L'utilisation des albuminoïdes, qui est de 92 à 94 p. 100 de la quantitée ingérée chez le sujet normal, peut s'abaisser notablement chez le malade dont la fonction pancréatique est altérée.

H. CAS DU NOURRISSON

L'étude de l'utilisation des ingesta est beaucoup plus facile chez le nourrisson exclusivement nourri de lait que chez l'adulte ou l'enfant dont l'alimentation est mixte.

On pourra facilement calculer l'utilisation de l'aliment total (extrait sec du lait), des graisses, de l'azote et des sels en recueillant pendant trois jours consécutifs les selles du nourrisson dont on aura mesuré exactement les rations lactées ; les quantités de chacun des principes alimentaires contenus dans ces dernières sont fournies par l'analyse du lait.

Chez des nourrissons normaux, on trouve les chiffres suivants (Michel et Perret) :

a) *Enfants au sein.* — 100 grammes de fèces sèches contiennent

Azote	4.48
Graisses totales (Acides gras des savons et graisses neutres)	24.97
Cendres	9.46

L'utilisation	de l'aliment sec total	= 95.35	p. 100
»	du beurre	= 95.38	»
»	des matériaux azotés	= 93.60	»
»	des sels	= 78.84	»
»	de la chaux	= 59.42	»
»	de l'acide phosphorique	= 91.63	»

b) *Enfants nourris exclusivement de lait de vache.* — 100 grammes de fèces sèches contiennent :

Azote	= 3.9
Graisses totales	= 31.7
Cendres	= 30.3

L'utilisation	de l'aliment sec total	= 93.13	p 100
»	du beurre	= 92,50	»
»	des matériaux azotés	= 93.40	»
»	des sels minéraux	= 60.60	»
»	de la chaux	= 30.65	»
»	de l'acide phosphorique	= 67.69	»

3° ÉTUDE DU SANG

Le sang est constitué par un liquide, le *plasma sanguin* tenant en suspension trois sortes de globules : *hématies*, *hématoblastes* et *leucocytes*.

Chez l'homme, de deux à six minutes après la saignée, le sang se coagule en donnant un caillot qui se rétracte et laisse échapper un

liquide jaunâtre transparent : c'est le *serum* qui diffère du plasma par l'absence de fibrine (restée dans le caillot ou elle englobe les éléments figurés). La *densité* moyenne du sang humain = 1055. Son *alcalinité* due aux phosphate et bicarbonate sodiques correspond à celle d'une solution de soude contenant 2 à 4 grammes de soude par litre (A. Gautier).

La *quantité totale du sang* chez l'homme égale environ 7.4 p. 100 du poid du corps.

Sa composition moyenne est la suivante (Becquerel) :

Eau	78 1	p. 100
Globules secs	13.5	—
Albumine du sérum	7.0	—
Fibrine	0.2	—
Sels et extractif	0.9	—

Le globule rouge, par son *hémoglobine*, fixe et transporte l'oxygène dans l'organisme. Le globule blanc a un rôle variable suivant qu'il appartient aux différentes variétés qui sont étudiées plus loin.

Examen clinique du sang. — Les recherches qui suffisent ordinairement aux besoins de la clinique, portent sur : le *dosage de l'hémoglobine*, la *numération des hématies et des leucocytes*, l'étude des *différentes variétés de globules rouges et blancs* (cytologie), *la recherche et le dosage des pigments biliaires contenus dans le sérum* (cholémimétrie).

La prise de la *densité*, les dosages de l'*extrait sec*, des *albumines*, de l'*urée* et de la *glycose* n'offrent qu'un intérêt secondaire. La mesure de l'*alcalinité* fournirait d'utiles indications dans nombre de cas, malheureusement on ne connait aucun procédé suffisamment exact pour sa détermination.

Dosage de l'hémoglobine. — Il existe de nombreux procédés pour lesquels nous renvoyons aux traités spéciaux. Nous n'indiquerons ici que celui de Gowers à cause de sa simplicité, de la modicité du prix de l'appareil qu'il nécessite et de sa précision largement suffisante.

