèse de l'hémoglobine.

#### Etiologies :

Carence martiale (très fréquente chez l'enfant)

Syndromes inflammatoires

Syndromes thalassémiques

- Les anémies macrocytaires (VGM > 100 fl chez l'adulte, et en fonction de la tranche d'âge chez l'enfant) traduisent dans la majorité des cas un trouble de la synthèse de l'ADN.

**Eliminer une macrocytose liée à la régénération médullaire** (quand les réticulocytes sont augmentés  $>200 \times 10^9/L$ ).

#### Etiologies des anémies le plus souvent macrocytaires :

- éthylisme ;
- déficit en cyanocobalamine (vitamine B12) ou en acide folique (vitamine B9) ;
- prise de certains médicaments ;
- syndromes myélodysplasiques
- une insuffisance médullaire constitutionnelle (anémie de Fanconi, etc...)
- 

#### Etiologies des anémies le plus souvent normocytaires, parfois macrocytaires

- hypothyroïdie (clinique, TSH),
- hépatopathies autres que l'éthylisme (adulte, enfant),
- hémopathies malignes

- **Les anémies régénératives ( $>150 \times 10^9/L$  réticulocytes) :**

#### Etiologies :

- Phase de réparation d'une anémie centrale
- Syndrome hémorragique
- Anémie hémolytique

#### 1.2 Polyglobulie

L'hémogramme montre une augmentation proportionnelle de l'hémoglobine et de l'hématocrite.

Les chiffres à partir desquels on peut suspecter une polyglobulie sont :

- homme : hémoglobine > 165 g/L ;
- femme : hémoglobine > 160 g/L.

L'hématocrite est souvent utilisé pour parler de polyglobulie car il est un reflet plus fidèle

de l'augmentation de la masse globulaire. Les seuils définis par l'OMS sont de 48 % chez la

femme et de 49 % chez l'homme.

Par définition, la détermination isotopique du volume globulaire, si réalisée, retrouve une augmentation supérieure de 25 % à la valeur normale.

### 2. Anomalie de la lignée granulocytaire :

## 2.1 Les polynucléoses neutrophiles :

**Chez l'adulte : Polynucléaires neutrophiles  $> 7 \times 10^9/L$**

o **Les causes physiologiques connues doivent être éliminées comme :**

- effort physique
- période postprandiale
- fin de grossesse, suites de couches
- suites opératoires

o **Des polynucléoses neutrophiles d'« entraînement »**, par hyperstimulation de la production médullaire, peuvent être facilement reconnues : hémolyse, traitement par facteur de croissance (G-CSF).

o **Les polynucléoses neutrophiles isolées** (sans anémie, thrombopénie ou myélémie) évoquent en premier lieu une infection bactérienne :

- généralisées : septicémies ;
- localisées : angines, infections dentaires, autres infections ORL, infections urinaires, biliaires, ostéomyélites, appendicite, etc.

o **Autres causes pathologiques :**

- tabagisme
- maladies inflammatoires
- nécroses tissulaires (infarctus, pancréatite)
- cancers
- lymphomes
- médicaments (corticoïdes, lithium)
- syndromes myéloprolifératifs

## 2.2 Myélémies

**La myélémie est le passage dans le sang de formes immatures granuleuses (précurseurs médullaires) : métamyélocytes, myélocytes et, plus rarement, promyélocytes.**

**Physiologique la première semaine de vie ( $0-1,5 \times 10^9/L$ ).**

**Myélémie  $> 2 \%$  est pathologique.**

**Principales étiologies :**

- transitoires :
  - infections graves (septicémies)
  - anémies hémolytiques
  - période de "réparation" après une hémorragie
  - régénérations médullaires à la suite d'une chimiothérapie ou d'insuffisance médullaire avec ou sans traitement par des facteurs de croissance
- chroniques :
  - syndromes myéloprolifératifs
  - métastases ostéomédullaires.

L'érythroblastose sanguine (**érythroblastémie**) correspond au passage dans le sang d'érythroblastes (précurseurs des globules rouges dans la moelle).

Physiologique la première semaine de vie ( $< 1 \times 10^9/L$ ) et régresse ensuite totalement.

