

## ITEM 208 : HEMOGRAMME

**Hémogramme = numération-formule sanguin (NFS) :** examen le plus prescrit en France

- Prélèvement : échantillon de sang prélevé dans un tube avec anticoagulant sec (**EDTA**), patient non forcément à jeun
- Examen **automatisé** (compteurs de cellules) ou par **frottis sanguin** coloré au May-Grünwald-Giemsa

Indications	Signes d'appel	Evoquant une diminution d'une lignée sanguine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Syndrome anémique</b> : pâleur, signes d'anoxie (signes neurosensoriels, palpitation, dyspnée...)</li> <li>- <b>Syndrome hémorragique</b> : purpura, ecchymose ou hématomes anormaux</li> <li>- <b>Syndrome infectieux</b> inexpliqué, persistant, récidivant ou grave</li> </ul>	
	Sans signe clinique	Evoquant une augmentation d'une lignée sanguine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Erythrose cutanée</b> ou <b>prurit à l'eau</b></li> <li>- <b>Thrombose artérielle</b> ou <b>veineuse</b></li> <li>- <b>Syndrome tumoral</b> : ADP, splénomégalie</li> <li>- <b>AEG, fièvre au long cours, douleur osseuse...</b></li> </ul>	
	En urgence		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grossesse au 6<sup>ème</sup> mois</li> <li>- Ictère</li> <li>- Médecine du travail</li> <li>- Médecine de dépistage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En préopératoire</li> <li>- En pré-thérapeutique ou en suivi</li> <li>- Avant toute thérapeutique pouvant modifier les données ou l'interprétation (fer, vitamine B12, acide folique, transfusion...)</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Etat de choc</li> <li>- Pâleur intense</li> <li>- Angine ulcéro-nécrotique ou résistant aux antibiotiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fièvre élevée après prise de médicament, surtout après chimiothérapie</li> <li>- Fièvre résistant aux antibiotiques</li> <li>- Purpura pétéchial avec syndrome hémorragique</li> </ul>
Valeurs normales	→ Chaque lignée doit être interprétée quantitativement (nombre de cellules en valeur absolue, volumes, indices) et qualitativement (anomalie morphologique, cellule anormale) → Mesures de concentration : tient compte à la fois des cellules et du contenant (plasma)			
	Hémoglobine	Valeurs de référence	<b>Homme = 13 à 18 g/dL    Femme = 12 à 16 g/dL    Nouveau-né = 14 à 23 g/dL</b> → Elevée physiologiquement chez le nouveau-né, puis baisse progressivement jusqu'à sa valeur minimale chez le nourrisson de 3 mois (11-14 g/dL), stable jusqu'à 4 ans, puis augmente progressivement pour atteindre la valeur de l'âge adulte vers 15 ans	
		↘	= <b>Fausse anémie par hémodilution</b> (↗ de la volémie plasmatique) : - Physiologique à partir du 2 <sup>ème</sup> trimestre de <b>grossesse</b> : Hb normale > <b>105 g/L</b> - Pathologique : <b>hyperprotidémie importante (gammopathie monoclonale...), insuffisance cardiaque, hypersplénisme</b>	
		↗	= <b>Fausse polyglobulie par hémococoncentration</b> : <b>déshydratation, diurétique...</b>	
	Réticulocyte	Numération en cas d'anémie : normale = <b>20 à 100 g/L</b> , jusqu'à 220 chez le nouveau-né - En cas d'anémie : <b>régénérative si &gt; 150 g/L</b> , arégénérative si < 150 g/L → Elévation retardée jusqu'à 48-72h en situation aiguë		
	VGM	<b>VOLUME GLOBULAIRE MOYEN = hématocrite/nombre de GR</b> : normale = <b>82 à 98</b> femtolitre - <b>Microcytose</b> : VGM < 80 fl chez l'adulte ou < 70 fl chez l'enfant de 1 à 4 ans - <b>Macrocytose</b> : VGM > 100 fl chez l'adulte ou > 95 fl chez l'enfant de 1 à 4 ans		
