

ne se coagule point par la chaleur et l'acide nitrique. Elle est précipitée par l'alcool; pour la déceler, on coagule l'albumine en faisant bouillir le liquide avec de l'acide acétique, on filtre, et sur le liquide filtré on fait agir l'alcool.



Fig. 48.  
Cellules  
ciliées.

Le liquide des kystes de l'ovaire renferme fréquemment des cellules *cylindriques* ou *prismatiques ciliées* (fig. 48) provenant de l'épithélium tapissant la cavité du kyste.

## CHAPITRE VII

### DU SANG. — ÉTAT DE LA NUTRITION

#### A. DU SANG

##### I. — CARACTÈRES NORMAUX

###### 1° Propriétés physiques et chimiques.

a) Le sang est un liquide visqueux, opaque, rouge vif dans le système artériel, brun rougeâtre dans le système veineux. Ces différences de coloration résultent de la plus ou moins grande quantité d'*oxygène* contenue dans le sang sous forme d'oxyhémoglobine.

b) Le sang est alcalin.

c) Sa densité est de 1,055 en moyenne.

d) Il renferme quatre espèces d'éléments morphologiques :

Les *globules rouges* ou *hématies*;

Les *globules blancs* ou *leucocytes*;

Les *plaques sanguines* de *Bizzozero* ou *Hématoblastes de Hayem*;

Les *granulations élémentaires*.

###### 2° Globules rouges.

Ce sont de petits disques, biconcaves, d'un diamètre moyen de 7,7  $\mu$ . et d'une épaisseur de 2  $\mu$ . environ. On en rencontre parfois de plus volumineux, tandis que d'autres n'atteignent que 4 ou 5  $\mu$ . de diamètre.

Tableau de la composition des globules rouges.

<p>Hématies ou Globules rouges.</p>	<p>Stroma (Globuline de Denis)</p> <p>Matière colorante. Hémoglobine. Hématoglobuline. Hématocristalline (cristallisable).</p>	<p>Matières albuminoïdes (albuminate alcalin et paraglobuline). Lécithine. Graisse. Cholestérine. Eau. Phosphates alcalins. Chlorures alcalins. Traces de manganèse.</p>	<p>Combinée</p> <p>En présence des bases ou des acides (CO<sup>2</sup> par exemple) dans les tissus ou en de- hors de ceux-ci, elle se décompose en :</p>	<p>Avec 2 d'oxygène = Oxyhémoglobine (instable) — rouge clair (artériel); Avec 1 d'oxygène = Méthémoglobine (stable) — brun (pathologique); Non combinée = Hémoglobine réduite — rouge sombre (veineux); Avec l'oxyde de carbone = Carboxyhémoglobine (stable) ou Hémoglobine oxy- carbonée — rouge cerise (pathologique). Globuline ou fibrino-plastique. Combinée avec O = Oxyhématine ou Hématine ordinaire (brun rouge). Non combinée à l'O = Hémochromogène ou Hématine réduite (rouge pourpre).</p>	<p>Hématine C<sup>56</sup>H<sup>51</sup>Az<sup>9</sup>Fe O<sup>18</sup></p> <p>Hématotoïne. Hématotoïne C<sup>55</sup>H<sup>48</sup>Az<sup>8</sup>O<sup>18</sup> (cris). Hématoline. Hématoporphyrine. Hématosine. (Ces combinaisons ne renferment pas de fer.) Les cristaux d'hémine (v. fig. 54) de Teichmann ou chlorure d'hé- matine. C<sup>56</sup>H<sup>51</sup>Az<sup>9</sup>Fe<sup>2</sup>O<sup>18</sup>HCl.</p>
---	--	--	---	---	--

Vus isolément, ils ont une couleur jaune pâle, tirant sur le vert.