Cet appareil comprend une petite éprouvette graduée, une pipette jaugée, et une liqueur type contenue dans un tube fermé de même calibre que l'éprouvette graduée. On aspire 20 millimètres cubes de sang (une grosse goutte) avec la pipette jaugée à cet effet ; on les verse dans l'éprouvette graduée contenant quelques gouttes d'eau distillée ; on mélange, et on ajoute goutte à goutte de l'eau distillée jusqu'à obtention d'une teinte identique à celle de la liqueur type. Celle-ci correspond à une dilution 1 p. 100 de sang normal. D'après la dilution que l'on aura dû préparer on connaîtra, en plus ou moins par rapport au sang normal, le pourcentage en hémoglobine du sang examiné.

Le *sang normal en renferme en moyenne* 14 *p.* 100. Dans l'*anémie* on en trouve de proportions variant de 11 à 3 p. 100 seulement (Hénocque).

Le *taux de l'hémoglobine est abaissé :* dans les maladies infectieuses; dans les maladies cachectisantes (cancer, tuberculose, myxœdème).

Sérum laqué. — Lorsque l'hémoglobine passe, des globules, en solution dans le serum, ce dernier est dit « laqué ». Ce fait s'observe dans l'*hémoglobinurie paroxystique* et dans *certaines intoxications* (nitrite d'amyle, chlorate de potasse).

Numération des globules. — Après asepsie on pique, soit la pulpe du doigt, soit le bord de l'ongle, soit le lobule de l'oreille ; on laisse tomber la première goutte et on aspire la seconde dans le mélangeur Potain jusqu'à la division 1. On aspire ensuite jusqu'au trait marqué 101 de manière à remplir l'ampoule, la solution suivante (Marcano) :

Solution de sulfate de soude Densité = 1020 = 100 cent. cubes.
Formol du commerce à 40 p. 100 = 1 cent. cube

On a ainsi une dilution de sang à 1/100 dont on porte une goutte sous la lamelle couvre-objet de l'hématimètre de Malassez. Le nombre de globules rouges contenus dans un millimètre cube de sang est égal, pour la dilution sus-indiquée, à 10.000 fois celui que l'on aura compté dans un rectangle.

Le sang normal contient de 4.500.000 à 5.000.000 de globules rouges par millimètre cube.

Pour numérer les globules blancs on comptera ceux de 10 rectangles et l'on multipliera (pour la dilution précédente = 1/100) le total par 1.000.

Le sang normal de l'adulte contient de 6.000 à 8.000 globules blancs par millimètre cube soit environ 1 globule blanc pour 700 rouges.

Valeur globulaire. — C'est pratiquement le quotient des deux rapports suivants : Rapport de la teneur en hémoglobine du sang examiné à celle du sang normal et rapport du nombre de globules du sang examiné à celui du sang normal.

Pour un sang normal :

Le premier de ces rapports . . . . . $= \frac{14}{14} = 1$

Le rapport globulaire. . . . . $= \frac{5.000.000}{5.000.000} = 1$

Et le quotient de ces deux rapports ou valeur globulaire . . . . . $= \frac{1}{1} = 1.$ —

Cette valeur est abaissée, dans les *anémies légères*; elle est augmentée dans les *anémies graves*.

Recherche et numération de différentes variétés d'hématies et de leucocytes. — Examen du sang sec. — On dépose une goutte de sang à l'une des extrémités d'une lame nettoyée et flambée; à l'aide d'une lamelle, on étale rapidement cette goutte sur toute l'étendue de la lame. On sèche rapidement en soufflant. On fixe en portant la lame dans une étuve à 110° ou mieux en la plongeant pendant cinq minutes dans l'alcool absolu. On colore à l'aide de différentes solutions, notamment avec l'hématéine-éosine et avec le bleu de méthylène-éosine.

a) *Hématéine-éosine.* — La lame est plongée pendant trois minutes dans une solution aqueuse, 1 p. 100 d'éosine. On lave à l'eau, on sèche, et on verse sur la lame une solution d'hématéine alunée de Meyer, préparée comme suit :

Hématéine.	1 gramme.
Alcool à 95°	50 centimètres cubes.

que l'on ajoute à une solution chaude de 50 grammes d'alun dans un litre d'eau.

Au bout de dix minutes, la préparation est devenue violet-brun, on la lave et on la laisse sécher.