	CCMH	<b>Concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine = Hb/hématocrite</b> : normale = <b>32 à 36 g/dl</b> - <b>Hypochromie</b> < 32 g/dl : <b>anémie ferriprive, inflammation</b> - <b>Hyperchromie</b> (> 36 g/dl) : <b>erreur de l'hémogramme automatisée</b> (notamment en présence d' <b>agglutinine froide</b> ), ou plus rarement hyperchromie vraie par <b>sphérocytose héréditaire</b>		
	TGMH	<b>Teneur globulaire moyenne en hémoglobine = Hb/nombre de GR</b> : normale = <b>27 à 32</b> pg/cellule		
	Leucocytes	Numération totale	Formule chez l'adulte	Formule chez le nouveau-né
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Naissance = 10 à 26 G/L</b></li> <li>- &gt; 3 mois = 6 à 12 G/L</li> <li>- 3 à 6 ans = 10 à 15 G/L</li> <li>- 10 à 12 ans = 4,5 à 13,5 G/L</li> <li>- <b>Adulte = 4 à 10 G/L</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>PNN = 1,5 à 7 G/L</b></li> <li>- <b>PNE = 0,05 à 0,5 G/L</b></li> <li>- <b>PNB = 0,01 à 0,05 G/L</b></li> <li>- <b>Lymphocytes = 1,5 à 4 G/L</b></li> <li>- <b>Monocytes = 0,1 à 1 G/L</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>PNN = 6 à 26 G/L</b></li> <li>- <b>Lymphocytes = 2 à 11 G/L</b></li> <li>- <b>Monocytes = 0,4 à 3,1 G/L</b></li> </ul>
Plaquettes	- Valeurs normales (quel que soit l'âge et le sexe) = <b>150 à 400 G/L</b> (en pratique jusqu'à 450 G/L) → Toute thrombopénie sans manifestation clinique doit faire rechercher une <b>fausse thrombopénie par agrégation des plaquettes à l'EDTA</b> (1 cas/5000) : nouveau prélèvement de sang sur <b>tube citraté</b>			

Anomalie	Urgence	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hémoglobine &lt; 60 g/L chez l'adulte et l'enfant ou &lt; 110 g/L chez le nouveau-né ou mal tolérée</li> <li>- Hématocrite &gt; 60%</li> <li>- Neutropénie &lt; 0,2 G/L (agranulocytose profonde)</li> <li>- Thrombopénie &lt; 10 G/L, même en l'absence de syndrome hémorragique</li> <li>- Hyperleucocytose avec cellules immatures &gt; 20 G/L</li> </ul>		
	Anémie	<b>Anémie microcytaire</b> = Trouble de la synthèse de l'hémoglobine <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carence martiale</li> <li>- Anémie inflammatoire chronique</li> <li>- Syndrome thalassémique</li> </ul>	<b>Anémie macrocytaire</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ethylisme</li> <li>- Carence en vitamine B9 ou B12</li> <li>- Syndrome myélodysplasique</li> <li>- Prise de certains médicaments</li> <li>- Régénération médullaire</li> <li>- Hypothyroïdie</li> <li>- Hépatopathie</li> <li>- Hémopathie maligne</li> </ul>	<b>Anémie normocytaire</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Régénérative : régénération médullaire après hémolyse, hémorragie aiguë ou post-chimiothérapie</li> <li>- Arégénérative = altération de la moelle osseuse : insuffisance rénale, dysthyroïdie, inflammation chronique</li> </ul>
	Polyglobulie	= Augmentation de l'hémoglobine intra-érythrocytaire circulante : ↗ Hb <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peut être évoqué sur une augmentation du nombre de GR : - &gt; 6 téra/L chez l'homme - &gt; 5,5 téra/L chez la femme</li> </ul>		
