

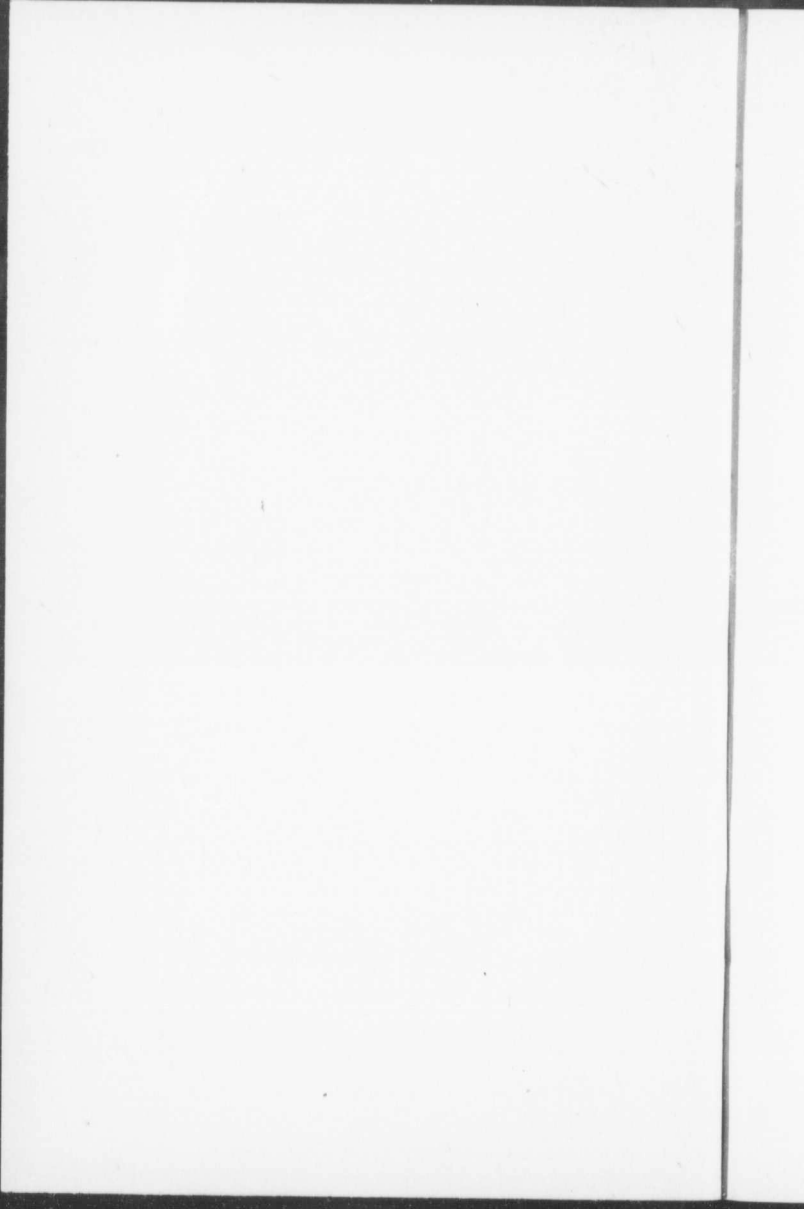
DE AGRUP VALLEE

LEÇONS  
DE  
CHIMIE MÉDICALE

RR 40  
V34  
1919  
P777

GORBEC

Doc. nos. ann. 1811  
A. Halli D. C.



LEÇONS  
DE  
CHIMIE MÉDICALE



ARTHUR VALLÉE

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DE MÉDECIN DE  
L'UNIVERSITÉ LAVAL

---

# LEÇONS

DE

# CHIMIE MÉDICALE

*Ce volume n'est plus la propriété de  
la bibliothèque de l'Université Laval.*

ANALYSE DES URINES, DES CALCULS, DU SUC GASTRIQUE  
ET DES FÉCES EN RAPPORT AVEC LA CLINIQUE

---

QUÉBEC

IMP. L'ACTION SOCIALE LIMITÉE  
103, rue Sainte-Anne, 103

---

1910

RB40

V34

1919

PXXX

0 901171

## AVANT-PROPOS

---

*C'est pour nous rendre au désir de nos élèves que nous publions ces "Leçons de Chimie Médicale". Nous n'avons ni la prétention d'offrir aux étudiants un manuel complet, ni la témérité de préconiser des méthodes nouvelles. Il s'agit seulement d'exposer à l'élève la technique la plus simple pour effectuer les manipulations courantes de chimie médicale et de fournir à, l'occasion, au médecin praticien, les données suffisantes qui lui permettent d'interpréter facilement les résultats d'une analyse. Ce dernier pourra du reste utiliser ces notes, pour faire lui-même, au besoin, sans grands frais, les recherches utiles à la clinique.*

*Mais là s'arrête la portée théorique et pratique du livre. Inutile d'y chercher, par conséquent, des développements intéressants, des méthodes compliquées et des solutions à tous les problèmes de chimie physiologique. Tout au plus, faudra-t-il y trouver les idées générales qui doivent servir de guide, et les indications nécessaires pour résoudre les problèmes journaliers d'une science qui grandit chaque jour avec l'extension nouvelle de la physiologie pathologique. Pour de plus amples informés, l'élève, comme le médecin, devra forcément recourir aux traités complets, ou tout au moins aux nombreux manuels si bien faits, qui se publient tous les jours, sur les divers sujets qu'embrasse la chimie clinique.*



C'est à ces manuels que nous avons dû recourir, empruntant à chacun les méthodes que nous avons utilisées et que nous considérons les plus simples et les plus sûres. Les auteurs consultés sont nombreux et leur nomenclature pourra servir à guider ceux qui voudraient pousser plus loin leurs études. Une simple énumération tiendra lieu d'index bibliographique :

" *Physiologie* " de Duval et Gley. Mercier " *Analyse des urines* ". Guiart et Grimbert " *Diagnostic clinique, microscopique et parasitologique* ". Ambard " *Physiologie normale et pathologique des reins* ". Chassevant " *Précis de Chimie physiologique* ". Brandeis " *L'urine normale et pathologique* ". Arthus " *Éléments de chimie physiologique* ". Béale " *De l'urine, des dépôts urinaires et des calculs* ". Barral " *Précis d'analyse chimique, biologique, pathologique et clinique* ". Blarez " *L'urine au point de vue chimique et médical* ". Bernard " *Les méthodes d'exploration de la perméabilité rénale* ". Debove, Achard et Castaigne " *Manuel des Maladies du tube digestif* ". Gaultier " *Précis de coprologie clinique* ". Schmidt " *Examen fonctionnel de l'intestin par le régime d'épreuve* ".

A part ces ouvrages qui ont servi de base, nous avons utilisé largement des notes de cours, des articles de journaux et un peu notre expérience personnelle, lorsqu'une pratique suffisante, nous a permis de la contrôler de façon satisfaisante.

Une part très large est accordée ici à l'analyse des urines. L'analyse des calculs, du suc gastrique et sur-

*tout des fèces est beaucoup moins détaillée. Pour cette dernière partie surtout, nous n'avons pas voulu sortir des techniques qui peuvent être facilement pratiquées en dehors des laboratoires, considérant que le dosage des graisses et l'étude du métabolisme intestinal ou de certaines réactions spéciales ne pouvaient prendre place dans des leçons aussi élémentaires. Le plus souvent aussi, nous n'avons indiqué pour chaque cas, qu'une seule méthode, afin de simplifier la technique, du moment que cette méthode nous paraissait en même temps simple et exacte dans ses résultats au point de vue clinique.*

*Notre but sera atteint si ce petit livre peut aider nos élèves et leur servir de guide dans une étude dont le détail est complexe. Il dépassera nos espérances, si nos confrères y trouvent eux-mêmes l'aide nécessaire à la clinique et les données courantes qui leur permettent d'arriver plus sûrement au diagnostic, en utilisant des réactions qui ne demandent pour la plupart ni grand outillage, ni connaissance ces théoriques et techniques spéciales.*

A. VALLÉE

Québec, 1er janvier, 1919.

---



# LEÇONS

DE

# CHIMIE MÉDICALE

---

ANALYSE DES URINES, DES CALCULS, DU SUC GASTRIQUE ET DES FÈCES, EN RAPPORT AVEC LA CLINIQUE

---

## CHAPITRE PREMIER

### ANALYSE DES URINES

#### I

#### GENERALITÉS

**DÉFINITION.** — MÉCANISME DE LA SÉCRÉTION URINAIRE. — COMPOSITION DE L'URINE. — CARACTÈRES PHYSIQUES ET CHIMIQUES. — MANIÈRE DE RECUEILLIR L'URINE.

**Définition.** — L'urine a été définie : un produit d'excrétion sécrété par un organe spécial. Elle peut être considérée en fait comme une solution aqueuse de substances provenant de la désassimilation des cellules, des tissus, des substances alimentaires ingérées, produits destinés à être éliminés de l'organisme. Cette solution comporte par suite des matières organiques et minérales.

C'est en somme le milieu excrémentiel qui nous permet les recherches les plus faciles pour nous rensei-

gner, en général, sur les fonctions d'assimilation et de désassimilation, et nous guider, en particulier, au sujet du fonctionnement de certains organes des plus importants, tels le foie et le rein.

L'analyse des urines constitue par conséquent un élément précieux de diagnostic que le praticien ne doit pas négliger, étant donné qu'il peut fournir à la clinique d'importants renseignements, même en dehors du fait spécial d'une lésion rénale. A plus forte raison doit-on y recourir chaque fois que le système urinaire semble particulièrement touché.

**Mécanisme de la sécrétion urinaire.** — Plusieurs théories ont été émises pour expliquer le mécanisme de la sécrétion urinaire. Rappelons seulement les trois principales :

**Théorie de Bowman.** — D'après Bowman, le glomérule fournirait à l'urine l'eau et les sels, les tubes contournés ayant au contraire pour fonction d'excréter l'urée et les produits organiques.

**Théorie de Ludwig.** — Pour Ludwig, les glomérules fourniraient au contraire une urine complète, mais diluée, les tubes contournés servant à concentrer cette solution par résorption de l'eau.

**Théorie de Kuss.** — Kuss veut d'autre part que le glomérule excrète tout simplement du plasma sanguin, que les tubes contournés ont pour mission de transformer en résorbant l'albumine et l'eau.

Koranyi prétend avec Bowman que l'eau et les sels sont en effet sécrétés par le glomérule, mais il admet avec Ludwig la concentration de l'urine par les épithéliums des tubes.

De nombreuses observations de Renaut de Lyon sont venues confirmer la théorie de Bowman.

En tout cas les facteurs du mécanisme de cette sécrétion sont complexes et la circulation du sang a sur cette fonction une influence marquée, tout autant que la perméabilité de l'organe et l'activité de l'épithélium qui en tapisse les canaux. Il ne s'agit pas seulement d'une filtration d'ordre banal, mais les cellules du rein ont un travail spécial à remplir pour extraire du sang un liquide tel que l'urine.

**Composition de l'urine.** — La sécrétion urinaire diffère assez souvent au niveau des deux reins. Le fait peut facilement être constaté par le cathétérisme des uretères qui permet d'analyser séparément le produit de chacun de ces émonctoires. La suppression d'un rein est possible si l'on constate ainsi que le rein subsistant est indemne. Il est par suite très souvent utile de procéder à cette double expertise au lieu de se contenter d'une analyse globale qui ne peut nous renseigner sur le fonctionnement de l'un des organes en particulier.

Du reste, la composition de l'urine varie dans sa masse aux différentes heures de la journée. Pour arriver à des résultats précis quant au dosage des substances composantes, il faut par conséquent faire porter ses recherches sur un mélange de l'urine des vingt-quatre heures qui seul nous fournira des chiffres moyens normaux.

Il existe habituellement un maximum de sécrétion après les repas et un minimum au contraire la nuit. La quantité de liquide absorbé et sa qualité, les émotions, certains médicaments influent sur la sécrétion.

Les solides varient aussi essentiellement en quantité.  
Un litre renferme en moyenne :

Eau ..... 956 gram.

Matières solides. .... 43 à 44 gram.

Dont :

Substances organiques ..... 28 à 30.

Sels minéraux. .... 16 à 17.

Gautier donne comme composition moyenne de l'urine des 24 heures le tableau suivant qui correspond assez aux chiffres mentionnés et admis par les différents auteurs :

COMPOSITION MOYENNE DE L'URINE

		<i>Par litre d'urine</i>	<i>Par 24 heures</i>	<i>Par klgr. du poids du cps</i>
		<i>grammes</i>	<i>grammes</i>	<i>grammes</i>
Matières organiques	Eau.....	956	1243	23
	Matières solides .....	43 à 44	57 à 58	
	Matières organiques ..	28 à 30	36 à 38	
	Matières minérales....	16 à 17	20 à 21	
	Urée .....	25.37	33.	0.500
	Ac. urique ...	0.40	0.52	0.008
	Azotées	0.04	0.052	
	Créatinine ..	0.80	1.	0.014
	Ac. hippurique	0.50	0.65	0.006
Mat.	colorantes et extractives	4.50	5.85	0.151
Matières minérales	Chlorure de sodium... .	10.50	13.65	0.0126 (CL)
	Sulfates alcalins .....	3.10	4.03	0.030 (SO <sup>2</sup> )
	Phosph. de chaux. ....	0.31	0.40	0.048 (P <sup>2</sup> O <sup>3</sup> )
	Phosph. de magnésie .	0.45	0.58	
	Phosph. alcalins. ....	1.43	1.86	
	Sels ammoniacaux ....	0.70	0.91	

**Caractères physiques et chimiques.** — Dans une analyse d'urine, il faut tenir compte et de ses caractères physiques et de ses propriétés chimiques. Enfin il est utile de compléter par un examen microscopique qui fournit des renseignements précieux pour le diagnostic.

**Caractères physiques.** — Les caractères physiques de l'urine sont les suivants :

- 1° Le volume des 24 heures ;
- 2° L'aspect ;
- 3° La consistance ;
- 4° La couleur ;
- 5° L'odeur ;
- 6° La densité.

Ces caractères doivent être bien connus : les uns pour permettre une juste appréciation des dosages qui seront effectués, les autres pour ne pas laisser prise à de fausses interprétations que de simples questions de dépôts ou de couleur peuvent quelquefois faire naître.

**Caractères chimiques.** — Par l'analyse chimique on décèle dans l'urine, des éléments normaux et anormaux. Les éléments normaux les plus importants sont :

- 1° La réaction ;
- 2° L'acidité totale ;
- 3° L'urée ;
- 4° L'acide urique et les composés xanthiques ;
- 5° L'azote total ;
- 6° Les phosphates ;
- 7° Les chlorures.



Les éléments anormaux ou pathologiques que l'on doit le plus souvent y rechercher sont :

- 1° L'albumine ;
- 2° Le sucre ;
- 3° Les pigments biliaires ;
- 4° L'indican ;
- 5° L'acétone.

Enfin l'examen microscopique renseignera au point de vue bactériologique et fera reconnaître le pus, le sang, les cylindres, diverses variétés de cellules et certains cristaux.

**Manière de recueillir l'urine.** — Pour recueillir la totalité de l'urine des 24 heures, —précaution nécessaire si l'on veut des résultats exacts, — on procédera de la façon suivante : Le malade urinera à heure fixe. Puis rejetant le produit de cette première miction, il recueillera ensuite toutes les urines jusqu'au lendemain à la même heure inclusivement. Le total sera mesuré puis conservé dans un bocal propre et une partie seulement, prélevée sur l'ensemble bien agité afin d'obtenir un mélange parfait, sera envoyée au médecin.