Les noyaux des leucocytes sont colorés en violet, les hématies en rose et les granulations éosinophiles en rouge.

b) *Bleu de méthylène-éosine.* — On colore d'abord la préparation avec une solution d'éosine à 1 p. 100 (dans l'alcool à 70°); on lave à l'eau, on sèche et on colore de nouveau avec une solution aqueuse à 2 p. 100 de bleu de méthylène médicinal. Les noyaux sont colorés en bleu, les hématies en rose et les granulations éosinophiles en rouge vif.

Après ces colorations, l'examen microscopique permettra de reconnaître les différentes variétés globulaires suivantes :

A) *Globules rouges.* — La *dimension normale des hématies* est de 7 à 8 μ en diamètre. Dans la leucémie et les différentes *formes graves d'anémie* on trouve des *globules géants* (*macrocytes*) mesurant de 9 à 16 μ. Dans les *anémies légères* et à la fin *des maladies aiguës* on rencontre des *globules nains* (*microcytes*) dont le diamètre varie de 3 à 6 μ.

La *forme* même des hématies peut varier ; on en trouvera *ovalaires*, de *piriformes* ou de *fusiformes* dans l'*anémie pernicieuse* et dans les cas graves de *chlorose*.

B) *Leucocytes.* — Le sang normal de l'adulte contient 4 variétés principales de leucocytes :

a) Les *lymphocytes*, petits leucocytes mononucléaires représentant de 20 à 25 p. 100 de la totalité des globules blancs. Leur dimension est environ celle du globule rouge ; ils sont formés d'une mince couche de protoplasma entourant un volumineux noyau sphérique.

Ils sont plus nombreux chez l'enfant que chez l'adulte.

b) Les *leucocytes mononucléaires* sont de grands lymphocytes constituant de 2 à 4 p. 100 de la totalité des globules blancs.

c) Les *leucocytes polynucléaires ou neutrophiles* formant 70 p. 100 de la totalité des globules blancs, sont constitués par un noyau polymorphe irrégulier et souvent fragmenté, plongeant dans un protoplasma à granulations neutrophiles (granulations neutres vis-à-vis des colorants acides ou basiques et décelables seulement par le triacide d'Ehrlich).

d) Les *leucocytes éosinophiles* ou polynucléaires à granulations acidophiles représentant 2 à 4 p. 100 de la totalité des globules blancs sont des polynucléaires dont le protoplasma contient des granulations qui se colorent en rouge par l'éosine.

e) Les *labrocytes* ou *mastzellen* des auteurs allemands (0,5 p. 100 du total des leucocytes) sont des polynucléaires quelquefois munis de prolongements ramifiés mais contenant dans leur protoplasma des granulations basophiles caractéristiques.

Ces granulations se colorent en rouge par la thionine.

Variations pathologiques dans le nombre des différentes variétés de leucocytes. — a) *Hypoleucocytose.* — Cette diminution du nombre total des leucocytes s'observe rarement; elle constituerait cependant un des symptômes importants de la *fièvre typhoïde*. Dans les *anémies graves* le nombre des leucocytes pourrait tomber à

500 par millimètre cube (au lieu de 7.500 qui est la normale) ce qui indiquerait un arrêt des fonctions hématopoiétiques, d'où pronostic fâcheux.

b) L'*hyperleucocytose* s'observe plus fréquemment que l'hypoleucocytose. Il faut remarquer qu'il existe chez l'enfant — relativement à l'adulte — une hyperleucocytose physiologique : ainsi, à la naissance, on trouve 18.000 leucocytes par millimètre cube, au lieu de 7.500 (adulte). Dans les cinq derniers mois de la grossesse, l'hyperleucocytose (13.000 par millimètre cube) est également physiologique.

L'*hyperleucocytose digestive*, celle que l'on observe *après le bain froid*, après les *exercices musculaires violents*, sont passagères et sans signification pathologique. Parmi les leucocytoses pathologiques, voici celles que l'on observe le plus fréquemment :

La *leucocytose posthémorragique* dont l'intensité est proportionnelle à la quantité de sang perdue (traumatismes, hémoptisie, ulcère de l'estomac, cancer utérin, etc...).

La *leucocytose néoplasique* coexistant le plus souvent avec un *cancer ulcéré* et pouvant porter le nombre des leucocytes à 15.000 ou 20.000 par millimètre cube.