	Polynucléose neutrophile	- Répartition des PNN : - Dans le sang : répartition équitable entre <b>secteur circulant</b> et <b>marginal</b> - Dans la moelle osseuse : <b>secteur de réserve</b> → Mobilisation du secteur marginal : <b>stress, post-prandial</b> (durant 1h30), <b>exercice physique, adrénaline, corticoïdes</b> → Mobilisation du secteur de réserve : <b>toxines bactériennes, corticoïdes</b>		
		Infection	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infection bactérienne généralisée (septicémie) ou localisée (angine, urinaire...)</li> <li>→ Généralement absente en cas d'infection virale (en dehors des surinfections),</li> <li>→ Parfois absente de certaines infections bactériennes : <b>fièvre typhoïde, brucellose, tuberculose...</b></li> </ul>	
		Cause physiologique	= Démargination de stress : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Effort physique, période post-prandiale</li> <li>- Fin de grossesse/suite de couches</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suites opératoires</li> <li>- Nouveau-né</li> </ul>
		Hyperstimulation médullaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hémolyse</li> <li>- Facteur de croissance (G-CSF)...</li> </ul>	
		Autre cause pathologique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tabagisme</li> <li>- Nécrose tissulaire : infarctus, pancréatite...</li> <li>- Iatrogène : <b>corticoïdes, lithium</b></li> <li>- Syndrome myéloprolifératif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maladie inflammatoire</li> <li>- Cancer, lymphome</li> <li>- Alcool</li> </ul>
	Myélémie	= Passage dans le sang de formes immatures de la lignée granuleuse de la moelle ( <b>métamyélocytes, myélocytes</b> , moins souvent <b>promyélocytes</b> ) : significative si > 2% - Transitoire : <b>infection grave</b> (septicémie), <b>anémie hémolytique, réparation d'hémorragie, régénération médullaire</b> dans les suites d'une chimiothérapie ou d'insuffisance médullaire - Chronique : <b>syndrome myéloprolifératif, métastase ostéomédullaire</b> <b>Erythroblastose sanguine (érythroblastémie)</b> : passage dans le sang d'érythroblaste		
	Neutropénie	→ <b>Risque infectieux</b> (bactérien ou mycotique) : majeur si < 0,5 G/L (agranulocytose) - <b>Sujet d'origine africaine</b> : excès physiologique de margination → <b>neutropénie</b> jusqu'à <b>0,8-1 G/L</b> - <b>Médicament</b> - <b>Infection</b> : <b>typhoïde, brucellose, septicémie grave, hépatite virale...</b> - <b>Hypersplénisme</b> - <b>Hémopathie maligne</b> - <b>Trouble de répartition</b> : neutropénie isolée, asymptomatique et fluctuante - <b>Cause congénitale</b> - <b>Connectivite</b> - <b>Radiations ionisantes</b>		
Hyper-éosinophilie	- Etiologie : <b>parasitaire, allergique, médicamenteuse, rarement hémopathie...</b> - Chez le nourrisson de 6 à 8 semaines : <b>éosinophilie physiologique transitoire</b> fréquente à <b>1-2 G/L</b>			
Hyper-basophilie	- Souvent rencontré de façon modérée dans les <b>états allergiques</b> - Augmentation importante dans les <b>syndromes myéloprolifératifs</b>			

<b>Hyper-lymphocytose</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chez l'enfant : évoque en 1<sup>er</sup> lieu une réaction à une <b>infection bénigne</b> (coqueluche, virose...)</li> <li>- Chez l'adolescent : évoque en 1<sup>er</sup> lieu un <b>syndrome mononucléosique</b></li> <li>- Chez l'adulte (surtout &gt; 40 ans) : évoque en 1<sup>er</sup> lieu un <b>syndrome lymphoprolifératif</b> (LLC...)</li> <li>- Causes infectieuses : <b>EBV, CMV, VIH, hépatite, toxoplasmose, syphilis, brucellose, coqueluche...</b></li> <li>- <b>Tabagisme</b> : diagnostic d'élimination</li> <li>→ Toute <b>hyperlymphocytose chronique de l'adulte</b> (persistant ou augmentant après contrôle à 6-8 semaines) nécessite la réalisation d'un <b>immunophénotypage des lymphocytes sanguins</b></li> </ul>	