L'urine devra être conservée au frais, et il peut même être utile, pour qu'elle ne s'altère pas d'y ajouter un cc, d'oxycyanure de mercure en solution à 1%, qui prévient la fermentation et maintient fixe l'acidité. On ne doit pas employer le formol dans ce but car il précipite l'albumine et une partie de l'urée.

Dans certains cas il peut y avoir intérêt à faire une analyse sur le produit de mictions isolées, s'il s'agit par exemple de glycosuries alimentaires, ou si l'on croit à une albuminurie orthostatique.

Si l'on veut faire un examen bactériologique il faudra prendre certaines précautions spéciales. Chez la femme

on donnera d'abord une douche vaginale, puis dans tous les cas le méat urinaire sera soigneusement nettoyé et le premier jet d'urine rejeté. Il peut même y avoir intérêt à cathétériser le malade, mais à la condition que cette opération soit faite proprement par le médecin lui-même pour éviter tout risque d'infection. Cette urine recueillie pour l'examen bactériologique devra être examinée le plus tôt possible avant que les germes aient eu le temps de trop se multiplier.

---

## II

**CARACTÈRES PHYSIQUES**

VOLUME DES VINGT-QUATRE HEURES.— ASPECT ET DÉPÔTS.— CONSISTANCE.— COULEUR.— PERMÉABILITÉ AU BLEU DE MÉTHYLÈNE.— ODEUR.— DENSITÉ.

**Volume.** — La quantité d'urine éliminée en 24 heures est en moyenne de 1200 à 1500 cc. L'élimination est plus considérable chez l'enfant que chez l'adulte ; l'enfant donne en effet une fois et demie à deux fois la quantité de l'adulte.

Pour apprécier de façon absolument précise le volume par rapport à l'individu, il faudrait du reste tenir compte du poids du sujet. L'homme excrète en moyenne par 24 heures, 19 cc. par kilogramme de son poids.

Il est important de connaître la quantité d'urine émise avant d'apprécier le résultat d'une analyse. En effet à poids égal d'un même corps, par litre, un sujet qui élimine 1000 cc. en 24 heures se trouvera donner beaucoup moins dans ce temps, que celui dont le volume d'urine atteindra 1500 ou 2000 cc. De plus comme le fait a déjà été signalé, l'urine totale seule nous fournit des données exactes, étant donné les variations de la sécrétion aux différentes heures du jour ou de la nuit.

Dans certains états pathologiques, la quantité d'urine émise varie quelquefois de façon marquée. C'est ainsi par exemple que chez certains malades souffrant d'insuffisance rénale, chez les fébricitants, l'urine peut être considérablement diminuée. Dans l'urémie grave, dans la calculose rénale, chez les cholériques, on peut même avoir de l'anurie complète. Au con-

traire, dans certains états nerveux, chez les diabétiques, les urines seront beaucoup plus abondantes, dépassant souvent de plusieurs litres le volume normal.

**Aspect.** — Il y a à considérer :

1° L'aspect du liquide ;

2° L'aspect du dépôt, si dépôt il y a.

L'urine normale est limpide à l'émission. Elle peut présenter après un certain temps un léger nuage formé de mucus et qui renferme des cellules épithéliales desquamées et quelques leucocytes.

Si l'urine est trouble le fait peut être dû à la présence de certains sels en quantité, ou encore au pus que l'on rencontre dans certaines affections.

Quand on a constaté le trouble, il faut observer s'il n'y a pas éclaircissement par le repos, avec ou sans formation de dépôt. On note l'aspect de ce dépôt, son abondance, sa quantité, sa couleur, blanche, grise, ou rougeâtre.

L'urine présente quelquefois un trouble marqué avec un dépôt notable dû simplement à l'urate de soude. Ces urines riches en urates ne deviennent même pas parfaitement limpides après filtration, seulement le trouble disparaît par la chaleur. Si ce trouble est au contraire dû aux phosphates, il disparaîtra avec l'acide acétique.

**Consistance.** — L'urine est généralement fluide et elle mousse peu par l'agitation. Les urines albumineuses sont beaucoup plus mousseuses. La présence de grandes quantités de pus peut donner à l'urine une consistance filante.

**Couleur.** — La couleur de l'urine varie normalement du jaune ambré au jaune citrin ; la teinte exacte devra être observée après filtration sur une urine limpide.

En général, plus l'urine est concentrée et plus elle sera fortement colorée. Cependant les urines ont la propriété de s'oxyder, si elles ont été émises depuis un certain temps. L'urine des nouveaux-nés est le plus souvent absolument incolore.

Quand l'urine est foncée sans être dense, le fait est dû à l'accumulation de l'urochrome, pigment normal, ou à la présence de pigments anormaux. L'urine peut encore être pâle comme de l'eau et enfin présenter toutes les gammes du jaune pâle au rouge intense. Elle peut encore contenir de l'urobiline et des pigments biliaires. Les urines d'ictériques ont souvent une teinte jaune verdâtre ou brunâtre. L'indican qui est rare, colore quelquefois les urines en bleu. Certains produits de décomposition de l'hémoglobine que l'on rencontre dans le carcinome par exemple, peuvent donner à l'urine une teinte noire. Il y a des urines blanches par la présence de matières grasses, urines chilleuses dues à la filaire ; dans ces cas on trouve toujours de l'albumine et du sang ; il n'y a ordinairement pas de dépôt.

Au microscope on trouve alors le plus souvent des globules de graisse quoique dans certains cas ces globules ne soient pas visibles, la graisse s'étant saponifiée.

Certains médicaments colorent les urines : les phenols donnent une coloration verdâtre ; le sulfonal, une coloration noire rougeâtre ; on sait enfin que certaines substances, telles que le bleu de méthylène, passent dans les urines et leur communiquent leur couleur. Ce procédé est même utilisé pour l'étude de la perméabilité rénale.

**Epreuve au bleu de méthylène.** — Pour constater si la perméabilité du rein est normale, voici la manière de procéder avec la méthode au bleu : on se sert d'une

solution aqueuse stérilisée de bleu de méthylène a 1 pour 20; on en injecte 1 cc. dans la fesse du sujet à examiner; le malade vide sa vessie et à partir du moment de l'injection on recueille ses urines de  $\frac{1}{2}$  heure en  $\frac{1}{2}$  heure jusqu'à ce que la teinte bleue apparaisse et ensuite toutes les heures ou toutes les deux heures, jusqu'à disparition de la teinte.

Le début de l'élimination se fait normalement trois-quarts d'heure à une heure après l'injection; la durée se prolonge pendant 36 à 48 heures, le maximum d'intensité colorante étant atteint quelques heures après l'injection. On peut ainsi apprécier approximativement le degré de perméabilité du rein.

**Odeur.** — L'urine normale a une odeur spéciale " sui generis ", légèrement aromatique. On a quelquefois chez les cancéreux des urines d'odeur repoussante due à la fermentation des sulfates.

Certains corps communiquent à l'urine une odeur spéciale très caractérisée. C'est ainsi que l'essence de térébenthine absorbée donnera aux urines une odeur de violette. Certains aliments comme les asperges, lui donnent une odeur fétide due à la formation de produits sulfureux.

Les urines qui ont fermenté ont une odeur ammoniacale repoussante. Cette odeur peut du reste être perçue dès l'émission, si l'urine est de fait ammoniacale. Dans ce cas elle est le plus souvent purulente. Cependant, la vessie peut être infectée sans que l'urine prenne ce caractère, si elle n'y a pas séjourné. Elle conserve dans ce cas sa réaction acide.

**Densité.** — On prend la densité de l'urine au moyen de densimètres spéciaux appelés uromètres ou pèse-urine, gradués de 1000 à 1059 pour la température de

15° C. Si l'on veut avoir sur ce point un résultat absolument exact, il faut donc tenir compte de la température de l'urine au moment de l'expérience. Pour faire la correction, il suffit alors d'ajouter à la densité une unité pour trois degrés au-dessous de 15° et d'en retrancher une pour chaque trois degrés au-dessus.

Il est prudent lorsqu'on se procure un densimètre, d'en vérifier la graduation soigneusement. Dans l'eau distillée l'appareil doit nécessairement marquer 1000. Il arrive cependant avec de très petits instruments que l'affleurement est bien à 1000 avec l'eau distillée et que le reste de la graduation est erroné. Bien que ces appareils de petit volume semblent au premier abord très pratiques parcequ'ils permettent la prise de densité sur une très petite quantité d'urine, il vaut mieux se servir de densimètres plus grands, habituellement mieux équilibrés. Du reste autant que possible il faut aussi laisser de côté la burette trop étroite que l'on vend avec l'appareil et se servir d'un récipient plus large.

Pour prendre la densité, il suffit de verser l'urine dans une éprouvette et d'y plonger le densimètre en évitant de toucher les parois du vase. On lit alors la densité sur la tige de l'appareil en ayant soin de ne tenir compte que de la partie inférieure du ménisque formé au contact de cette tige.

La densité normale de l'urine de 24 heures est de **1018 à 1022**. Cette densité est le plus souvent en proportion inverse du volume des urines émises et en proportion directe de la coloration. Cependant dans certains cas pathologiques comme le diabète, on constate en même temps une très grande quantité d'urine très peu colorée, coïncidant avec une densité très élevée.

On peut avoir dans certains cas des densités de 1050 et même au-dessus. On trouve cependant assez rarement même chez les diabétiques plus de 1040. D'un autre côté la densité peut être très faible. Ces densités faibles se constatent surtout dans les urines dites nerveuses. Ces densités faibles ne dépassent pas habituellement 1003. Nous avons constaté une fois 1001.

## III

## CARACTÈRES CHIMIQUES

RÉACTION DE L'URINE.—URINE AMMONIACALE.—L'ACIDITÉ TOTALE DE L'URINE, SES CAUSES, SON DOSAGE.

**Réaction.** — La réaction de l'urine est normalement **acide**. Seulement comme il n'existe pas d'acide dans l'urine, cette réaction bien que franche n'est pas intense. Elle est due aux sels acides qui s'y trouvent et peut par suite être facilement neutralisée. Aussi constate-t-on souvent des urines à réaction alcaline, même chez des sujets sains.

Il suffit, par exemple, que l'individu fasse usage d'eaux ou de produits alcalins ou encore soit soumis à un régime végétarien pour fournir des urines nettement alcalines. L'alcalinité peut encore être due à la présence de phosphates ou de carbonates en excès et la réaction est alors généralement faible.

Pour constater la réaction d'une urine, on se sert tout simplement de papier de tournesol bleu ou rouge. Il vaut mieux humecter le papier avant de le plonger dans l'urine à examiner. Le papier rouge bleuit si l'urine est alcaline, le papier bleu rougit si elle est acide. L'urine neutre fait varier très légèrement les deux papiers.

**Urine ammoniacale.** — Les urines ammoniacales sont très fortement alcalines. On peut constater facilement qu'une urine est ammoniacale en introduisant une petite quantité de l'urine à examiner dans un tube à essai que l'on coiffe d'un papier de



tournesol rouge humecté. Il suffit de chauffer pour que l'ammoniaque se dégage et vienne bleuir le papier. Par l'addition de soude à l'urine on obtient la même réaction sur toutes les urines en permettant à l'ammoniaque combiné de se dégager.

**Acidité totale.** — L'acidité de l'urine est due aux sels acides, tels que les phosphates monosodiques et peut-être quelques acides aromatiques et acides gras en très petite quantité, car il n'existe pas d'acide libre dans l'urine.

Le maximum d'acidité s'observe le matin au réveil ; le minimum, au contraire, correspond au maximum de la sécrétion gastrique quelques heures après les repas. L'alimentation carnée augmente l'acidité, un régime végétarien la diminue, de même que l'absorption d'alcalins. Le surmenage musculaire l'élève. Chez les sujets dont la diurèse est faible, l'urine est habituellement moins acide.

Il ne faut pas attribuer une trop grande importance à la question de l'acidité urinaire. En effet outre le fait que les divers réactifs indicateurs ne se comportent pas de la même façon vis-à-vis des différents corps acides de l'urine, il existe maintes causes incidentes qui peuvent la faire varier en dehors des faits pathologiques. Parmi celles-ci mentionnons seulement le fait de l'altération rapide qui se produit même avant la putréfaction complète qui rend l'urine alcaline. Par conséquent il faut avoir soin lorsque l'on veut doser l'acidité de procéder sur l'urine de 24 heures qui a été convenablement conservée.

A l'état pathologique, l'acidité semblerait augmentée dans les maladies fébriles ou certaines affections comme

le diabète, diminuée dans certains troubles gastro-intestinaux.

Normalement cette acidité varie de : 1.15 à 2.50 grs par litre.

**Dosage.** — En tenant compte des faits mentionnés et en particulier de ceci que la phénolphtaléine n'est pas sensible à tous les sels qui concourent à former l'acidité urinaire, on pourra employer la méthode suivante de dosage qui donnera des résultats satisfaisants bien qu'imparfaitement exacts :

Dans une capsule de porcelaine, on place 100 cc. d'eau distillée et on ajoute 2 à 3 gouttes d'une solution alcoolique de phtaléine du phénol sensibilisée. Cette solution sensibilisée s'obtient en dissolvant dans 100 cc. d'alcool à 90, 1 gramme de phtaléine du phénol, puis ajoutant goutte à goutte une solution de soude caustique à 1% jusqu'à ce que la liqueur prenne une teinte rose persistante.

A l'aide d'une burette de Mohr, on laisse arriver dans l'eau distillée de la soude décinormale jusqu'à coloration rose persistante. On note le nombre de cc. employés et on ajoute dans la capsule 10 cc. de l'urine à analyser et de la soude jusqu'à ce que la teinte rose réapparaisse. Le nombre de cc. de soude est de nouveau noté et la différence entre le premier et le second chiffre indique la quantité de solution décinormale nécessaire pour saturer l'acidité de l'urine.

Soit N ce nombre, l'acidité par litre exprimée en HCl sera donnée par la formule :

$$N \times 0.00365 \times 100.$$

Ce procédé est applicable à toutes les urines quelle que soit leur couleur.

## IV

## UREE

SA FORMATION. — SON ÉLIMINATION. — SES RÉACTIONS. — SON DOSAGE DANS L'URINE. — AZOTÉMIE. — CONSTANTE URÉO-SÉCRÉTOIRE.

**L'Urée :** **Sa formation.** — L'urée se forme en partie par oxydation des albuminoïdes, mais surtout par hydratation. Les albuminoïdes au cours de leur désassimilation, fournissent divers produits et entre autres des sels ammoniacaux qui subissent dans le foie diverses métamorphoses ayant pour résultat la formation de l'urée. Richet et Chassevant ont même pu établir que grâce à un ferment soluble, le foie continue de fabriquer de l'urée *in vitro*. L'urée ne disparaît pas même de l'économie après un jeûne prolongé, ce qui indique nettement qu'il provient non seulement des aliments, mais encore des tissus.

L'urée a pour formule :  $\text{CO} (\text{AzH}_2)_2$ .

**Son élimination.** — L'urée s'élimine surtout par les urines et sa retention dans l'organisme aboutit à des troubles d'intoxication grave qui peuvent se terminer par l'urémie. Ce corps se rencontre aussi en petite quantité dans la plupart des liquides normaux ou anormaux de l'organisme et dans les tissus : sang, lymphes, humeur aqueuse, foie, rate, etc. Dans certains cas pathologiques relevant surtout de l'insuffisance rénale, la proportion d'urée augmente dans le sang.

Étant donné la formation de ce corps et son élimination nécessaire, il est évident que son dosage dans

l'urine,—et même quelquefois son dosage dans le sang et le rapport dans la teneur de ces deux liquides,—fournira de précieux renseignements sur le fonctionnement du rein. On pourra encore tirer de ces recherches des données importantes sur la désassimilation des albuminoïdes et le fonctionnement du foie.