**L'érythromyélocémie est l'association d'une myélémie et d'une érythroblastose sanguine.**

## 2.3 Les neutropénies :

**Chez l'adulte : Polynucléaires neutrophiles  $< 1,5 \times 10^9/L$ .**

**Principales étiologies :**

- médicaments
- infections
- typhoïde, brucellose
- septicémies graves

- hépatites virales
  - hypersplénisme
  - hémopathies malignes
  - autres :
- o troubles de répartition (augmentation du pool marginal des PN)
  - o origine constitutionnelle (neutropénies congénitales)
  - o connectivites
  - o radiations ionisantes.

## 2.4 L'hyperéosinophilie :

**Polynucléaires éosinophiles >  $0,5 \times 10^9/L$**

**Principales étiologies :**

- Allergie
- Infection parasitaire
- Hémopathies

Physiologique et transitoire chez le nouveau-né (prématuré).

## 2.5 Hyperbasophilie :

**Polynucléaires Basophiles >  $0,1 \times 10^9/L$**

**Principales étiologies :**

- Allergie
- Infection parasitaire
- Hémopathies (Syndromes myéloprolifératifs)

## 2.6 Hyperlymphocytose :

**Chez l'adulte : >  $4 \times 10^9/L$**

Une hyperlymphocytose vraie se définit par une augmentation du nombre absolu de lymphocytes sanguins. Le terme d'«inversion de formule leucocytaire» est sans signification précise et doit être banni. Les causes d'hyperlymphocytose sont très différentes en fonction de l'âge et de la morphologie des cellules lymphocytaires.

**Les hyperlymphocytoses constituées de cellules morphologiquement normales :**

- chez l'enfant, sont réactionnelles à une infection et bénignes : coqueluche, viroses
- chez l'adolescent et l'enfant : syndrome mononucléosique
- chez l'adulte, surtout après 40 ans :

o syndrome lymphoprolifératif (leucémie lymphoïde chronique ou LLC)

o lymphomes leucémisés (cellules anormales et plus rares que la LLC)

**Toute hyperlymphocytose chronique de l'adulte — c'est-à-dire persistant ou augmentant après un contrôle effectué six à huit semaines plus tard — nécessite la réalisation d'un immunophénotypage des lymphocytes sanguins. C'est un examen essentiel pour le diagnostic des syndromes lymphoprolifératifs.**

## 2.7 Lymphopénies :

**Chez l'adulte : Lymphocytes <  $1,5 \times 10^9/L$**

La recherche d'une étiologie doit être systématique lorsque les lymphocytes sont <  $1,0 \times 10^9/L$ .

**Principales étiologies :**

- infections virales (tous les types de virus, incluant celui de l'immunodéficience humaine), parfois bactériennes (signe de gravité)
- lymphomes
- cancers, radiothérapies, chimiothérapies et traitements immunosuppresseurs
- corticothérapie
- déficits immunitaires primitifs
- maladies auto-immunes (lupus)
- insuffisance rénale chronique

- rares formes idiopathiques

## 2.8 Monocytoses (hypermonocytoses)

**Monocytes > 1 x10<sup>9</sup>/L**

**Les principales étiologies sont les suivantes :**

- **monocytoses réactionnelles :**
  - bactériennes : tuberculose, brucellose, endocardites, typhoïde
  - parasitaires : paludisme, leishmaniose
  - cancers
  - inflammation
  - nécrose tissulaire
  - phase de réparation d'une agranulocytose
- **monocytoses primitives :**
  - leucémie myélomonocytaire chronique (LMMC) chez les sujets âgés ;
  - leucémie myélomonocytaire juvénile (LMMJ) chez l'enfant (très rare)
  - leucémie aiguë monoblastique.

### 3. Anomalie de la lignée plaquettaire :

## 3.1 Hyperplaquettose ou thrombocytose

**Plaquettes > 450 x10<sup>9</sup>/L**

Elles peuvent comporter un risque thrombotique et un risque hémorragique.

Elles sont réactionnelles (taux généralement < 800 x10<sup>9</sup>/L) :

- à un stress : chirurgie, accouchement,
- à un syndrome inflammatoire,
- à une carence martiale,
- à une splénectomie.