La *leucocytose inflammatoire* qui n'est qu'une réaction de défense (production de phagocytes) : Dans la scarlatine, la diphtérie, la variole, le rhumatisme aigu, la pneumonie, l'érysipèle, les suppurations, l'appendicite, on trouvera des chiffres variant de 15.000 à 30.000 globules blancs par millimètre cube. En ce qui concerne l'*appendicite*, la leucocytose a une grande valeur diagnostique : elle suffit à exclure l'idée de toute lésion non inflammatoire (kyste de l'ovaire, rein flottant, entéralgie, etc...); elle permet même de formuler le pronostic : « Une leucocytose élevée et progressive indique un cas qui s'aggrave ; une leucocytose basse et décroissante indique un cas qui s'améliore » (Cabot).

Dans la *leucocytose hématopoiétique* (leucémie ou leucocythémie) le nombre des globules blancs peut atteindre 500.000 par millimètre cube.

La *lymphocytose* est rare, on l'observe dans le *lympho-sarcome* et la *leucémie lymphatique* : le nombre total des leucocytes est augmenté : 40.000 et même 200.000 dont 90 p. 100 de lymphocytes. On l'a signalée encore dans la coqueluche, la deuxième période de la typhoïde, la syphilis congénitale et les accès de paludisme.

La *mononucléose* est à peu près constante dans les *oreillons*, la *variole* et la *varicelle* (50 mononucléaires pour 100 leucocytes).

L'*éosinophilie* s'observe presque constamment dans l'*helminthiase* : le nombre des éosinophiles peut atteindre 16 p. 100 (du total des leucocytes) avec l'*oxyure*, 8,5 avec l'*ascaride*, 13,5 avec le *strongle intestinal* (Bucker), 34 p. 100 avec le *tænia saginata* et 72 p. 100 avec l'*uncinaria duodenalis* (Leichstenstern).

On la rencontre aussi dans l'asthme bronchique, et certaines maladies de la peau.

Dans la plupart des *maladies infectieuses*, on ne trouve presque pas d'éosinophiles pendant la période fébrile ; après cette dernière, ils deviennent au contraire plus nombreux qu'à l'état normal (*éosinophilie postfébrile ou réactionnelle*).

Quant à la *labrocytose*, on l'a signalée dans la *maladie de Basdow*, l'*asthme*, le *rhumatisme* et certaines *dermatoses*.

Recherche et dosage des pigments biliaires contenus dans le sérum sanguin. — Cholémimétrie (Gilbert, Herscher, Posternak).

Il existe dans le sérum sanguin normal une petite quantité de pigments biliaires (*cholémie physiologique*), qui lui donnent sa teinte. Sous des influences pathologiques, ces pigments peuvent ou diminuer (*hypocholémie*), dans la tuberculose notamment, ou au contraire augmenter (*hypercholémie, cholémie pathologique*).

Pour reconnaître leur présence, on dépose, dans un tube cylindrique d'un centimètre de diamètre, de l'acide nitrique nitreux, puis le sérum à examiner. Celui-ci se coagule de bas en haut et prend une teinte blanche ; tout près de l'acide le coagulum devient jaune (réaction xanthoprotéique). A l'union des zones blanche et jaune apparaît, quand existent des pigments biliaires en quantité suffisante, un anneau bleu (réaction de Hayem). Si la teneur en bilirubine du sérum est très considérable, la série des anneaux de la réaction de Gmelin est nettement apparente. Dans la plupart des cas, seul l'anneau bleu est visible, mais cet anneau suffit à caractériser les pigments dans le sérum sanguin (Gilbert, Herscher, Posternak).

Il apparaît dans des tubes d'un centimètre de diamètre dès que la concentration en bilirubine atteint 1 gramme pour 40.000 centimètres cubes de sérum ; au-dessous, il ne se produit pas. En diluant donc à un certain degré un sérum contenant une quantité de bilirubine supérieure à 1/40 000, on peut arriver à le rendre tel que l'acide nitrique y produise *la réaction limite*. Sachant alors le degré de la dilution, on calculera facilement la teneur en bilirubine du sérum initial.

C'est là le principe de la cholémimétrie, dont la technique est la suivante :

Dans des tubes cylindriques d'un centimètre de diamètre, répartis à côté les uns des autres sur un support, on dépose un demi-centimètre cube d'un sérum artificiel ainsi composé :

Blancs d'œufs Eau distillée salée à 15/1000	} āā

Le mélange est battu en neige ; on laisse reposer vingt-quatre heures et au liquide décanté on ajoute 0 gr. 05 de soude pour 100 centimètres cubes.