La quantité moyenne d'urée éliminée par l'urine est de 18 à 26 grammes par litre.

Cette élimination est augmentée au cours des maladies fébriles. Elle est au contraire diminuée en général dans la plupart des maladies chroniques, sauf les maladies de dénutrition. Différentes causes président du reste à cette diminution et parmi celles-ci, surtout les suivantes : une faible alimentation azotée ou encore un défaut d'assimilation de ces substances ; l'arrêt des échanges nutritifs ; un défaut de production d'urée dans le foie ; un défaut de fonction du rein se traduisant par une imperméabilité plus ou moins complète de l'organe. Il se produit alors dans ce dernier cas une rétention uréique plus ou moins marquée dans l'organisme et une certaine élimination par voies détournées, s'opérant surtout par les fèces et la peau.

**Ses réactions.** — L'urée donne des sels avec les acides forts. Dans l'urine il donne assez facilement des urates de soude ou d'ammoniaque. Les précipités d'urates sont quelquefois abondants et se constituent facilement par le refroidissement de l'urine. Ils se dissolvent au contraire en les chauffant très légèrement.

Chauffé en tube scellé avec de l'eau à 140° C. l'urée se transforme en carbonate d'ammoniaque :



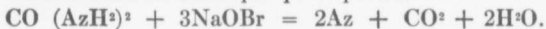
Cette transformation se fait à froid dans l'urine, sous l'influence d'un ferment spécial, diastase, sécrétée

par le micrococcus ureae qui s'y développe très facilement dès que l'urine cultive.

Enfin outre de nombreuses réactions chimiques spéciales l'urée présente la propriété de pouvoir se décomposer en dégageant de l'azote.

**Dosage de l'urée dans l'urine.** — Le principe du dosage de l'urée est le suivant : **en présence de l'hypobromite de soude, l'urée se décompose en acide carbonique, en azote et en eau.** Au cours de la réaction, l'excès de soude de l'hypobromite dissout l'acide carbonique, on reste alors avec l'azote que l'on recueille et la quantité d'azote étant connue, il est facile de déduire de la quantité de ce corps à la quantité d'urée contenue dans l'urine à examiner.

Voici la réaction chimique qui se produit :



Il existe un très grand nombre d'appareils pour le dosage de l'urée, appareils connus sous le nom d'uréomètres. Tous sont basés sur le même principe du dégagement de l'azote au moyen de l'hypobromite et ont pour but de faire arriver l'urine et le réactif en contact, en vase clos, de façon à recueillir ensuite l'azote sous une cloche graduée. L'appareil le plus précis est l'uréomètre à mercure d'Yvon. Ceux de Chassevant, de Brandeis, de Mercier plus faciles à manier, offrent toutes les garanties nécessaires, et l'appareil de Régnard bien que moins précis suffit cependant pour les recherches cliniques ordinaires en même temps que son maniement est des plus simples pour ceux qui ne sont pas très familiers avec les manipulations de laboratoire.

Cet appareil se compose d'un tube en U muni de deux branches séparées par une partie recourbée en dos

d'âne, d'une cloche graduée plongeant dans une éprouvette et communiquant par un tube de caoutchouc avec le reste de l'appareil. Dans la boule de l'une des branches, la plus rapprochée de la cloche, on introduit au moyen d'une pipette graduée 2 cc. d'urine. Dans l'autre boule on verse 7 à 10 cc. environ d'hypobromite de soude. La courbure du tube de jonction empêche les liquides de se mélanger lorsque l'appareil est maintenu sur son support. L'éprouvette contenant la cloche est remplie d'eau pour que l'affleurement ait lieu au niveau du zéro de la graduation. L'autre branche du tube en U est fermée par un bouchon en caoutchouc traversé par une tige de verre qui sert de régulateur. L'appareil étant bien réglé et les ouvertures ayant été vérifiées afin qu'il n'y ait pas de fuite, on incline le tube de manière à faire arriver l'hypobromite de soude au contact de l'urine. On agite et lorsque la réaction est terminée on laisse refroidir l'appareil et on procède à la lecture du volume d'Az dégagé, en ayant soin d'égaliser le niveau intérieur et extérieur de la cloche graduée. Il suffit alors de lire le résultat sur des tables qui accompagnent l'appareil en tenant compte de la température à laquelle l'opération a été effectuée. Dans cette réaction l'urée seule n'est pas décomposée mais aussi l'acide urique et la créatinine ; cependant cette cause d'erreur est négligée en pratique car ces corps sont en faible quantité dans l'urine et ne sont pas entièrement décomposés par l'hypobromite. De plus l'urée ne dégage pas tout son Az dans cette réaction.

Dans l'étude des maladies de la nutrition il peut être important de tenir compte de cette cause d'erreur que l'on néglige habituellement. Il suffit alors d'ajouter du glucose à l'urine pour obtenir un dégagement com-

plet de l'Az ; on se sert pour cela de la solution de glucose suivante :

Glucose pur . . . . . 25 grammes.

Eau distillée. . . . . q. s. pour 100 cc.

En théorie, un gramme d'urée dégage 371 cc. d'azote à 0° et à la pression de 760mm. Mais en réalité on n'obtient pas toujours le dégagement complet et on ne réalise habituellement pas plus de 92% surtout avec l'appareil de Régnard. Des tables toutes préparées à l'avance pour les différentes températures moyennes accompagnent l'uréomètre de Régnard et évitent les calculs. Pour cet expérimentateur, 1 cc. d'azote à 15° correspond à 0.002562 d'urée et comme l'on opère sur 2 cc. d'urine, si l'on veut ensuite rapporter au litre, il suffit de multiplier le nombre de cc. d'azote dégagé par ce coefficient et par 500. Des corrections sont faites pour les différentes températures. Il suffit d'ajouter 0.020 pour chaque 5 degrés au-dessous de 15° et de le retrancher par chaque 5 degrés au-dessus.

Mais quelque soit la simplicité de l'appareil de Régnard, il ne faut pas perdre de vue son manque de précision dû à la marge dans le calcul des tables, à la graduation peu détaillée de la cloche et aux raccordements de caoutchouc dont est muni cet uréomètre, raccordements qui doivent être particulièrement surveillés pour éviter les fuites faciles de gaz.

*Préparation de l'hypobromite.* — On peut se servir de deux solutions différentes d'hypobromite de soude, l'une concentrée pouvant se conserver une semaine environ :

Eau distillée. . . . . 160 grammes.

Lessive de soude. . . . . 60 “

Brome . . . . . 7 “

L'autre plus précise mais qui ne se conserve pas, doit être préparée extemporanément :

Lessive de soude.....	120 grammes.
Brome.....	10 “
Eau distillée.....	60 “

Pour préparer ces solutions on procède de la manière suivante: la soude est mesurée puis diluée avec moitié de la quantité d'eau ; on mesure le brome dans une petite éprouvette, on le mélange à cette solution et on ajoute le reste du volume d'eau. Il est prudent d'opérer sous la hotte et si possible sous courant d'eau froide pour éviter la formation de bromates.

**Azotémie.** — On entend par azotémie, la quantité d'urée contenue dans le sang. Cette quantité est exprimée en grammes par litre de sang. Même à l'état normal, l'azotémie variera nécessairement suivant le régime alimentaire du sujet et en particulier sa richesse en azote. Mais lorsque le fonctionnement du rein se fait de façon régulière, cet organe sécrète de l'urée tant que le sang en renferme et en proportion de ce qu'il en contient. Au contraire si le rein est malade et surtout au cours des néphrites dites azotémiques, la diminution de l'élimination uréique sera considérable et par suite la rétention de l'urée dans le sang augmentera souvent dans de fortes proportions, occasionnant une autointoxication spéciale connue sous le nom d'urémie.

L'azotémie normale ne dépasse pas sensiblement 0.25 à 0.50 grs d'urée dans le sang. La connaissance de ce fait peut permettre de tirer de précieux renseignements du dosage de ce corps dans le sérum sanguin. Cette recherche fournira de précieux apports en même temps au diagnostic et surtout peut-être au pronostic chez les azotémiques.



D'après les travaux de Widal, en effet, tel que les rapporte Ambard dans sa "Physiologie normale et pathologique des reins", voici quel serait le pronostic de l'azotémie :

0.50 à 1 grm. pronostic réservé, très longue survie possible.

1 à 2 grms en général survie ne dépassant pas deux ans.

2 grms et plus, mort en moins d'un an.

5 grms, mort imminente.

Il faut noter cependant que des azotémies passagères, élevées, chez les oliguriques ne présentent pas un pronostic aussi sombre lorsqu'elles ne sont que de très courte durée. D'un autre côté, chez les sujets qui ont été anesthésiés, une azotémie inférieure à 3 grammes peut présenter un pronostic grave.

Les néphrites qui produisent l'azotémie, sont des néphrites chroniques en voie de progression et la constatation de l'urée du sang permet par suite chez ces malades de suivre assez exactement la marche de la maladie.

**Dosage de l'urée du sang.** — Pour doser l'urée du sang on peut recueillir le sang du malade soit par application de vantouse, soit plus simplement par ponction veineuse, en retirant le sang avec une seringue stérile. Il est bon de recueillir de 75 à 100 cc. de sang, de façon à avoir une quantité suffisante de sérum après retraction du caillot.

Quant au dosage il peut ensuite s'effectuer de différentes façons. Les deux techniques les plus employées sont celles de Widal et Javal et celle de Moog. Nous employons habituellement la première de ces méthodes.

Voici comment il faut procéder : On recueille 10 ou 20 cc. du sérum du sang du malade dans 115 cc. d'alcool

à 90°. On filtre après avoir bien agité. 100 cc. du filtrat sont évaporés au bain-marie dans une capsule de porcelaine pour obtenir un résidu de 1 ou 2 cc. L'évaporation complète expose à des pertes d'urée. Ce résidu est repris par l'eau distillée et porté dans l'uréomètre où il suffit alors de le traiter comme pour le dosage de l'urée dans l'urine.

Il suffira alors de faire les calculs nécessaires pour rapporter le résultat au litre.

**Constante uréo-sécrétoire.** — La constante uréo-sécrétoire ou constante d'Ambard est constituée par le rapport entre l'urée du sang et l'urée de l'urine. Sa valeur normale est de 0.070.

Avant de donner le procédé à suivre pour rechercher cette constante, il est bon de définir certaines expressions essentielles et certains principes de physiologie urinaire.

On entend par **débit** d'une substance, "la quantité en poids de cette substance éliminée dans un temps donné". Or le taux de cette substance dans le sang est une des conditions essentielles du débit. Plus le sang en contient et plus en général l'élimination par le rein devra en être considérable.

Cependant les différents corps éliminés par le rein ne sont pas tous sous ce rapport dans les mêmes conditions. En effet, il existe des substances **sans seuil** et des substances **avec seuil**. Les premières sont des produits de déchet absolument inutiles, et qui doivent toujours être complètement éliminés ; par suite, à l'état normal le rein les excrétera tant qu'il s'en trouvera dans le sang et quelque soit cette quantité, la proportion de l'élimination devra être maintenue. L'urée est de ces produits dits : substance **sans seuil**. Les

autres au contraire sont utilisées pour la vie organique et le rein ne devra commencer à les éliminer que lorsqu'elles auront atteint dans le sang un certain taux, une certaine concentration, ou si l'on veut un certain **seuil**. Le chlorure de sodium par exemple est une de ces substances **avec seuil**.

Or pour ce qui est de l'urée et au point de vue de la connaissance de la valeur du rein et du pronostic à poser chez un urémique, il est utile de connaître le rapport entre l'urée du sang et l'urée de l'urine, comme nous l'avons déjà signalé en parlant de l'azotémie. Plus l'urée du sang augmente par rapport à l'urée de l'urine, alors que ce rapport devrait être établi de façon constante, plus le pronostic devient grave surtout chez l'urémique. Par une étude suivie des quantités proportionnelles d'urée dans le sang et dans l'urine, par des expériences répétées où l'on a fait varier les divers facteurs qui interviennent dans cette élimination, Ambard, Carrion, Guillaumin, ont pu établir que "lorsque la concentration de l'urée dans le sang est variable et que la concentration de l'urée dans l'urine est également variable, le débit uréique varie en proportion directe du carré de la concentration de l'urée dans le sang et en proportion inverse de la racine carrée de l'urée dans l'urine."

Voici comment il faudra procéder pour rechercher cette constante :

Il est essentiel de ne pas comparer un échantillon d'urine prélevé à un moment donné de la journée avec l'urée du sang prélevé à un autre moment, parce que ces deux chiffres n'auraient entre eux aucun rapport. Il faut donc comparer au même moment l'urine et le sang et pour cela recueillir le sang pendant que s'effectue une diurèse courte d'une heure, par exemple.

Il est établi qu'environ deux heures après le premier repas du matin on obtiendra une diurèse à peu près uniforme. Il suffira alors deux heures après le déjeuner de faire vider la vessie à fond, puis exactement une heure après cette évacuation complète, on videra de nouveau la vessie en même temps que l'on recueillera par ponction veineuse une certaine quantité de sang comme pour l'étude de l'azotémie. Ce sang et ces urines provenant de la même heure serviront à l'expérience.

Si l'urine contient de l'albumine, il sera bon de s'en débarrasser en la précipitant par l'acide trichloracétique et filtrant, pour ensuite y doser l'urée d'après les méthodes ordinaires employées pour le dosage de ce corps. Si l'urine ne contient pas d'albumine, la quantité nécessaire pourra être directement introduite dans l'uréomètre. L'urée du sang se dosera par la méthode de Widal et Javal comme pour l'azotémie.

Reste à effectuer le calcul qui nous donnera la constante habituellement représentée par  $K$ . Le débit uréique sera représenté par  $D$ . Ce débit représente la quantité d'urée en grammes qui aurait été éliminée en 24 heures si la diurèse d'une heure que nous avons recueillie était uniforme. On obtient ce débit  $D$ , en multipliant la concentration (i.e. le taux de l'urée)  $C$ , à laquelle se sera effectuée la diurèse uréique, par le volume  $V$  rapporté aux 24 heures.  $U$  représentera la concentration de l'urée dans le sang. Voilà les différents items de la formule qu'il faudra établir. Or pour la poser, les expérimentateurs admettent que les relations entre le débit uréique, la concentration uréique de l'urine et le taux de l'urée dans le sang sont les suivantes :

1. "Lorsque le rein débite l'urée à une concentration constante, le débit varie proportionnellement au carré de la concentration de l'urée dans le sang."

2. "Lorsque avec une concentration d'urée constante dans le sang le sujet débite l'urée à des concentrations variables, le débit de l'urée est inversement proportionnel à la racine carrée de la concentration de l'urée dans l'urine. Or en pratique, la concentration arbitraire étalon de l'urine est de 25 pour 1000. Sa racine carrée sera donc cinq."

La formule définitive pour résoudre le problème deviendra la suivante :

$$K = \frac{Ur}{\sqrt{\frac{D \times \sqrt{C}}{5}}}$$

Ou encore si l'on veut fixer les idées par un exemple servons-nous des chiffres d'une observation rapportée par Ambard et Moreno:

Volume des urines recueillies en 20', 20'' . . . . .	43 cc.
Volume rapporté aux 24 heures. . . . .	3052 cc.
C (concentration de l'urée dans l'urine) . . . . .	23.7 p 1000
D (débit rapporté aux 24 heures) . . . . .	72.3 gr.
D recalculé à 25 pour 1000. . . . .	70.
Ur (concentration de l'urée dans le sang) . . . . .	0.67 p. 1000

et alors dans ce cas particulier la formule en chiffres se posera comme suit :

$$K = \frac{0.67}{\sqrt{\frac{70 \times \sqrt{23.7}}{5}}} = 0.079$$

et la constante sera ici de 0.079, par conséquent très près de la normale ou même normale.