Par suite de leur forme biconcave, ils présentent plusieurs aspects différents sous le microscope (grossissement de 400 diamètres);

a) *Vus de face*;

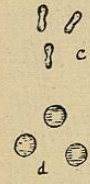
quand on relève l'objectif, les bords des globules sont clairs, le centre est obscur (fig. 49, a); quand on abaisse l'objectif, au contraire, les bords sont obscurs et le centre devient clair (fig. 49, b).



b) *Vus de côté*;

ils apparaissent sous la forme bien connue de bâtonnets ou de biscuits biconcaves (fig. 49, c).

Lorsque les globules rouges se trouvent dans un liquide plus dense que le sang, ils se ratatinent, deviennent plus petits et prennent une forme étoilée (fig. 49, e); le même phénomène se produit dans le sang lui-même, par la dessiccation de la préparation.



D'autre part, lorsque les globules sont mélangés à un liquide de densité moindre que le sang (l'urine par exemple), ils gonflent, deviennent sphériques, plus grands, moins brillants (fig. 49, d), et perdent assez rapidement leur matière colorante, qui se dis-

sout dans le véhicule. Dans ces conditions, ils ne sont plus apparents, le *stroma* étant incolore; on les fait reparaitre colorés en jaune en ajoutant à la préparation un peu de teinture d'iode.

Ces phénomènes de déformation sont d'ordre purement physique.

Il y a, à l'état normal, environ 5 millions de globules rouges par millimètre cube de sang.

Fig. 49.  
Globules  
rouges.

Hors des vaisseaux, les globules rouges ont la propriété de s'agglutiner en forme de piles (fig. 50), lesquelles peuvent s'anastomoser; la coagulation du sang se manifeste par l'apparition de minces filaments de fibrine.



Fig. 50.  
Globules rouges empilés.

Les globules rouges sont formés de deux parties : un *stroma* et une *matière colorante*, l'hémoglobine, contenue dans les mailles de ce dernier; il y a dans le sang 14 % d'hémoglobine.

Nous donnons ci-dessus un tableau résumant la composition du globule rouge et les modifications principales que peut subir l'hémoglobine, en tant que matière colorante du sang.

Parmi les diverses substances qui y sont signalées, il y en a trois principales qui peuvent prendre la forme cristalline :

a) L'hémoglobine ou hémato-cristalline; elle se présente alors en prismes allongés, mais il est très difficile de la faire cristalliser; cette opération n'est pas clinique.



Fig. 51.  
Cristaux d'hémine de Teichmann.

b) L'hémine ou le chlorhydrate d'hématine, que l'on obtient cliniquement par l'action de l'acide acétique et du chlorure de sodium sur le sang (voir *Reactifs du sang*); les cristaux de chlorure d'hématine sont souvent appelés *cristaux d'hémine de Teichmann*; ce sont des colonnes rhomboédriques ou des aiguilles groupées en étoile (fig. 51).

c) L'hématoïdine, qui se trouve en tables rhomboïdales dans les foyers hémorragiques anciens.

### 3° Globules blancs.

C'est le deuxième élément morphologique du sang; ils sont encore nommés *leucocytes*, corpuscules de la lymphe, du chyle, du pus.

Ils sont ordinairement sphériques, à contours irréguliers, blancs, granuleux; leur diamètre mesure de 4 à 13  $\mu$ , mais ils sont généralement plus grands que les globules rouges (fig. 52 *b* et *c*); animés de mouvements amiboïdes (fig. 52, *d*), surtout à la température du corps; ils renferment de 1 à 5 noyaux, et présentent parfois des molécules graisseuses. Les noyaux deviennent plus apparents par l'action de l'eau ou de l'acide acétique au 1/1000° (fig. 52, *b*).

a

b

c

d

Fig. 52.  
Globules blancs.

Il y a, à l'état normal, 1 globule blanc pour 350 globules rouges, ou 15000 globules blancs par millimètre cube de sang.

### 4° Plaques sanguines de Bizzozero.

Disques biconcaves, incolores, visqueux, de 3  $\mu$  de diamètre; il y en a environ une pour 25000 globules rouges. Elles se déposent en masse sur des fils plongés dans le sang frais.