Plus rarement, elles sont primitives dans les syndromes myéloprolifératifs

### 3.2 Thrombopénie

**Plaquettes < 150 x10<sup>9</sup>/L**

**Éliminer la fausse thrombopénie induite à l'EDTA ou prélèvement coagulé (lecture du frottis sanguin : présence d'amas plaquettaires et réseau de fibrine respectivement)**

Une thrombopénie peut être de découverte systématique ou révélée par un syndrome hémorragique (purpura cutanéomuqueux, pétéchiâle et diffus parfois associé à des hématomes spontanés).

Intérêt du myélogramme dans l'exploration d'une thrombopénie :

- quand la thrombopénie est isolée et sans cause évidente, le myélogramme permet d'orienter vers l'origine :
  - centrale (mégacaryocytes absents ou dysmorphiques, voire présence de cellules anormales dans la moelle osseuse) ;
  - périphérique (moelle riche en mégacaryocytes normaux, pas de cellules anormales dans la moelle osseuse) ;
- quand la thrombopénie n'est pas isolée, il s'agit d'une bi- ou d'une pancytopenie, pour laquelle le myélogramme est souvent nécessaire.

## Hémogramme chez l'enfant : connaître les normes du taux d'hémoglobine (Hb) et la définition de l'anémie OIC-212-07-A

	Normes			
<b>Hb</b>	14-23 g/dL (140-230 g/L)	Nouveau-né	Anémie <14 g/dL	
	11,1-12,9 g/dL (111-129 g/L)	6 mois-2 ans	Anémie <11,1 g/dL	

	11,5-12,9 g/dL (115-129 g/L)	2-6 ans	Anémie <11,5 g/dL	
	11,9-13,5 g/dL (119-135 g/L)	6-12 ans	Anémie <11,9 g/dL	
	12,4-14,6 g/dL (124-146 g/L)	12-16 ans	Anémie <12,4 g/dL	
<b>VGM</b>	100-120 fl	Nouveau-né	Microcytose <93 fl	Macrocytose >125 fl
	73-79 fl	6 mois-2 ans	Microcytose <70 fl	Macrocytose >84 fl
	75-81 fl	2-6 ans	Microcytose <75 fl	
	77-84 fl	6-12 ans	Microcytose <77 fl	Macrocytose >92 fl
	80-88 fl	12-16 ans	Microcytose <78 fl	Macrocytose >96 fl
<b>CCMH</b>	32-36 g/dL	Quel que soit l'âge et le sexe	Hypochromie <32 g/dL	Hyperchromie >36 g/dL

## Hémogramme chez l'enfant : connaître les normes des autres lignées OIC-212-08-A

	Normes	
<b>Globules blancs ou leucocytes</b>	10 - 26 x10 <sup>9</sup> /L	Nouveau-né
	6 - 12 x10 <sup>9</sup> /L	3 mois
	6 - 15 x10 <sup>9</sup> /L	1 à 6 ans
	4,5 - 13,5 x10 <sup>9</sup> /L	6 à 12 ans
<b>Polynucléaires neutrophiles</b>	6-26 x10 <sup>9</sup> /L	Nouveau-né
	1-8 x10 <sup>9</sup> /L	1 mois à 1 an
	1,5-9 x10 <sup>9</sup> /L	1 à 4 ans
<b>Polynucléaires éosinophiles</b>	0,05-0,5 x10 <sup>9</sup> /L	Nouveau-né et enfant
<b>Polynucléaires basophiles</b>	0,01-0,05 x10 <sup>9</sup> /L	Nouveau-né et enfant
<b>Lymphocytes</b>	2-11 x10 <sup>9</sup> /L	Nouveau-né
	2-10 x10 <sup>9</sup> /L	1 à 4 ans
<b>Monocytes</b>	0,4-3,1 x10 <sup>9</sup> /L	Nouveau-né
	0,2-1,5 x10 <sup>9</sup> /L	Jusqu'à 1 an
	0,2-1 x10 <sup>9</sup> /L	Jusqu'à l'âge adulte
<b>Plaquettes</b>	150-600 x10 <sup>9</sup> /L	Entre 15J et 6 mois

**Après les âges limites, les valeurs tendent vers celles de l'adulte.**

Se souvenir que les fluctuations du nombre des leucocytes sont très fréquentes chez l'enfant en raison des stimulations infectieuses elles aussi fréquentes ( donc savoir contrôler dans les 15 jours un résultat s'écartant de la normale) et qu'une formule à l'état basal contient 2/3 de lymphocytes avant 6 ans.