La valeur de la constante dépend de l'état fonctionnel du rein et elle nous fournira sous ce rapport de précieux

renseignements tant chez les sujets médicaux que dans certains cas chirurgicaux. En médecine elle éclairera le pronostic des néphrites en précisant encore les données de l'azotémie. En chirurgie elle fournira de précieuses indications avant certaines interventions telles que la néphrectomie ou la prostatectomie et pour certaines écoles aujourd'hui ces opérations ne devraient jamais être entreprises sans avoir contrôlé la valeur rénale par une constante. Pour les prostatiques, par exemple, on conseille de ne pas opérer avec une constante de plus de : 0.150.

Mais pour tirer de cette recherche délicate des données sérieuses, la réaction doit nécessairement être faite avec beaucoup de précautions. De plus, il ne faudra pas tenter de l'effectuer chez des oliguriques, les rapports étant alors faux, ni chez les malades dont l'azotémie est supérieure à 1.20 gr. Chez ces derniers malades en effet l'activité rénale a diminué dans de telles proportions qu'on ne peut obtenir de bons résultats. De plus il sera bon, tout au moins dans les cas douteux, de répéter la constante, en soumettant le malade à des régimes différents, ce contrôle n'étant cependant pas nécessaire si on a pris toutes les précautions voulues. <sup>(1)</sup>

---

<sup>1</sup> Tout ce qui concerne l'azotémie et la constante a été tiré de l'important ouvrage d'Ambard : " Physiologie normale et pathologique des reins ". Cet ouvrage sera lu avec profit par tous les praticiens au point de vue de la connaissance réelle des affections de l'arbre génito-urinaire.

## V

**ACIDE URIQUE ET CORPS PURIQUES****AZOTE TOTAL**

L'ACIDE URIQUE : SES ORIGINES, SON DOSAGE. — LES CORPS PURIQUES ET LEUR DOSAGE. — L'AZOTE TOTAL DOSAGE. — RAPPORT AZOTURIQUE.

**Acide urique.** — L'acide urique est un des produits de désassimilation de la nucléine des diverses cellules de l'organisme. Il existe dans l'urine de l'homme à l'état de sels, urates acides ou neutres, surtout de soude, de potasse et d'ammoniaque. Ces urates sont très peu solubles à froid. Un certain nombre de corps, tels que les borates, les phosphates, les sels de lithium, la pipérazine favorisent sa dissolution. L'urine en contient normalement 40 à 50 centigrammes par litre.

Il s'élimine surtout pendant la période de neutralisation de l'urine qui suit habituellement les repas. Sa quantité est augmentée par une alimentation carnée et un travail cérébral intense. L'activité musculaire la diminue au contraire en activant les combustions.

Son augmentation indique une désassimilation exagérée. Elle se produit à l'état pathologique, lorsque la dénutrition s'accroît, comme au cours des états fébriles. On constate encore cette augmentation au cours de certaines affections du cœur ou du foie, chez les leucémiques, etc. Sa diminution, au contraire, indique un ralentissement de la nutrition et un encombrement de l'organisme par des produits de déchets dont il fait partie avec l'urée et les corps puriques ou xanthiques.

**Dosage.** — Tous les procédés de dosage de l'acide urique sont longs ; l'un des plus rapides et des plus simples est le procédé de Ronchèse.

Le principe en est le suivant : **à la température ordinaire et en milieu alcalin l'acide urique est oxydé par l'iode.**

Voici comment l'on procède : on prélève 100 cc. d'urine auxquels on ajoute 15 cc. d'ammoniaque, puis 15 grammes de chlorhydrate d'ammoniaque ; on laisse en contact  $\frac{1}{2}$  heure ; il se forme alors de l'urate d'ammoniaque ; le tout est jeté sur un filtre et on lave le précipité avec la solution suivante :

Ammoniaque . . . . . 75 cc.  
 Chlorhydrate d'ammon. . . . . 75 grammes  
 Eau distillée q. s. pour. . . . . 500 cc.

Le précipité recueilli sur le filtre est alors mis en suspension dans 300 cc. d'eau distillée, puis on y ajoute goutte à goutte de l'acide acétique à 1 pour 10 jusqu'à dissolution du précipité. Pour activer cette dissolution, il est bon de chauffer légèrement. Lorsqu'elle est obtenue, on ajoute 10 cc. d'une solution saturée de bicarbonate de potasse et 10 cc. d'une solution semblable de borate de soude. Une solution décimale d'iode est alors introduite dans une burette de Mohr ; cette solution s'obtient comme suit :

Iode . . . . . 12.70 grammes.  
 Iodure de potassium. 18.                   "  
 Eau distillée. . . . . 1000 cc.

Quelques gouttes d'eau amidonnée sont versées dans le liquide à analyser et on y laisse arriver l'iode jusqu'à coloration bleue persistante. Chaque cc. de la solution décimale d'iode correspond à 0.0084 grammes d'acide urique ; il suffit de multiplier le nombre de cc. d'iode employés par ce chiffre, puis par



10 pour obtenir directement la teneur en acide urique par litre. Il est bon d'ajouter 1 cg. au chiffre obtenu afin de tenir compte de la solubilité de l'urate d'ammoniaque.

**Composés Xanthiques ou Puriques.** — A côté de l'acide urique il existe dans l'urine des substances azotées formant une sorte de famille et offrant entre elles des liens étroits. Ces corps connus autrefois sous le nom de série xanthique sont aujourd'hui désignés par les auteurs sous le nom de corps puriques parce qu'ils dérivent tous d'une substance définie, " la purine ", qui a pour formule  $C^5 H^4 AzH^4$ .

Pour doser ces corps on part du principe suivant : Lorsqu'on traite par une solution titrée argentique ammoniaco-magnésienne les corps xantho-uriques contenus dans l'urine ils sont précipités et l'on peut après filtration doser dans le liquide l'argent résiduel et conclure du chiffre trouvé à la quantité d'argent entrée en combinaison avec les corps xanthiques. Voici les solutions nécessaires pour le dosage :

1<sup>ère</sup> solution. — Dans un ballon de 1 litre on met 150 grammes de chlorure d'ammonium pur, 100 grammes de chlorure de magnésie pur et on remplit aux  $\frac{3}{4}$  d'ammoniaque ; on bouche le flacon et on porte dans un bain-marie à 25° ou 30° jusqu'à dissolution des sels. L'ammoniaque est alors ajouté jusqu'au trait de jauge, puis le liquide est agité et filtré. Après refroidissement à 15°, on prend 250 cc. de cette solution que l'on mélange à 250 cc. de solution décimale d'azotate d'argent. Cette solution précipite les corps xantho-uriques et nous débarrasse en même temps des phosphates.

2ème solution. — Solution décimale de cyanure de potassium coupée de  $\frac{1}{2}$  d'eau distillée.

3ème solution. — KI à 10% comme réactif indicateur.

4ème solution. — Solution décimale d'azotate d'argent.

Voici comment on opère : A 100 cc. d'urine on ajoute 25 cc. de la solution d'argent ammoniacal ; le tout est agité et jeté sur filtre à plis ; on prélève 100 cc. du filtratum qui correspondent à 80 cc. d'urine et on ajoute 20 cc. de la solution de cyanure de K puis quelques gouttes de KI. On laisse arriver goutte à goutte dans ce mélange une solution décimale d'azotate d'argent, jusqu'à léger trouble persistant. Le dosage est terminé, il ne reste qu'à faire le calcul.

Les 100 cc. du filtratum contiennent 80 cc. d'urine et 20 cc. de la solution d'argent ammoniacal, soit 10 cc. de la solution décimale d'azotate d'argent. On a ajouté à ce mélange une quantité de cyanure de K correspondant à la quantité d'Ag. mais une partie de l'azotate d'Ag ne s'est pas combinée avec les corps xantho-uriques, de sorte qu'une partie de cyanure de K reste libre; il suffit donc de doser le cyanure de K libre pour avoir directement la quantité d'azotate d'Ag combiné et par suite les corps puriques.

Or, 1cc. de la solution décimale d'Ag correspond à 0.0168 de corps xantho-uriques exprimés en acide urique ; mais on opère sur 80 cc. d'urine ; pour rapporter le résultat au litre on multipliera 0.0168 par 1000 et on divisera par 80, ce qui donne 0.21 grammes. Il suffira donc de multiplier le nombre de cc. de solution d'azotate d'Ag. par 0.21 pour avoir la quantité de corps puriques par litre.

**Azote total.** — Dans la pratique on dose l'Az des substances azotées par le procédé de Kjiedhal modifié

par Eninger. Voici la technique à suivre pour le dosage de l'Az. total dans l'urine. Dans un flacon d'Erlenmeyer, on met 10 cc. d'urine ; on ajoute avec précaution 5 cc. d'acide sulfurique concentré ; une fois le mélange fait, on chauffe lentement après avoir eu soin de coiffer le flacon d'un entonnoir pour éviter une perte de liquide. On chauffe une dizaine de minutes, i.e., tant qu'il y a de l'eau. Quand il n'y a plus que l'acide sulfurique, l'ébullition devient plus calme et on peut alors la maintenir pendant une heure environ. Des gouttes d'apparence huileuse coulent sur la paroi du flacon et au bout de ce temps le liquide se décolore. A ce moment tout l'Az de l'urine est à l'état de sulfate d'ammoniaque ; on le dose à l'aide de la solution concentrée d'hypobromite de soude. L'hypobromite réagit sur le sel ammoniacal en donnant de l'Az sans acide carbonique.

Voici la technique de ce dosage :

Le liquide étant décoloré dans la réaction précédente on le transvase dans un ballon jaugé de 100 cc. ; on lave ensuite avec de l'eau le flacon d'Erlenmeyer, et cette eau est recueillie dans le ballon jaugé. Alors on ajoute quelques gouttes de phtaléine du phénol et on sature l'acide en ajoutant avec précaution une solution de soude caustique. Il faut à peine dépasser le point de saturation. Il est préférable de plonger le ballon dans de l'eau glacée pour qu'il ne se dégage pas d'ammoniaque ; on complète avec de l'eau jusqu'au trait de jauge. Après agitation, 10 ou 20 cc. du mélange sont introduits dans l'uréomètre ; on ajoute une solution de glucose au vingtième pour obtenir le dégagement total de l'Az puis on dose par l'hypobromite comme pour l'urée. Suivant qu'on a pris 10 ou 20 cc. de liquide on se trouve à avoir l'Az tota

de 1 ou 2 cc. d'urine. A l'état normal le sujet élimine de 12 à 15 grs d'azote par 24 heures, i.e. 8 à 10 grs par litre.

**Rapport azoturique.** — Si l'on veut comparer l'Az total à l'Az de l'urée on opère dans le même uréomètre successivement ou mieux en même temps dans 2 uréomètres semblables ; mais pour dégager l'Az de l'urée seul, il faut opérer comme suit : Prendre 10 cc. d'urine, ajouter 1 cc. d'acétate de plomb, compléter à 100 et filtrer. On opère sur 10 ou 20 cc. du filtratum comme pour le dosage de l'Az total, en ayant soin d'ajouter 1 cc. de glucose au vingtième. Il faut autant que possible ajouter la même quantité d'hypobromite et laisser le même temps en contact. Pour avoir le rapport de l'Az total à l'Az de l'urée il suffit de lire le volume d'Az marqué par l'uréomètre dans les deux cas. L'Az de l'urée même par ce procédé se trouve trop élevé, car tous les composés xantho-uriques n'ont pas été précipités par l'acétate de plomb.

Plus le travail de la nutrition sera parfait, plus ce rapport azoturique se rapprochera de l'unité. Il s'exprime normalement par la fraction 88. Exagéré ce rapport indiquera un état de dénutrition plus ou moins intense, tel qu'on le rencontre par exemple au cours du diabète. Diminué, au contraire, il sera la signature d'un ralentissement de la nutrition, c'est le fait par exemple d'une façon générale au cours des différentes manifestations de l'arthritisme.

---

## VII

## CHLORURES

ORIGINE DES CHLORURES URINAIRES.— LEUR ÉLIMINATION.— LEUR DOSAGE.

**Origine.** — Contrairement à l'urée, le chlorure est une substance **avec seuil**, c'est-à-dire une substance qui ne commence à s'éliminer que lorsqu'elle a atteint dans le sang un certain taux. Dans ces conditions, il peut se faire que le chlorure de sodium ne soit pas suffisamment concentré dans le sang à certains moments et alors il n'y aura pas d'élimination de chlorures par les urines. D'après Ambard, ce seuil varie du reste de façon très marquée à l'état normal comme à l'état pathologique et serait très probablement sous la dépendance de la chlorurémie elle-même. L'urine en contient normalement de 8 à 12 grammes par litre.

Le chlorure de sodium éliminé provient de la désassimilation des tissus et aussi des aliments ingérés. Il représente à lui seul dans l'urine, la plus grande partie des sels éliminés.

Cette élimination offre un maximum dans la journée et un minimum la nuit. La diète, le régime lacté, ou la pratique d'une saignée la diminuent. A l'état pathologique, cette diminution est presque constante au cours des maladies fébriles. On la constate également s'il existe des œdèmes et des épanchements, ou encore par défaut de la perméabilité rénale. On constate, au contraire assez souvent une véritable décharge chlorurée au moment de la période de défervescence des fièvres.

**Dosage.** — Pour le dosage des chlorures on se sert de l'azotate d'Ag. Le principe de la méthode est le suivant : Lorsque dans un liquide renfermant des chlorures on verse du chromate de K, et qu'on y laisse

arriver goutte à goutte une solution de nitrate d'Ag, les chlorures précipitent à l'état de chlorure d'Ag et lorsque cette précipitation est complète, il apparait une coloration rouge persistante due au chromate d'Ag.

On se sert de la solution décimormale d'azotate d'Ag préparée avec de l'azotate pur et fondu. On conserve la solution dans des flacons foncés. On pèse exactement 29.076 grammes d'azotate d'Ag pour un litre d'eau. Cette solution correspond à 1 cg. de chlorure de sodium par cc.

On prend 10 cc. d'urine qu'on additionne d'une dizaine de gouttes de chromate de K (pour l'obtenir on dissout le sel à chaud et on laisse refroidir). Ce procédé est exact quand l'urine n'est pas trop colorée. Il suffit alors de laisser tomber goutte à goutte du nitrate d'Ag jusqu'à coloration rouge persistante. Si l'azotate d'Ag, dans une urine précipite autre chose que les chlorures, ce n'est qu'après s'être porté sur le chromate et avoir donné la réaction. Les résultats seront donc suffisamment exacts. Pour rapporter au litre comme on a agi sur 10 c. c. d'urine il suffira de multiplier le nombre de c. c. d'azotate employé par 100 ou plus simplement de calculer directement 1 gr. de chlorures par litre pour chaque c. c. employé.

Si l'urine était trop fortement colorée, on ajoute quelques gouttes d'acide sulfurique au dixième, puis 5 cc. de la solution suivante :

Permanganate de K. . . . . 30 grammes.

Eau distillée q.s. pour 1000 cc.

On chauffe doucement et par ce procédé l'urine est décolorée. Les 10 cc. sont alors étendus d'eau pour obtenir un volume de 100 dans lequel on comprendra les eaux de lavage de la capsule et de l'agitateur. Un excès de carbonate de chaux est ajouté à ce liquide et sature l'acide sulfurique sans nuire à la réaction. Le tout est filtré, et alors seulement le chromate est ajouté, et l'on doit effectuer le dosage, si l'on veut apprécier facilement le changement de coloration produit.