Pour les examiner on fait tomber une goutte de solution d'acide osmique à 1 % sur la pulpe du doigt; on pique à travers la goutte, et on examine une gouttelette du mélange au microscope.

### 5° Granulations élémentaires.

On rencontre parfois dans le sang quelques granulations *graisseuses*; les granulations *albumineuses* sont constantes et se présentent en petites masses, disparaissant par l'acide acétique; elles proviennent de la désagrégation des leucocytes.

### Résumé

Il y a 5 millions de globules rouges par millimètre cube de sang;

La plupart ont un diamètre de 7,7  $\mu$  environ ;  
Quelques-uns, en très petit nombre, n'atteignent que 4 ou 5  $\mu$  ;

Il y a 1 globule blanc pour 350 globules rouges ;

Le sang renferme 14 % d'hémoglobine ;

Dans le sang artériel, l'hémoglobine est combinée à l'oxygène ; c'est l'oxyhémoglobine, de couleur rouge vermillon ;

Dans le sang veineux, l'hémoglobine n'est pas combinée ; c'est l'hémoglobine réduite, de couleur rouge sombre ;

Le sang normal (artériel ou veineux) ne renferme pas de méthémoglobine, ni de carboxyhémoglobine, ni d'hématidine, ni d'hématine libre ;

*Il ne renferme pas d'autres éléments figurés que ceux que nous avons indiqués, et en particulier pas de micro-organismes (le sang normal, conservé en vase clos, ne subit pas la putréfaction).*

## II. — ÉTUDE CLINIQUE DU SANG

Ces faits étant établis, il est facile de prévoir quels sont les points qui feront l'objet de l'examen clinique.

On recherchera :

Le nombre absolu et la proportion relative des éléments figurés ;

Les altérations de forme, de volume, etc., dont ils peuvent être le siège ;

La proportion d'hémoglobine contenue dans le sang ;

La nature des combinaisons de cette dernière ;

La capacité respiratoire du sang ;

La présence d'éléments étrangers ;

Enfin la pression du sang artériel.

On emploie quatre modes de recherches principaux :

1° On examine le sang au microscope ;

2° On mesure l'intensité de la coloration, celle-ci étant en rapport avec la quantité d'hémoglobine ;

3° On examine le sang au spectroscope ;

4° On mesure sa pression au sphymomètre<sup>1</sup>.

### Technique de la récolte du sang.

Elle varie selon le but que l'on se propose ;

a) Si l'on désire surtout étudier la *forme*, la *volume des éléments morphologiques*, ou *rechercher la présence d'éléments anormaux*, on opère de la manière suivante :

On lave avec soin un doigt du malade au moyen d'une solution antiseptique (le sublimé, par exemple, au 2/1000<sup>e</sup>) ; après l'avoir bien essuyé, on pratique, au moyen d'une aiguille ordinaire qui a été préalablement flambée, une piqûre profonde et rapide au niveau de la pulpe ; on laisse sourdre une gouttelette de sang en ayant soin de ne pas trop comprimer le doigt, on applique sur celle-ci une lame porte-objet exempte de toute poussière, et on recouvre aussitôt la préparation d'une lamelle pour éviter autant que possible le contact de l'air.

b) Si l'on veut rechercher la *proportion relative* des globules rouges et des leucocytes, il est recommandable d'ajouter à la gouttelette de sang recueillie une goutte d'une solution de chlorure de sodium à 0,75 pour cent ; grâce à cette précaution, les globules restent mieux isolés, et la numération est rendue beaucoup plus facile.

<sup>1</sup> Il y a un cinquième mode d'exploration, c'est l'*analyse chimique* ; elle est basée sur la proportion du fer qui est normalement de 0<sup>sr</sup>,42 pour 100 grammes d'hémoglobine ou de 0<sup>sr</sup>,039 pour 100 grammes de sang ; on recherche le poids du fer contenu dans le sang, et la formule  $P : x = 0,42 : 100$  donne le poids de l'hémoglobine (P représente le fer, x représente l'hémoglobine) ; mais ce procédé exige des travaux de laboratoire que ne comporte pas la clinique.