	<b>A distinguer d'autres cellules</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Grands mononucléaires hyperbasophiles (bleués), lymphocytes activés ou stimulés : syndrome mononucléosique</b></li> <li>- <b>Blastes de leucémie aiguë</b></li> </ul>
<b>Lymphopénie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Infection virale</b> (tous type de virus, dont le <b>VIH</b>), parfois <b>bactérienne</b> (signe de gravité)</li> <li>- <b>Lymphome</b></li> <li>- <b>Cancer</b></li> <li>- <b>Iatrogène</b> : <b>radiothérapie, chimiothérapie, traitement immunosuppresseur, corticoïdes</b></li> <li>- <b>Déficit immunitaire primitif</b> : <b>DICS, syndrome de Di-George...</b></li> <li>- <b>Maladie auto-immune</b> : <b>lupus, sarcoïdose...</b></li> <li>- <b>Insuffisance rénale chronique</b>, notamment chez le <b>dialysé</b></li> <li>- <b>Idiopathique</b> (rare)</li> </ul>	
<b>Hyper-monocytose</b>	<b>Monocytose transitoire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>= <b>Réactionnelle</b> à une <b>infection</b> ou une <b>inflammation</b> :</li> <li>- <b>Bactérienne</b> : <b>tuberculose, brucellose, endocardite, typhoïde...</b></li> <li>- <b>Parasitaire</b> : <b>paludisme, leishmaniose...</b></li> <li>- <b>Cancer</b></li> <li>- <b>Inflammation</b></li> <li>- <b>Nécrose tissulaire</b></li> <li>- <b>Phase de réparation d'une agranulocytose</b></li> </ul>
	<b>Monocytose chronique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Hémopathie maligne</b> : - <b>Leucémie myélomonocytaire chronique</b> chez le sujet âgé</li> <li>- <b>Leucémie aiguë monoblastique</b></li> </ul>
<b>Thrombopénie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>= <b>Découverte fortuite</b> ou révélée par un <b>syndrome hémorragique</b></li> <li>- Risque hémorragique : - <b>Aucun risque spontané si &gt; 50 G/L</b> (sauf thrombopathie associée)</li> <li>- <b>Risque d'hémorragie spontanée grave si &lt; 5 G/L → 5% de mortalité</b></li> <li>- <b>Éliminer une fausse thrombopénie à l'EDTA</b> (surtout en l'absence de syndrome hémorragique)</li> <li>- Indication de <b>myélogramme</b> : thrombopénie isolée sans cause évidente ou bi-/pancytopénie</li> </ul>	
	<b>Précautions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>= Gestes à éviter ou encadrer (<b>transfusion de plaquettes</b> en cas de thrombopénie centrale), surtout si thrombopénie &lt; 50 G/L :</li> <li>- <b>Injection intramusculaire</b> - <b>Ponction lombaire, pleurale ou péricardique</b></li> <li>- <b>Biopsie percutanée</b> - <b>Sports traumatisants</b></li> <li>- <b>Toute intervention chirurgicale</b> (dont avulsion dentaire)</li> </ul>
<b>Thrombocytose</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ <b>Risque thrombotique</b> (jusqu'à <b>1500 G/L</b>) et <b>risque hémorragique</b> (surtout si &gt; <b>1500 G/L</b>)</li> <li>- Généralement <b>réactionnelle</b> (taux &lt; 800 G/L) : <b>stress post-chirurgical, accouchement, syndrome inflammatoire, carence martiale, splénectomie/asplénie</b></li> <li>- Plus rarement du à un <b>syndrome myéloprolifératif</b> : <b>thrombocytémie essentielle, maladie de Vaquez, leucémie myéloïde chronique, myélofibrose primitive</b></li> </ul>	