## VIII

## PHOSPHATES

## ORIGINE.— ÉLIMINATION.— DOSAGE

**Origine.**—Le *phosphore* existe dans l'urine à l'état d'acide phosphorique combiné aux bases alcalines ou alcalino terreuses. Il tire son origine de la désassimilation des tissus de l'organisme et des matériaux apportés par l'alimentation. C'est donc à l'état de phosphates que se trouve ce corps. Le travail musculaire et surtout le travail cérébral de même qu'une alimentation carnée augmentent la quantité de phosphates dans les urines ; ils diminuent au contraire avec un régime végétarien et pendant la grossesse, sauf au début, où ils sont souvent augmentés.

Pathologiquement, ils sont augmentés surtout dans la leucémie, la tuberculose, la neurasthénie et quelques affections intestinales ; ils diminuent au contraire dans le rachitisme, la pneumonie et le brightisme, ainsi que dans la plupart des fièvres exanthématiques.

La quantité normale est de 1.50 à 2.50 grammes par litre environ.

**Dosage.**— On se sert pour le dosage des phosphates d'une solution titrée d'azotate d'urane. Ce nitrate d'urane se vend dans le commerce sous forme de cristaux jaune-verdâtre qui ne sont si bien formés que grâce à un excès d'acide nitrique qu'ils retiennent. Or il faut se débarrasser de cet excès d'acide nitrique, car le phosphate d'urane qui va se former est soluble dans cet acide. Voici donc comment on opère :

**Préparation de la solution de Nitrate d'Urane :** On près grossièrement un excès d'azotate d'urane, soit 50 grammes, que l'on dissout facilement dans 5 à 600 cc. d'eau distillée ; on ajoute de l'ammoniaque jusqu'à trouble persistant ; l'addition d'acide acétique fera disparaître ce trouble sans inconvénient pour le dosage, car le phosphate d'urane est insoluble dans cet acide. Après l'addition de l'acide acétique la liqueur renferme de l'azotate d'urane et de petites quantités d'azotate d'ammoniaque et d'acétate d'urane. Il y a intérêt à ne pas ajouter une trop grande quantité d'acide car l'acétate d'urane convient moins bien que l'azotate au dosage de l'acide phosphorique. Il ne faut pas non plus ajouter un excès d'ammoniaque ; pour cela on dilue celui-ci avec de l'eau distillée. Après chaque addition d'ammoniaque il se forme un trouble qui disparaît par agitation jusqu'à saturation de l'acide nitrique. Il ne faut pas tenir compte des grumeaux qui se forment, le trouble devant être nettement persistant. Il est quelquefois nécessaire d'ajouter plus de 10 cc. de liqueur ammoniacale pure ; on ajoute généralement 1 à 2 cc. d'acide acétique lentement et sans aller jusqu'à l'éclaircissement complet car après cette addition il se dépose des sels d'urane tenus en dissolution grâce à l'acide nitrique. Avant de doser la solution il faut la laisser déposer quelquefois jusqu'à 15 jours.

**Titrage.** — Après ce temps on titre la solution au moyen du phosphate acide d'ammoniaque. Ce sel cristallise sans eau de cristallisation, si bien que pour l'usage on n'a qu'à le pulvériser et à le sécher à l'étuve à 100° pendant une à deux heures. On sèche en même temps le flacon qui doit le contenir. Exactement 3.240 grammes sont pesés pour 1 litre d'eau. On rince avec soin la capsule. 50 cc. de cette solution représentent 0.10 gr. d'acide phosphorique anhydre. Il faudra donc que 10 cc. de la solution d'azotate d'urane correspondent à 25 cc. de la solution de phosphate d'ammoniaque, puisque le nitrate d'urane doit correspondre à 5 mg. d'acide phosphorique par cc.

Pour titrer, on met la solution d'azotate d'urane dans la burette de Mohr, on prend 25 cc. de la solution de phosphate d'ammoniaque et l'opération s'effectue comme pour le dosage des phosphates que nous verrons tout à l'heure.

Supposons qu'il faut 8.4 cc. de la solution d'azotate d'urane pour les 25 cc. de phosphates ; pour corriger la solution trop forte



on ajoutera à 840 cc. 160 cc. d'eau distillée ; la solution d'azotate d'urane se conserve indéfiniment dans un flacon bien bouché.

**Technique pour le dosage.** — A 50 cc. d'urine on ajoute quelques gouttes d'acide acétique si l'urine n'est pas acide ; le tout est porté à l'ébullition qui sera maintenue durant le cours de l'opération. Une série de gouttes de solution au centième de ferro-cyanure de K ont été déposés sur une plaque de porcelaine. On laisse alors arriver le nitrate d'urane dans l'urine. Tant qu'il y a de l'acide phosphorique l'urane se transforme en phosphate insoluble d'urane ; dès qu'il y a excès il se produit une coloration brunâtre au contact des gouttes de ferro-cyanure ; l'opération est alors terminée. Il ne faut pas pousser trop loin la réaction.

Chaque cc. de la solution d'azotate d'urane correspond à 5 mg. d'acide phosphorique anhydre. Il faut multiplier par 20 le résultat pour rapporter au litre comme on a employé 50 cc. d'urine, ou diviser par 10 le nombre de cc. employés ce qui donne le même résultat.

---

## IX

**ALBUMINE**

CLASSIFICATION CLINIQUE DES ALBUMINURIES.— ORIGINE DE L'ALBUMINE RÉNALE.—DIFFÉRENTES VARIÉTÉS DE SUBSTANCES ALBUMINOÏDES DES URINES.— RECHERCHE DE L'ALBUMINE. — SON DOSAGE.— ALBUMINE PYOÏDE.

**Généralités sur les substances pathologiques de l'urine.** — Il ne suffit pas de constater une réaction ou d'en lire le rapport, il faut encore savoir appliquer le résultat à chaque cas en particulier et tenir compte pour chaque malade des circonstances qui ont pu donner lieu à une réaction quelque elle soit. Nous commençons maintenant l'étude des urines pathologiques, ou si l'on veut des corps que l'on peut rencontrer dans l'urine et qui ne s'y trouvent pas à l'état normal. On ne procédera pas pour ces corps comme pour les composants de l'urine normale ; la simple constatation de leur présence pourra suffire à mettre le clinicien sur la voie du diagnostic. Les dosages n'en seront pas toujours nécessaires, l'examen qualitatif suffira le plus souvent. On n'aura recours à l'évaluation en poids ou en volume, que lorsque l'on voudra se rendre un compte exact de la situation. La recherche de ces différents corps est particulièrement importante pour le praticien. Ces manipulations devront en effet être pratiquées tous les jours par le médecin et le résultat qu'on en tirera pourra souvent avoir des conséquences très graves. Il faudra donc toujours s'appliquer à les effectuer avec le plus grand soin et ne pas croire que leur simplicité permet de les faire à la légère.

La recherche de l'albumine et du sucre qui sont des réactions de routine sont cependant d'une importance capitale. Nous avons souvent vu par exemple des sujets refusés par des compagnies d'assurance pour n'avoir présenté dans leurs urines que de la mucine ou des corps de même ordre signalés à tort et par négligence pour de l'albumine. De même très souvent des urines nous ont été apportées comme contenant du sucre, qui ne réduisaient qu'incomplètement la liqueur de Fehling par suite de la présence d'urates ou de pigments. Ces différentes erreurs peuvent toujours avoir des conséquences graves.

Outre l'albumine et le sucre les seuls corps pathologiques dont nous parlerons ici, sont : l'acétone, les pigments biliaires, l'urobiline et l'indican.

**Classification clinique des albuminuries.** —Voici d'après Chassevant une classification clinique des albuminuries, qui s'accorde très bien avec les données du laboratoire, mais en même temps permet une juste interprétation de ce que celui-ci peut fournir par rapport à la clinique. Au point de vue clinique, les albuminuries pourraient donc se diviser comme suit :

*A. — Albuminuries sans lésion appréciable du rein :*

- 1° Albuminurie transitoire du nouveau-né les premiers jours après la naissance.
- 2° Albuminuries intermittentes des enfants.
- 3° Albuminurie cyclique. Elle peut être diurne, orthostatique, alimentaire. Elle est très souvent familiale.
- 4° Albuminurie digestive. D'origine gastrique, hépatique ou intestinale.
- 5° Albuminurie nerveuse. Après certaines crises.

*B. — Albuminuries avec lésions rénales :*

1° Albuminuries des maladies infectieuses. Elles peuvent se rencontrer au cours de toutes les maladies fébriles, mais surtout au cours ou après la scarlatine. Au cours de la pneumonie et de la typhoïde, elle est le plus souvent temporaire.

Dans la variole, la rougeole, la diphtérie, le rhumatisme, la tuberculose, etc. Il est inutile d'énumérer ici toutes les infections. L'albuminurie tuberculeuse est même souvent un symptôme précoce. L'albuminurie syphilitique est produite au contraire par toxhémie ou par gomme.

2° Albuminuries toxiques, dues au plomb, à l'arsenic, au mercure, à l'alcool, aux alcaloïdes. La plus typique est l'albuminurie saturnine.

3° Albuminuries par auto-intoxication, dans la goutte, au cours du diabète. Chez les diabétiques on rencontre de l'albumine dans plus de 43 p. c. des cas.

4° Albuminuries de la grossesse. Ce sont des albuminuries gravidiques ou des albuminuries du travail, celle-ci moins grave. La présence d'albumine dans les urines de la femme enceinte, doit toujours attirer l'attention et faire redouter l'éclampsie. Les pyélonéphrites de la grossesse sont aussi fréquentes. Outre la présence de l'albumine, elles se caractériseront par la présence du pus.

5° Albuminuries cardiaques. Elles sont dues à des modifications de la tension artérielle.

C. — *Albuminuries par lésions des voies urinaires.*

Ces albuminuries sont dues à la présence de pus. Elles coïncident avec des cystites et des urétrites.

Il est prudent de mentionner également ici la présence fréquente d'albumine chez la femme souffrant de vaginite ou simplement de leucorrhée, de pertes utérines. Aussi dans ces cas, du moment qu'il y a le moindre doute vaut-il mieux pratiquer un cathétérisme. Il nous est souvent arrivé de vérifier ainsi que l'albumine n'était pas alors d'origine urinaire.

D. — *Albuminuries par hématurie*

1° Elles sont consécutives à une hématurie vraie.

2° Elles peuvent être le fait de simple hémoglobiurie.

Si l'on ajoute à cela certaines albuminuries passagères à la suite de marches forcées, par refroidissement, par modification des éléments du plasma, ou encore à la suite d'altérations du sang qui ont eu pour effet, comme l'ont montré Cornil et Ranvier, de produire du côté du rein des lésions de tuméfaction et de nécrose, on aura à peu près au complet la pathogénie de l'albuminurie. Il est facile par la suite de conclure que la présence d'albumine dans les urines doit nécessairement être interprétée différemment suivant les circonstances et que c'est à la clinique d'en déterminer la cause exacte.

**Origine de l'albumine rénale.** — Les matières albuminoïdes importantes en clinique, viennent du plasma sanguin. Elles apparaissent dans les urines,

soit par filtration au niveau du glomérule, soit par sécrétion au niveau des anses de Henlé et des tubes contournés, suivant des expériences diverses. Le fait implique nécessairement une altération soit momentanée soit définitive des épithéliums rénaux.

Cependant certaines autres albumines beaucoup moins importantes et souvent sans signification pathologique, peuvent avoir une toute autre origine, soit qu'elles viennent de transformations transitoires des substances contenues dans l'urine et qu'il faudra déceler telles que sang, pus, sperme, pertes leucorrhéiques, voire même de l'ovalbulmine ajoutée par fraude.

**Différentes variétés de substances albuminoïdes.** — Les variétés importantes sont la **sérine** et la **globuline** et c'est d'elles que nous nous occuperons. Cependant il faut signaler encore :

La **mucine** ou corps mucoïde de Morner, substance qui se rencontre fréquemment surtout chez la femme et provient très probablement des glandes à sécrétion muqueuse. Elle présente comme propriété de se précipiter à froid par l'acide acétique. Dès qu'il y a doute, il sera bon de contrôler le fait par cette réaction. Elle est du reste assez peu abondante.

Les **peptones** qui peuvent se reconnaître par le réactif de Tanret dont nous parlerons dans l'instant ou par la réaction du Biuret au moyen de la liqueur de Fehling employée à froid qui donne alors au contact de l'urine une teinte lilas.

L'**hémoglobine** qui ne se reconnaît de façon définitive qu'au spectroscope.

Le **fibrinogène** qui vient du sang, accompagne le plus souvent cet élément dans l'urine et en tout cas

donne à l'urine une consistance gélatineuse assez marquée.

Il existe enfin des albumines acéto-solubles, i.e., se dissolvant par l'addition d'acide acétique après chauffage et qui se reconnaissent par le fait qu'elles précipitent par l'acide nitrique. De même on rencontre plus rarement des albumines nitro-solubles.

Les nucléo-albumines se reconnaissent assez facilement parcequ'elles ne sont pas précipitées par la chaleur.

Avec ces notions des différentes variétés d'albumines, notions dont il faut tenir compte en pratique, voyons maintenant quels sont les meilleurs procédés de recherche pour l'albumine vraie, i.e., celle qui peut offrir une importance véritable au point de vue pathologique, l'albumine constituée en somme par des sérines ou des globulines.

**Recherche de l'albumine.** — Pour pouvoir apprécier la présence de l'albumine, il faut toujours en faire la recherche sur une urine limpide. La première précaution à prendre est donc de filtrer l'urine et d'user d'une urine fraîche qui n'a pas cultivé, car le trouble qui se produit alors ne disparaît pas, même après filtration.

Il existe un grand nombre de procédés pour la recherche de l'albumine. Les plus simples sont encore les meilleurs et nous n'en citerons que deux ou trois, ceux que nous utilisons habituellement. Il est bon dans les cas douteux de les contrôler l'un par l'autre et de les effectuer avec toute la précaution possible.

**Procédé par la chaleur.** — On remplit aux trois-quarts un tube à essai avec l'urine filtrée, puis on en

chauffe le tiers supérieur de façon à pouvoir comparer facilement la partie chauffée et non chauffée. Si l'urine contient de l'albumine, il se forme un louche par coagulation. Cependant dans cette réaction les phosphates alcalino-terreux peuvent aussi se précipiter. Il faudra pour faire la distinction ajouter à l'urine un corps acide qui les dissolva, laissant au contraire intact le louche d'albumine.

On se sert souvent dans ce but de l'acide acétique. Nous avons déjà vu que cet acide précipite à froid la mucine. Il y a là une cause d'erreur très fréquente, car ce louche de mucine peut se concréter à chaud. Il semble préférable de se servir d'une solution alcoolique de citrate de soude qui dissout les phosphates sans précipiter aucune substance et de plus semble dissoudre les albumines exclusivement pyoïdes, ce qui permet de les différencier de l'albuminurie vraie. Voici la solution de citrate utilisée. Il suffit après chauffage d'en ajouter quelques gouttes à l'urine :

Citrate de soude . . .	250 grammes.
Alcool à 90° . . . . .	50
Eau distillée. . . . .	q. s. pour 1000 c.c.

En résumé : chauffer la partie supérieure de l'urine filtrée dans un tube à essai, additionner d'une dizaine de gouttes de citrate de soude. S'il persiste un louche : albumine.