Dans un premier tube on dépose ensuite 1/20 de centimètre cube de sérum à doser, dans un deuxième 2/20, etc.

On agite les mélanges et, au-dessous d'eux, on fait arriver dans le fond des tubes un demi-centimètre cube environ d'un acide nitrique de la formule suivante :

Acide nitrique pur à 36°	200 cent. cubes.
Eau distillée	100 —
Nitrite de soude	0 gr. 06 —

Après une demi-heure, les tubes sont examinés. Dans les uns, la réaction est trop forte ; dans d'autres, elle manque. Dans un tube intermédiaire, elle est à la limite. On calcule alors la teneur en bilirubine x du sérum initial à l'aide de la formule ci-dessous, dans laquelle a désigne le nombre de vingtièmes de centimètre cube du sérum à doser déposés dans le tube où la réaction est à la limite :

$$x = \frac{10 + a}{a} \cdot \frac{1}{40\,000}.$$

A l'état physiologique, le degré moyen de cholémie = 1/36.500 (Gil-

bert et Herscher). Le degré maximum de cholémie observé par ces auteurs est 1/900.

4° ÉTUDE DES URINES [1]

I. Caractères généraux

VOLUME DES URINES. — Par volume des urines on entend la quantité de ce liquide émise pendant vingt-quatre heures; cette détermination étant la base de toutes les autres, doit être faite avec soin. On peut faire recueillir l'urine dans un vase gradué, on connaît alors son volume en centimètres cubes, on peut également la peser, dans ce cas la connaissance de la densité permet de passer facilement au volume. Il résulte de mes déterminations que la moyenne de l'adulte homme est de 12 à 1400 centimètres cubes; celle de la femme de 1000 à 1100. On peut également exprimer d'une autre manière la quantité d'urine éliminée en comparant cette quantité avec le poids du corps. On trouve alors que pour chaque kilogramme, 0,85 de centim. cub. d'urine sont éliminés par heure. On est donc autorisé à dire que chaque kilogramme de personne adulte secrète en moyenne 0,85 centim. cub. d'urine par heure, soit environ 20 cent. cub. par 24 heures. Les chiffres que nous venons d'indiquer ne sont pas très constants, la quantité d'urine excrétée variant suivant le plus ou moins d'activité de l'individu, suivant l'augmentation ou la diminution de la transpiration, de la nourriture et surtout des boissons. Il y a des variations dont nous n'avons pas à nous occuper ici, et qui sont sous l'influence de la boisson, du système nerveux, de la nourriture, de l'exhalation pulmonaire et cutanée : nous nous occuperons seulement de celles qui proviennent des maladies et des médicaments.

1° Dans la période aiguë de toutes les maladies fébriles, la quantité d'urine émise diminue, puis elle revient à la normale, et souvent même la dépasse pendant la convalescence.

2° Vers la fin des maladies mortelles, aiguës ou chroniques la quantité d'urine tombe souvent au-dessous de la normale, mais ce fait n'est pas constant. En effet, dans les cas où la mort provient de l'affaiblissement graduel de toutes les fonctions, celle de l'excrétion urinaire va en s'affaiblissant comme les autres; si au contraire la mort survient brusquement on n'observe pas de diminution de l'urine.

Dans les maladies chroniques il peut y avoir ou augmentation considérable ou diminution de l'urine; cette variation est importante à suivre.

Dans l'hydropisie la quantité d'urine et surtout la séparation de l'eau par les reins éprouvent une diminution considérable; il en résulte que quelques éléments de l'urine (urée et surtout eau) sont retenus dans le sang et favorisent ainsi l'exsudation de la sérosité dans le tissu cellulaire, ou bien rendent plus difficile la résorption du liquide épanché. Une augmentation de l'excrétion urinaire est toujours favorable dans l'hydropisie, c'est pour cette raison que les diurétiques sont indiqués.

Dans la polyurie insipide ou non, mais surtout dans cette dernière, la quantité d'urine se maintient beaucoup au-dessus de la moyenne. Dans ce cas, pour avoir une idée exacte de la marche de la maladie, il est in-

(1) Pour plus amples détails consulter le *Manuel d'analyse des Urines*, par Yvon et Michel. 7e édition.