<b>Frottis sanguin</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>= Anomalie morphologique des GR :</li> <li>- <b>Hématie normale</b> : cellule anuclée biconcave</li> <li>- <b>Anisocytose</b> : hématies de taille inégale</li> <li>- <b>Poïkilocytose</b> : hématies de formes différentes</li> <li>- <b>Schizocytes</b> = fragments d'hématies : <b>hémolyse mécanique</b>, aussi retrouvé en cas d'<b>anémie ferriprive, mégalo-blastique</b> ou <b>myélodysplasique</b></li> <li>- <b>Drépanocytes</b> = hématies en forme de faucille : <b>drépanocytose</b></li> <li>- <b>Micro-sphérocytose</b> = petites hématies sphériques : <b>sphérocytose héréditaire</b> (non spécifique)</li> <li>- <b>Acanthocyte</b> = spicules à la surface des GR : <b>cirrhose</b></li> <li>- <b>Dacryocytes</b> = hématies en larme : <b>myélofibrose</b></li> <li>- <b>Hématies ponctuées</b> = ponctuations basophiles (ARN dénaturé) : <b>saturnisme, myélodysplasie, thalassémie hétérozygote</b></li> <li>- <b>Corps de Jolly</b> = inclusion basophile (reliquat nucléaire intra-cytoplasmique), normalement éliminé rapidement par la rate : <b>asplénisme</b></li> <li>- <b>Corps de Heinz</b> = agrégats d'Hb oxydée : <b>déficit en G6PD</b></li> </ul>	

## EXPLORATION MEDULLAIRE

Cytologique	<b>Myélogramme</b>	= Aspiration médullaire avec étalement sur lame : <b>étude cytologique</b>	
		<b>Indication</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anémie normo- ou macrocytaire arégénérative, thrombopénie, neutropénie</li> <li>- Blastose circulante</li> <li>- Signes de myélodysplasie au frottis sanguin</li> <li>- Pic monoclonal</li> <li>- Bilan d'extension : lymphome (en complément de la BOM), maladie de Waldenström</li> </ul>
		<b>Site</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Ponction sternale</b> : - Contre-indiqué : - Chez l'enfant (non ossifié)</li> <li style="padding-left: 20px;">- En cas d'infection cutanée</li> <li style="padding-left: 20px;">- Antécédent de sternotomie (fragilisé)</li> <li style="padding-left: 20px;">- Non informatif en cas d'antécédent d'irradiation thoracique</li> <li>- <b>Ponction iliaque postérieure ou antérieure</b> : contre-indiqué en cas d'infection cutanée</li> <li>→ Non contre-indiqué en cas de thrombopénie ou de trouble de coagulation</li> </ul>
		<b>Analyse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Cytologie</b> : étude sur lame après coloration par un cytologiste = analyse qualitative et quantitative des cellules de la moelle osseuse</li> <li>- <b>Immunophénotypage</b> : étude sur cytomètre de flux de marqueurs cellulaires</li> <li>- <b>Cytogénétique</b> : caryotype sur cellules métaphasiques</li> <li>- <b>Biologie moléculaire</b> : recherche d'anomalie par PCR</li> <li>- <b>Myéloculture</b> : recherche de BAAR...</li> </ul>
Histologique	<b>Biopsie ostéo-médullaire</b>	= Prélèvement d'une carotte de moelle osseuse : étude histologique	
		<b>Indication</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pancytopénie à moelle pauvre</li> <li>- Aspiration médullaire impossible ou difficile</li> <li>- Bilan d'extension : lymphome</li> </ul>
		<b>Site</b>	- Uniquement en région iliaque
		<b>CI</b>	- Thrombopénie < 50 G/L ou trouble de coagulation
		<b>Analyse</b>	- Histologie : examen lu par un anatomopathologiste