**Procédé par l'acide azotique.** — C'est le réactif de Heller. Dans les cas douteux, il est bon d'effectuer les deux réactions pour les contrôler l'une par l'autre. L'acide azotique a l'inconvénient de précipiter également l'albumine, la mucine et les albumoses.



Voici comment l'on procède : Une certaine quantité d'urine filtrée est recueillie dans un verre conique. On porte alors au fond du verre, et sans mélanger les deux liquides, quelques centimètres cubes d'acide azotique concentré. Il s'établit entre l'urine et l'acide une ligne d'intersection très nette. S'il existe de l'albumine, il se forme un disque blanchâtre qui pour l'albumine vraie surnage un peu au-dessus de la ligne d'intersection dans la masse de l'urine. Cependant si cette albumine est en très grande quantité, le disque très épais pourra se trouver au niveau même de la ligne d'intersection. Dans ce cas, afin de distinguer des pseudo-albumines il sera toujours important de vérifier par la chaleur qui dans la circonstance fournira toujours un louche non douteux.

**Procédé par l'acide trichloracétique.** — Cet acide est un réactif très sensible de l'albumine, seulement il a pour inconvénient de précipiter toutes les matières albuminoïdes, sauf les peptones. On peut également l'employer étendu au quart après chauffage, comme dans le procédé par la chaleur. Nous croyons que les deux premières méthodes sont plus sûres, surtout si on les contrôle soigneusement l'une par l'autre.

Mentionnons à titre de renseignement le réactif de Tanret qui précipite toutes les matières albuminoïdes plus les alcaloïdes, et le réactif d'Esbach qui précipite aussi la mucine et l'albumose. Voici les formules de ces réactifs :

Réactif de Tanret :

Iodure de potassium	3.32 grs.
Bichlorure mercure...	1.35 grs.
Acide acétique. . . . .	20 c.c.
Eau distillée q. s. . . . .	64 c. c.

Réactif d'Esbach :

Acide picrique . . . . . 1 gramme.  
Acide citrique . . . . . 2 grammes.  
Eau distillée q. s. . . . . 100 c. c.

**Dosage de l'albumine.** — L'albumine peut se doser par volume ou par pesée. Le procédé par pesée est de beaucoup le plus sur, bien que plus long à effectuer. Le procédé par volume tout au plus doit-il être utilisé pour faire chez un même malade des comparaisons journalières. On a préconisé aussi récemment un procédé diaphanométrie par comparaison avec des étalons du louche obtenu au moyen d'acide trichloracétique à 20 p. c. (Bauzil). Cette méthode plus sûre que celle par volume donnerait des résultats rapides.

**Dosage par volume.** — Le dosage par volume se fait par le procédé d'Esbach qui en réalité n'est pas fidèle. On se sert d'un tube gradué spécial et de la solution d'Esbach. L'urine et le réactif sont introduits dans ce tube et on laisse l'albumine se déposer en ayant soin de noter le degré où le dépôt s'arrête. Ce procédé peut servir pour suivre un malade quand un premier dosage comparatif a été fait par pesée et par le réactif d'Esbach, mais à la condition que le malade soit soumis à la même alimentation, car ce qui fait varier la rétractilité de l'albumine, c'est l'intensité des phénomènes osmotiques. Or la quantité de sels tenus en dissolution influe beaucoup sur les phénomènes d'osmose et plus une urine est saline plus le précipité d'albumine sera contractile.

**Dosage par pesée.** — Pour opérer ce dosage on tare deux filtres sur une balance de précision ; des

coups de ciseaux sont donnés dans un des filtres pour faciliter la filtration ; les deux filtres doivent être exactement de même poids et le même sera toujours placé dans le même plateau ; les filtres sont ensuite mouillés. Dans une capsule en porcelaine on portera à l'ébullition une trentaine de secondes 100 cc. d'urine additionnés de quelques gouttes d'acide acétique. Si l'albumine est très abondante on dilue 50 cc. jusqu'à 100. L'albumine étant coagulée on jette le tout sur les deux filtres placés l'un dans l'autre, celui qui est lardé de coups de ciseaux devant être à l'extérieur. La capsule est soigneusement lavée avec quelques cc. d'eau et frottée avec le doigt afin de tout enlever. Le filtre doit être lavé une couple de fois à l'eau bouillante puis une fois à l'alcool froid pour faciliter la dessiccation qui suivra.

Après lavage on exprime légèrement les deux filtres, pliés en deux, entre plusieurs doubles de papier à filtrer ; on les enveloppe ensuite séparément et on met à l'étuve entre 105 et 110° pendant une vingtaine de minutes et entre 90 et 100° pendant  $\frac{1}{2}$  heure au moins ; les filtres sont alors pesés et dessechés de nouveau afin de vérifier s'il n'y a pas de variation. La différence de poids entre les deux filtres correspondra nécessairement à la quantité d'albumine contenue dans 100 cc. d'urine. Pour avoir le chiffre par litre, il suffit de multiplier par 10.

**Albumine pyoïde.** — Une urine purulente renferme de l'albumine qui vient du plasma sanguin, mais elle contient également des matières albuminoïdes diverses, souvent produits de transformation dus aux bactéries. Si le dépôt purulent est abondant avec une très faible quantité d'albumine, il est permis en

général de conclure que cette albumine provient exclusivement du pus et ne constitue pas en fait une albuminurie. S'il y a au contraire peu de pus et beaucoup d'albumine, il semble bien qu'il y ait outre l'albumine pyoïde de l'albumine d'origine rénale.

En dehors de ces faits quoique l'on ait préconisé certaines réactions pour préciser l'origine de l'albumine pyoïde, il est difficile d'arriver sur ce point à des résultats très précis. Cependant comme nous l'avons vu plus haut en se servant de citrate de soude, il semble bien que l'on obtienne le plus souvent la dissolution de toutes les matières albuminoïdes qui se rencontrent très souvent dans le pus et qui ne sont pas de la sérine ou de la globuline. C'est déjà là un point de gagné et que nous avons vérifié à plusieurs reprises. Quant au reste, on se basera comme nous venons de le dire pour attribuer ou non au pus l'albumine constatée sur la quantité trouvée.

Pour ce qui est du pus lui-même on le reconnaît au microscope, comme nous le verrons en parlant de l'examen microscopique.

## X

## SUCRE

CLASSIFICATION CLINIQUE DES GLYCOSURIES.— ORIGINE DU SUCRE URINAIRE.— VARIÉTÉS DE SUCRE.— RECHERCHE DU SUCRE.— PRÉPARATION DE LA LIQUEUR DE FEHLING.— DOSAGE DU SUCRE.

**Classification clinique des glycosuries.** — Chassevant classe comme suit les glycosuries au point de vue clinique et avant de se prononcer sur l'importance de cette constatation dans l'urine, il faudra nécessairement tenir compte des faits cliniques qui accompagnent :

1° Glycosurie alimentaire qui se rencontre de façon passagère le plus souvent, ou encore après les repas.

2° Glycosurie expérimentale produite par conséquent artificiellement et qui permet de mesurer l'activité hépatique. Il suffit alors de noter chez un sujet quelle quantité de sucre peut être ingérée sans que celui-ci passe dans les urines.

3° Glycosurie dyspeptique habituellement faible et intermittente.

4° Glycosurie arthritique qui s'accompagne le plus souvent d'une quantité abondante d'urates et est également intermittente.

5° Glycosurie nerveuse réalisée expérimentalement par piqûre du quatrième ventricule ou pathologiquement par une lésion correspondante.

6° Glycosurie puerpérale survenant pendant la grossesse, mais surtout pendant l'allaitement.

7° Glycosurie par intoxication due au chloroforme, à l'atropine, aux balsamiques, etc.

8° Glycosuries des maladies infectieuses, au cours de la diphtérie, de la coqueluche, de la scarlatine, de la blennorrhagie, etc.

9° Enfin la glycosurie diabétique la plus importante. Elle est habituellement permanente avec des hausses et des baisses dans la quantité de sucre constatée et s'accompagne le plus souvent d'une forte élévation de la densité et d'une augmentation considérable dans la quantité des urines émises en même temps qu'elle coïncide avec les autres symptômes du diabète.

**Origine du sucre urinaire.** — Le glycogène ou amidon animal s'emmagasine dans le foie, puis sous l'influence du ferment hépatique se change en glucose, et passe dans le sang. Le sang au moyen d'un ferment spécial transforme à son tour ce glucose en graisse et en acide carbonique exhalé. Cette transformation peut être ralentie si le ferment glycolitique est insuffisant ; d'autre part la fonction glycogénique du foie étant exagérée peut provoquer une production de sucre trop considérable. Dans ces deux cas la teneur du sang en glucose augmente, et comme conséquence on a l'apparition immédiate du sucre dans l'urine. Dans le diabète vrai il y a continuité dans l'excrétion du glucose. Cette glycosurie continue indique une dystrophie organique avec insuffisance du foie et du pancréas.

**Variétés de sucre.** — C'est le plus souvent du glucose que l'on rencontre dans l'urine ; cependant on peut y rencontrer de la levulose, de la lactose, de la saccharose, etc., qui s'y trouvent soit pathologiquement, soit par supercherie. La saccharose donne une forte densité pour peu de réaction à la liqueur de

Fehling. De plus si on chauffe avec de l'acide chlorhydrique ce sucre est interverti et agit d'une façon plus marquée sur la liqueur de Fehling.

Les urines sucrées ont en général une densité élevée, et une odeur un peu spéciale de fruit mur ; de plus elles fermentent facilement et contiennent souvent des bactéries, et des spores, constituant en fait un bon milieu de culture.

**Recherche du sucre.** — On recherche habituellement la présence du sucre par la liqueur de Fehling. On peut encore le déceler en chauffant l'urine avec un quart de son volume de liqueur de soude ou de potasse. L'urine brunit alors ou prend une teinte orange. Après la chloroformisation ou l'administration de certains médicaments, ainsi que chez les individus qui passent beaucoup d'urates la recherche du sucre peut être délicate. De plus certaines urines fortement pigmentées rendent la réaction moins nette.

Voici le principe de la recherche par la liqueur de Fehling : Lorsqu'à une solution tartrique alcaline de sulfate de cuivre on ajoute du glucose, il se produit un précipité rouge d'oxyde cuivreux dû à l'oxydation du sel de cuivre par le glucose. On met quelques cc. de liqueur de Fehling dans un tube à essai puis on chauffe jusqu'à ébullition. On y laisse alors tomber quelques gouttes d'urine doucement le long de la paroi ; on chauffe de nouveau et il se produit, si l'urine contient du sucre, une coloration d'abord jaunâtre, puis rouge et rouge brique.

On trouve dans le commerce les deux solutions qui composent la liqueur de Fehling et il suffit de mélanger 5 cc. de chacune pour avoir ainsi extemporanément la liqueur cuivrée.

Si l'urine est trop foncée ou présente des corps qui peuvent nuire à la réaction, il faudra procéder de la manière suivante, méthode qu'on emploiera toujours du reste quand il s'agira d'un dosage :

A 100 ou 200 cc. d'urine on ajoute un dixième de son volume d'acétate basique de plomb ; on mélange et on filtre ; tous les corps à caractère acide qui réduisent la liqueur de Fehling ainsi que les pigments sont précipités. Au filtrat on ajoute environ une cuillerée à café et même plus de carbonate de Na., qui précipite l'excès de Pb. à l'état de carbonate de Pb. On filtre à nouveau ; l'urine est alors très limpide, décolorée et se prête bien à la recherche et au dosage du sucre.

**Préparation de la liqueur de Fehling.**—La liqueur de Fehling se prépare de la manière suivante : On dissout 34.65 grammes de sulfate de cuivre pur et cristallisé dans 269 grammes d'eau. D'autre part on fait fondre 173 gr. de sel de Seignet (tartrate de Na et de K) dans 300 grammes de lessive de soude pure de densité 1.33. On verse cette dernière solution dans celle de sulfate de cuivre, on agite pour que le précipité se dissolve, puis on ajoute assez d'eau distillée pour compléter au litre. Une liqueur d'un très beau bleu, absolument limpide est obtenue par ce procédé. Pour la conserver on la met en flacons de 80 à 100 grammes que l'on garde à l'abri de la lumière.

Chaque cc. de cette liqueur doit théoriquement être réduit par 5 mg de glucose ; 10 cc. représentent donc 5 cg. de sucre. Avant de se servir de la solution de Fehling ainsi préparée, il faut toujours la titrer. En effet, quand bien même le titre serait exact au moment même de la préparation il peut se modifier après quelque temps. Pour cela on se sert d'une solution de



glucose à 1 p. c. ; on emploie le glucose pur, pulvérisé et desséché ; pour le dessécher on pulvérise et on le met pendant 24 heures dans un dessiccateur à l'acide sulfurique. Cette dessiccation se fait d'avance et ce glucose est conservé dans des flacons secs et bien bouchés. On pèse 1 gramme de cette substance qui est ensuite dissoute dans l'eau et on complète à 100 cc. dans un ballon jaugé. Un cc. de cette solution renferme 1 cg de glucose ; 10 cc. de liqueur de Fehling devront donc être réduits par 5 cc. de la solution de glucose, i. e., par 5 cg.

**Titration de la liqueur et dosage du sucre.** — Le titrage de la liqueur et le dosage du sucre dans une urine se font de la même manière, 10 cc. de la solution de Fehling sont dilués dans environ 40 cc. d'eau distillée. La dilution de la liqueur permet de mieux apprécier le précipité qui doit se former. Cette dilution est placée dans une capsule de porcelaine blanche, on porte à l'ébullition que l'on maintient vivement pendant toute l'opération, excepté lorsqu'il est nécessaire de constater où en est la réaction, alors on laisse reposer afin de donner au précipité plus de cohésion. Après repos il est facile de juger de la décoloration de la liqueur de Fehling par l'examen des bords du liquide sur le fond blanc de la capsule. Il ne faut pas s'acharner à obtenir une décoloration trop rigoureuse.

Supposons qu'il a fallu 6 cc. de la solution de glucose pour saturer les 10 cc. de liqueur de Fehling ; celle-ci est trop forte puisque 10 cc. devraient correspondre à 5 cc. de la solution de glucose à 1 p.c.. Pour la corriger on ajoutera 2 cc. d'eau distillée à chaque 10 cc. de la liqueur, soit 200 à 1000. Il faudra vérifier du reste après correction.

Pour l'urine, le dosage se fait de la même manière. L'urine est placée après défécation dans la burette de Mohr, et il n'y a qu'à effectuer le calcul suivant pour rapporter au litre et avoir le nombre de grammes de sucre par litre d'urine.

$$0.05 \times 1000$$

---

N cc.

**Dosage au polarimètre.** — Le sucre est encore plus rapidement dosé au moyen du polarimètre. Le principe de cet appareil est le suivant : Tout corps qui a un pouvoir rotatoire, a un pouvoir constant spécifique et la déviation polarimétrique est proportionnelle à l'épaisseur sous laquelle on examine ce corps et à sa concentration dans la solution; si bien que si l'on convient d'examiner sous une épaisseur toujours la même, la rotation sera proportionnelle à la concentration et par suite on pourra déduire de cette rotation le poids par litre. Généralement on examine la solution sous une épaisseur de 20 centimètres et un degré saccharimétrique correspond à 2.22 grammes de glucose par litre. Ces instruments sont réglés en lumière monochromatique. On emploie généralement la lumière jaune que donne le chlorure de Na fondu. Il est de beaucoup préférable d'opérer sous un voile sombre ou dans une chambre noire.

---

## XI

## ACETONE

## SON ORIGINE.— SA RECHERCHE.— SON DOSAGE

**Son origine.** — L'acétone est un corps que l'on trouve presque toujours accompagnant l'acide acétylacétique, et l'acide  $\beta$  oxybutyrique. Cependant il n'existe alors qu'en petite quantité et c'est surtout dans certaines affections comme le diabète, les pyrexies infectieuses et la période cachectique des carcinomes qu'on le constate d'une manière marquée. Pour un grand nombre d'auteurs sa présence dans l'urine est d'un pronostic grave. Il s'en rencontre des traces à l'état normal.

Il a pour formule  $\text{CH}^3\text{COCH}^3$ . On ne connaît pas bien son origine mais il provient peut être de certains acides dûs à la décomposition des albuminoïdes. Cet acétone n'est pas très toxique ; il augmente presque toujours avec une nourriture carnée.

**Recherche.** — La recherche de ce corps s'effectue de la façon suivante : On précipite 100 cc. d'urine par 10 cc. d'acétate de Pb ; 5 cc. de cette urine déféquée sont introduits dans un tube avec 10 cc. de lessive de soude pure, diluée (33 cc. de soude, compléter à 100 avec de l'eau distillée).

Il suffit alors d'ajouter  $\frac{1}{2}$  cc. de la solution suivante :

I. . . . . 25.40 grammes.

KI . . . . . 38.5

Eau distillée q. s. pour 100 cc.

On bouche le tube avec le doigt et l'on agite ; il se produit un trouble laiteux dû à la formation d'iodo-

forme que l'on caractérise par son odeur et par la forme de ses cristaux au microscope. La réaction est encore plus sensible en agitant avec de l'éther que l'on décante ensuite et qui en s'évaporant laisse un résidu jaune.

On obtient de meilleurs résultats encore si l'on procède sur l'urine distillée. Cette distillation est obtenue de la façon suivante : 100 c.c. d'urine sont additionnés de 10 gouttes d'acide phosphorique officinal, de quelques parcelles de pierre ponce, gros comme un pois de suif pour empêcher la mousse. On distille pour recueillir 30 c.c.

Sur cette urine distillée on peut essayer la réaction précédente ou encore de façon plus précise le réactif de Dénigès dont on trouvera plus loin la formule. On mélange 5 c.c. d'urine distillée et 5 c.c. de ce réactif, on porte au bain-marie bouillant 10 minutes pour obtenir un précipité blanc dû à l'acétone.

L'acide acétyl-acétique qui accompagne souvent l'acétone donne avec le perchlorure de fer une coloration rouge vineuse que l'on a souvent attribuée à l'acétone, mais qui ne lui est aucunement due. La présence de ce corps met tout de même sur la trace des produits acétonuriques.

**Dosage.** — On prend 50 c.c. d'urine distillée auxquels on ajoute 10 c.c. d'une solution de potasse à 23° Baumé et 5 cc. de la solution suivante d'iode :

Iode . . . . .	105 grammes.
Iodure de K. . . . .	180
Eau distillée q. s. pour	1000 c. c.

Il se forme un précipité d'iodoforme. On filtre et on lave le filtre. On recueille ce précipité qui est porté dans 20 c.c. d'une solution alcoolique de potasse

concentrée. Le filtre est lavé avec de l'alcool ether qui dissout l'iodoforme restant et ce liquide de lavage est ajouté à la solution précédente. On porte à l'ébullition et l'iodoforme est transformé en iodure et en formiate. Il suffit alors de neutraliser avec de l'acide acétique et de faire le dosage au moyen de l'azotate d'argent comme pour les chlorures. Le résultat est interprété en utilisant les tables de d'Argenson, 1 c.c. de la solution d'azotate d'argent correspondant à 0.071 d'acétone, mais des corrections étant nécessaires pour chaque chiffre.

---

## XII

## UROBILINE

ORIGINE.— RECHERCHE.— HÉMOGLOBINURIE.—URO-ÉRYTHRINE.

**Origine.** — La coloration rouge acajou de l'urine est due à une substance colorante spéciale : l'urobiline, qui n'existe qu'en quantité minime dans l'urine normale. L'urobiline tire son origine des produits désassimilés dérivés de l'hémoglobine, que le foie a pour mission de transformer en pigments biliaires. L'urobiline apparaîtra donc en quantité plus ou moins marquée si le foie est impuissant à accomplir cette transformation.

**Recherche.** — Pour rechercher ce corps on met dans un verre à pied 50 cc. d'urine et au moyen d'une pipette effilée on laisse arriver au fond du verre 10 cc. environ d'acide nitrique en évitant de mélanger les deux liquides. Au niveau de la zone de séparation, on voit apparaître alors, si l'urine contient de l'urobiline, un anneau teinté acajou caractéristique.

S'il y a un mélange d'urobiline et de pigments biliaires, on précipite ces derniers en ajoutant à l'urine la moitié de son volume du réactif suivant, qui est le réactif de Dénigé employé pour l'acétone.

Oxyde rouge mercurique 5 grammes.  
Acide sulfurique . . . . . 380 cc.  
Eau distillée. . . . . 1000 cc.

On mélange l'eau et l'acide ; on ajoute l'oxyde et il suffit d'agiter pour dissoudre.

On laisse l'urine et le réactif en contact 5 minutes ; on filtre ; l'urobiline passe et les pigments billiaires sont retenus sur le filtre.

On peut encore déceler l'urobiline au spectroscope ; ce corps donne une bande d'absorption sur la ligne F. du spectre entre le vert et le bleu.

*L'hémoglobinurie* se constatera de même facilement au spectroscope par le spectre de l'hémoglobine caractérisé par deux raies en D et en E, ou celui de l'hémoglobine réduite par le sulfhydrate d'ammoniaque, donnant une bande d'absorption complète de D à E.

Il arrive de rencontrer dans l'urine des goutteux, un autre pigment *l'uroérythrine*. Le dépôt de ces urines est alors coloré en rose. Pour rechercher ce corps on dissout le dépôt en chauffant et on ajoute quelques gouttes d'acétate de Pb qui donne un précipité rose plus ou moins intense.

---

## XIII

## PIGMENTS BILIAIRES

## ORIGINES.—RECHERCHES.

Ces pigments sont formés dans le foie et apparaissent dans l'urine lorsqu'il y a un obstacle à l'écoulement de la bile dans l'intestin. On les recherche par la réaction de Gmelin. Il suffit de verser dans un verre à expérience 50 cc. d'urine et par le même procédé que pour l'urobiline on y laisse arriver 10 cc d'acide nitrique-nitreux. On obtient cet acide nitreux en chauffant extemporanément avec des fragments de bois, de l'acide nitrique ordinaire. Il se dégage aussitôt des vapeurs nitreuses qui restent en solution.

Si on est en présence de pigments biliaires il se produit alors à l'union de l'acide et de l'urine des anneaux colorés vert, bleu, violet, rouge et orange, les trois premiers caractéristiques de la bile.

---



## XIV

## INDICAN

## ORIGINE.— RECHERCHE

**Origine.** — L'indican ou plus proprement l'indoxile, ses rapports avec l'indigo étant peu marqués, est un dérivé de l'indol qui se trouve dans l'urine à l'état de sel neutre. Il se produit par l'action du suc pancréatique sur l'indol. C'est une oxydation qui n'a lieu qu'en présence de micro-organismes.

Ce corps existe dans l'urine à l'état de sulfo-conjugué. On le voit augmenter dans les entérites et les infections intestinales, le cancer du foie et de l'estomac, les collections purulentes et quelquefois les maladies fébriles.

**Recherche.** — La meilleure méthode à employer pour le retracer est celle de Loubion.

On met dans un tube 2 ou 3 cc d'urine, autant de chloroforme et environ 1 cc. d'eau oxygénée au dixième. On ajoute 3 à 4 volumes d'acide chlorhydrique concentré pur ; on chauffe très légèrement, on agite plusieurs fois et on laisse reposer. Le chloroforme apparaît alors coloré en bleu ; la coloration est visible même si l'urine ne renferme que très peu d'indican.

---

## XV

**EXAMEN MICROSCOPIQUE**

MODE OPÉRATOIRE.— SÉDIMENT CHIMIQUE.— SÉDIMENT HISTOLOGIQUE.— BACTÉRIOLOGIE.

**Mode opératoire.** — L'examen microscopique de l'urine a son importance et au point de vue bactériologique et au point de vue citologique et chimique. Les urines ont été recueillies proprement, et sont centrifugées pendant une dizaine de minutes, puis une goutte du culot est placée sur une lame propre et examinée ainsi à l'état frais après avoir recouvert d'une lamelle. Si on veut colorer, la goutte est étalée au moyen d'une pipette, puis séchée, fixée à l'alcool ou à la flamme et colorée ensuite.

**Sédiment chimique.** — Il y a d'abord à distinguer le cas où l'urine est acide et celui où elle est alcaline. Si l'urine est alcaline il faut savoir si elle l'est devenue "in vitro" ou dans l'organisme.

Dans l'urine acide on distingue un sédiment amorphe et un sédiment cristallisé. Le sédiment amorphe est constitué par des urates, surtout de l'urate de Na. Ce sont de petites granulations presque toujours colorées en jaune brun, car l'urate se charge facilement de pigments comme *l'acide urique*. Elles disparaissent par la chaleur. Par l'action de l'acide acétique il se forme des cristaux lozangiques d'acide urique.

Le sédiment cristallisé de l'urine acide est le plus souvent de l'acide urique. Il est coloré. Ces cristaux d'acide urique sont très polymorphes, mais ils ne peuvent être confondus avec d'autres corps.

Le sédiment cristallisé de l'urine acide est encore quelquefois constitué par de l'oxalate de chaux. Ce corps se rencontre souvent avec l'acide urique, mais il peut être seul et se trouve quelquefois dans des urines fort peu acides ou neutres. La présence de l'oxalate de chaux ne tient pas aux aliments ingérés, excepté dans les cas où il y a oxalurie. Elle est liée à un trouble de la nutrition ; on la constate chez les nevropates. L'oxalate de chaux cristallise sous forme d'enveloppe de lettre. On pourrait dans certains cas confondre ce corps avec le phosphate ammoniaco-magnésien, qui se rencontre le plus souvent dans l'urine alcaline. Pour les distinguer il faut bien porter attention à une petite facette qui caractérise le phosphate ammoniaco-magnésien et le fait reconnaître de l'enveloppe de lettre.

Le sédiment de l'urine alcaline est souvent formé de phosphate ammoniaco-magnésien. Il a l'aspect de couvercle de cercueil et est réfringent. Produit artificiellement il n'a pas cet aspect mais ressemble plutôt à une feuille de fougère. On rencontre encore de l'urate d'ammoniaque sous l'aspect d'une boule jaune-brun bordée d'épines.

Le sédiment des urines alcalines est quelquefois amorphe. C'est du phosphate basique de chaux et de magnésie, de couleur blanc jaunâtre. Il se présente au microscope sous forme de grains beaucoup plus petits que les grains d'urate, et ces grains se dissolvent sous la lamelle avec une goutte d'acide acétique. Il peut exister aussi du carbonate de chaux et de magnésie surtout après l'administration de sulfate de magnésie ; dans ce cas par l'acide acétique le dépôt fait effervescence sous le microscope.

On rencontre encore dans les urines neutres ou légèrement alcalines mais non ammoniacales, du phosphate bicalcique. Ce sont de petits triangles réunis par le sommet, et présentant de petites stratifications dans leur plus grande longueur. Ce phosphate bicalcique forme des étoiles entières ou encore des sphères facilement décomposables. Ces sédiments sont presque toujours incolores. Il faut éviter de les confondre avec l'acide urique. Ils sont solubles dans l'acide acétique mais ils se dissolvent lentement. On les rencontre chez les malades soumis au régime lacté.

On voit encore dans les urines des cristaux de cystine qui cristallisent en hexagones et se dissolvent dans les acides. Il est fréquent de rencontrer des corps étrangers débris de laine, filaments, etc., grains d'amidon de maïs, sous forme de petits corps polygonaux qui se colorent en bleu par le Gram, comme l'amidon de blé qui est arrondi et présente un hile.

Dans les urines sucrées on peut trouver des corps arrondis réfringents qui ne sont que des levures.

**Sédiment histologique.** — Le sédiment histologique est constitué par des débris épithéliaux, des leucocytes, du sang, des cylindres, des spermatozoïdes.

*Les spermatozoïdes* se reconnaissent facilement, mais on trouve quelquefois dans le sperme des éléments ressemblant à des cylindres, ce qui peut rendre le diagnostic difficile surtout s'il y a assez de sperme pour donner de l'albumine.

*Les caillots sanguins* qui proviennent d'une hémorragie des voies urinaires peuvent être quelquefois moulés sur l'urèthre ce qui permet de constater dans

une certaine mesure le siège de l'hémorrhagie. Le réseau fibrineux d'un caillot peut être reconnu par le Gram.

Les *leucocytes* se colorent facilement. On en trouve quelques-uns même à l'état normal. On peut rencontrer des polynucléaires et des lymphocytes.

Les *hématies* ou globules rouges sont plus petits, plus pâles, jaunâtres, biconcaves. Ils sont très fragiles et s'altèrent rapidement dans les urines. Ils prennent souvent entre autres aspects, une apparence crénelée.

On rencontre toujours dans les urines des *cellules épithéliales* en plus ou moins grand nombre qui ont desquamé et viennent constituer les débris que contient le dépôt de mucus. La partie tout à fait supérieure de l'arbre urinaire est constituée par un épithélium cylindrique ou cylindro-conique, épithélium qui devient pavimenteux au niveau des calices et reste tel jusqu'à l'urèthre.

Les *cellules rénales* que l'on rencontre dans l'urine sont arrondies et ont l'aspect de gros mononucléaires, seulement elles sont plus grandes que ces derniers. Leur noyau est volumineux et en général n'occupe pas le centre de la cellule.

Les *cellules vésicales* peuvent être de deux espèces : cellules aplaties, polygonales, en placard, avec gros noyau au centre, ce sont les cellules de la couche superficielle ; cellules en raquette, plus ou moins allongées, qui en grand nombre, peuvent indiquer une inflammation vésicale et même le cancer.

Les *cellules vaginales* se rapprochent beaucoup comme aspect des cellules de la couche superficielle de la vessie. Elles ont quelquefois une forme plus ou moins lozangique.

**Cylindres.** — Les cylindres sont le produit d'agglomération d'éléments divers, figurés ou non, qui se sont moulés sur les tubes du rein, et dont l'exsudation reconnaît comme cause un état inflammatoire des canalicules rénaux.

Les *cylindres hyalins*. — Ils sont assez difficiles à constater à cause de leur grande transparence. Ils ont ordinairement une de leurs extrémités en doigt de gant, l'autre étant cassée irrégulièrement ; leurs bords sont rectilignes ; on peut les colorer par la méthode de Gram.

Le *cylindre cirieux* est plus dense, à bords très réfringents, présentant quelquefois des renflements. Il est d'un pronostic plus grave que le cylindre hyalin.

Les *cylindres granuleux* sont beaucoup plus faciles à reconnaître que les espèces précédentes ; ils sont formés de granulations albuminoïdes ou graisseuses. Ils indiquent une lésion dégénérative souvent importante.

Les *cylindres épithéliaux* sont formés tout simplement de cellules épithéliales. On peut avoir encore des *cylindres hémorragiques ou purulents* formés d'hématies ou de leucocytes.

Les *cylindroïdes* ressemblent aux cylindres hyalins, mais sont rubanés, striés suivant leur longueur ; ils n'ont pas d'importance pathologique.

Il faut bien avoir soin de ne pas prendre pour des cylindres les divers éléments tels que brins de laine, de lin, de coton, de fil, les poils, les cheveux, que l'on peut rencontrer dans les urines et qui se reconnaissent du reste facilement.

**Pus.** — La présence de nombreux leucocytes dans l'urine peut toujours faire soupçonner l'existence de pus. Cependant la question est souvent assez délicate à trancher. On ne peut en effet se guider ni absolument sur le nombre de leucocytes rencontrés, ni trop affirmativement sur les altérations plus ou moins marquées des globules blancs. Aussi, sauf les cas où les leucocytes, extrêmement nombreux, se touchent sur la préparation ou abondent tout au moins dans tous les champs, faut-il laisser au clinicien de juger s'il s'agit d'une suppuration ou de phénomènes diapédétiques très intenses. Certaines écoles ont pris comme règle, de numérer tout simplement le nombre de leucocytes par champ et de laisser ensuite complètement au médecin l'interprétation du rapport. La mention **pus**, peut quelquefois induire très sérieusement en erreur ; la mention **leucocytes** permet toujours de soupçonner ou de rejeter l'hypothèse d'une suppuration.

Il nous est arrivé par exemple après avoir mentionné du pus par suite du grand nombre de leucocytes rencontrés de ne trouver à l'autopsie aucune lésion suppurative sur tout l'arbre urinaire et de constater seulement d'importants phénomènes diapédétiques correspondant à certaines formes de néphrites subaiguës. D'autre part on sait combien les globules blancs de certains pus sont bien conservés et il suffit de signaler seulement les leucocytes par exemple du pus blennorrhagique qui au point de vue histologique sont parfaits.

Les urines pyogènes doivent par conséquent être étudiées avec soin et il est à conseiller d'en répéter plusieurs fois l'analyse avant de conclure de façon trop positive et de procéder par exemple à une intervention chirurgicale lorsque l'on n'a pour se guider aucun autre caractère très nettement défini.

**Bactéries.** — Enfin on peut rencontrer dans les urines des quantités de microbes fort variables mais souvent considérables bien que sans importance, si ces microbes se sont développés dans l'urine depuis l'émission.

Pour faire un examen bactériologique de l'urine celle-ci doit avoir été recueillie proprement et l'examen doit être fait immédiatement. L'urine est centrifugée puis une goutte du culot de centrifugation est étalée sur une lame, séchée et fixée à l'alcool ou à la flamme. On colore alors par une des méthodes habituelles de la bactériologie.

On peut rencontrer dans les urines une variété extraordinaire de microbes ; le *bacterium coli* est un de ceux que l'on trouve le plus fréquemment. Le streptocoque et le staphylocoque se rencontrent quelque fois dans les suppurations des voies urinaires. Le gonocoque peut y être décelé.

Dans la tuberculose des organes génito-urinaires on peut rechercher le bacille de Koch par la méthode de Ziehl ; mais il arrive très fréquemment de ne pas le retracer.

Il existe une quantité de microbes non pathogènes dans les urines, tels que vibrion, sarcines, *micrococcus ureae*, etc.

Enfin on y rencontre des levures et des champignons comme le *saccharomyces*, le *penicilium glaucum*, surtout chez les diabétiques.



# CHAPITRE DEUXIÈME

## DES CALCULS

### I

#### CALCULS URINAIRES

LEUR COMPOSITION.— MARCHE A SUIVRE DANS L'EXAMEN D'UN CALCUL.

**Composition.** — Les sédiments urinaires non organisés que nous avons étudiés : acide urique, phosphates, oxalates, peuvent agglomérer leurs éléments et donnent lieu à des concrétions de volume variable qui constituent le calcul.

Si l'on rencontre souvent les calculs phosphatiques, formés de phosphates ammoniaco-magnésiens, les calculs uriques et les calculs oxaliques, il en est d'autres qui sont plus rares : tels sont les calculs de carbonate de chaux.

Les calculs de fibrine, de xanthine, de cystine, d'uréo-stéatite (sorte de matière grasse, onctueuse, nacrée, soluble dans l'éther) sont tout à fait rares. Quand ces calculs organiques existent ils sont toujours purs.

La *Fibrine* par calcination donne une odeur de corne brûlée.

La *xanthine* se dissout dans les acides et les alcalis et après dissolution précipite par l'azotate d'argent ammoniacal en précipité gélatineux.

La *cystine* se dissout aussi dans les acides et les alcalis et cristallise par évaporation de la solution ammoniacale en lamelles hexagonales. De plus comme la *cystine* renferme du soufre, l'addition d'un carbonate ou d'un nitrate donne en chauffant un sulfate. On reprend par l'eau et l'addition d'azotate de baryum précipite ce sulfate. Le nitro-prussiate de soude donne une coloration violette avec la *cystine* en solution alcaline.

**Marche à suivre dans l'examen d'un calcul.** —

On pulvérise le calcul en poudre fine. Une partie est calcinée sur l'extrémité d'une lame de platine en chauffant un endroit éloigné de l'extrémité de cette lame. La poudre noircit si elle renferme des matières organiques, et bientôt on la voit disparaître en tout ou en partie. On dit "en tout" s'il n'y a qu'un petit résidu car tous les calculs sont imprégnés de sels ; s'il n'y a pas de résidu, il s'agit d'un calcul organique. En existe-t-il un, au contraire, le calcul n'est pas ou n'est que partiellement organique. Les calculs organiques sont habituellement formés d'*acide urique*. Si on veut pousser plus loin les recherches on prend un peu de poudre de calcul qui est introduite dans un tube à essai rempli au tiers d'acide chlorhydrique au tiers. On chauffe quelque temps, il est quelquefois nécessaire de chauffer plusieurs minutes pour obtenir une dissolution complète du calcul de phosphate ammoniaco-magnésien.

Les phosphates, les carbonates, les oxalates sont dissouts dans cette réaction. L'*acide urique* au contraire est précipité. On filtre. L'*acide urique* s'il y en a, restera sur le filtre et on en recueillera autant que possible avec une spatule pour faire la réaction de

la murexide. Pour cela on met dans une capsule de porcelaine ce que l'on a recueilli d'acide urique ; on ajoute deux ou trois gouttes d'eau et autant d'acide azotique ; on chauffe avec précaution pour évaporer directement sur la flamme, ce qui se fait rapidement. S'il y a de l'acide urique il se développe par cette opération une coloration jaune rougeâtre. Après refroidissement, on touche avec une goutte d'ammoniaque pour obtenir une coloration pourpre, avec une goutte de potasse qui donne une coloration bleue.

Après l'addition au calcul pulvérisé d'acide chlorhydrique dilué et après filtration, on sursature le filtratum par l'ammoniaque ; on en ajoute à peu près la même quantité en volume que l'acide dilué. Il se forme du chlorure d'ammonium et si le calcul contenait des phosphates et des oxalates, ils se reforment et se précipitent. On sursature alors par l'acide acétique jusqu'à réaction nettement acide au tournesol ; les phosphates sont de nouveau dissouts et s'il y a de l'oxalate le liquide reste trouble malgré l'excès d'acide acétique. Après filtration on caractérise les phosphates en solution en ajoutant à chaud de l'azotate d'urane qui donne un précipité. On peut même de cette façon doser les phosphates. Quant à l'oxalate, le fait d'avoir eu après addition d'HCl un précipité par l' $AzH^3$ , qui ne se dissout pas dans l'acide acétique le caractérise assez. Du reste une calcination légère dans un creuset en platine le transforme en carbonate de calcium qui fait effervescence avec les acides. Une calcination forte le transforme en chaux, et en solution bleuit le tournesol.

Si on est en présence d'un calcul de carbonate, l'addition d'HCl à ce calcul pulvérisé donne une effervescence

que l'on ne peut voir quelquefois mais que l'on entend toujours.

Après avoir traité par l'HCl il arrive que tout ne se dissolvé pas, bien qu'il n'y ait pas d'acide d'urique ; il s'agit alors de matières azotées provenant de la vessie enflammée. On examine ce résidu au microscope et on voit alors des hématies, des débris cellulaires, etc

---

## II

**CALCULS BILIAIRES**

COMPOSITION.— PSEUDO-CALCULS.— MARCHE A SUIVRE.

**Composition.** — La taille des calculs biliaires et leur conformation sont extrêmement variables. Les petits calculs sont habituellement formés de cholestérine, de bile ou de sels de chaux. Les gros sont constitués par de la cholestérine, il importe surtout de les distinguer des calculs intestinaux composés le plus souvent de carbonates de chaux et de magnésie ou de phosphates ammoniaco-magnésiens.

**Pseudo-calculs.** — Il faut toujours avoir présent à la mémoire la possibilité de l'existence de pseudo-calculs et de pseudo-parasites de l'intestin. Il arrive en effet assez fréquemment de rencontrer dans les selles des débris d'aliments variables qui par suite de digestions partielles ou d'agglomérations prennent suivant les cas l'aspect de parasites ou de concrétions calculeuses.

Parmi ces concrétions apparentes signalons surtout les grains de certains fruits ou encore des agglomérations de matières grasses, etc.

**Marche à suivre.** — Le calcul est pulvérisé. Quelques parcelles sont introduites dans un tube à essai et on y ajoute deux ou trois c.c. d'acide acétique cristallisable. On chauffe une partie de cette solution et s'il s'agit de pigments biliaires, on obtient une coloration jaune rougeâtre ou verdâtre. On peut vérifier

par la réaction suivante : à une partie de la solution acétique, on ajoute quelques gouttes d'eau oxygénée et il se produit alors une coloration verte persistante due à la formation de biliverdine.

Une goutte de la solution acétique est évaporée sur une lame et desséchée à la chaleur. On y ajoute une goutte d'alcool et l'on évapore de nouveau. On dissout dans une goutte d'eau, on recouvre d'une lamelle et l'on examine au microscope. S'il s'agit de cholestérine, on verra alors les lamelles rhomboidales dues à cette substance cristallisée.

La cholestérine donnera encore la réaction suivante : à quelques gouttes de la solution acétique de calcul on ajoutera 3 à 4 c. c. de chloroforme et 2 c. c. d'acide sulfurique concentré, le chloroforme prendra une teinte jaune ou jaune rougeâtre.

---

## CHAPITRE TROISIÈME

### SUC GASTRIQUE

La sécrétion du suc gastrique est intermittente. Pour pouvoir l'explorer il faut donc l'exciter, et pour éviter les erreurs il faut l'exciter le matin à jeun ; c'est là la raison du repas d'épreuve. Le repas d'Ewald se compose de 40 grammes de pain et 250 grammes d'eau. Mathieu donne 60 grammes de pain et 400 cc. de thé faible afin d'augmenter la quantité retirée. Ce repas doit être pris tiède, le froid ou la chaleur, faisant varier la sécrétion. On le retire ensuite au moyen d'un tube, exactement une heure après son ingestion.

On se débarrasse des débris alimentaires en filtrant sur un papier Chardin a plis. C'est sur ce liquide filtré que porteront les recherches de l'analyse chimique.

#### I

### ACIDITÉ TOTALE

L'acidité totale du suc gastrique est due à l'HCl libre et combiné, aux acides organiques et aux sels acides, en particulier les phosphates. Pour faire le dosage de l'acidité totale on se sert de deux solutions : la solution décimale de soude et une solution alcoolique de phtaléine du phénol à 1%.

**Dosage.** — On met dans un verre conique 5 cc. de suc gastrique ; on ajoute quelques gouttes de phtaléine du phénol qui va servir de réactif indicateur ; on y

laisse tomber lentement au moyen de la burette de Mohr, la solution décinormale de soude jusqu'à obtention de la coloration rose persistante que donne la phtaléine dès qu'il y a une goutte en excès de liqueur alcaline.

Il faut agiter au moyen d'une baguette de verre tout le temps de l'opération. Chaque cc. de la solution décinormale de soude neutralise 0.00365 d'acide chlorhydrique. Il suffira de multiplier ce chiffre par le nombre de cc. de soude employés puis comme nous avons agi sur 5 cc. de suc gastrique, de multiplier le résultat par 200 pour rapporter à 1000. On peut encore se servir de baremes qui nous donnent immédiatement la quantité d'acidité du moment que la prise d'essai a été de 5 cc.

La quantité normale d'acidité totale est de 1.80 mais ce chiffre peut varier considérablement même chez un individu sain.

## II

### ACIDE CHLORHYDRIQUE LIBRE

L'HCl libre a la propriété d'influencer le réactif de Gunzbourg et c'est le seul corps qui agisse sur ce réactif.

Voici comment on procède. On prend une pincée de phloroglucine, une pincée de vanilline, quelques gouttes d'alcool et on y ajoute une goutte ou deux de suc gastrique. Le réactif doit être préparé extemporanément, et on met environ deux parties de phloroglucine pour une de vanilline. Il ne se produit rien à froid, mais en chauffant on a une coloration qui varie d'intensité du rose au rouge suivant la quantité d'HCl



libre. Lorsqu'il y a coloration rose fugace suivie de coloration orangé qui demande cependant un peu d'HCl libre pour se produire, on dit qu'il y a réaction faible. La réaction est intense quand la coloration persiste d'un beau rose rouge. On facilite l'apparition de la coloration dans la capsule en soufflant dessus de temps à autre pendant l'évaporation.

### III

#### ACIDE LACTIQUE

Dans certains cas pathologiques et même à l'état normal quelquefois, ou lorsque l'examen est fait longtemps après l'extraction du repas d'épreuve, on trouve de l'acide lactique. On n'attribuera d'importance à sa présence que s'il accompagne une hypochlorhydrie marquée. On décèle l'acide lactique par le réactif d'Uffelmann ou par le procédé de Bouget-Boas qui vaut mieux.

Le réactif d'Uffelmann est tout simplement constitué par une solution officinale très étendue et récente de perchlorure de fer. En y ajoutant une solution d'acide lactique on a une coloration jaune serin seule typique, les autres colorations n'indiquant rien. On met une goutte de perchlorure de fer dans un tube d'eau distillée ; on en garde une moitié comme témoin et sur l'autre on laisse arriver quelques gouttes de suc gastrique et on juge de la différence des teintes.

Pour le Bouget Boas on sépare l'acide lactique de l'HCl en mettant en contact une certaine quantité de suc gastrique avec de l'éther qui s'empare de l'acide lactique. On laisse décanter le suc gastrique après agitation et l'on reste avec l'acide lactique et l'éther

et sur ce liquide il suffit alors de faire agir le perchlorure de fer ; la réaction est beaucoup plus nette.

Par le réactif d'Uffelmann on peut déceler 0.05 grammes d'acide lactique par 1000 cc. de suc gastrique.

#### IV

### PEPTONES

Les peptones se caractérisent par la réaction du biuret. On met dans un tube à essai quelques cc. de suc gastrique et à froid on ajoute goutte à goutte de la liqueur de Fehling en agitant. En présence des peptones on obtient alors une coloration pourpre. La réaction est d'autant plus intense que le liquide contient plus de peptones. Quand le suc gastrique est très acide il faut employer plusieurs gouttes de liqueur de Fehling avant que la coloration se produise car la réaction ne se fait qu'en milieu alcalin. Il faut rechercher les peptones immédiatement après extraction du suc gastrique.

#### V

### PEPSINE

On a cherché à apprécier la quantité de pepsine du suc gastrique par les digestions artificielles. Ce dosage est un peu illusoire. On peut se servir pour doser la pepsine de cubes d'albumine que l'on met à digérer dans le suc gastrique, mais le meilleur procédé est celui des tubes de Mette.

Voici comment l'on prépare ces tubes. On se sert de tubes en verre d'un calibre de 1 à 2 mm. On les

remplit d'albumine d'œuf qu'il suffit alors de coaguler par l'ébullition. Ces tubes sont ensuite coupés en petits tronçons d'une couple de centimètres de longueur et ce sont ces morceaux que l'on introduit dans le suc gastrique pour être portés à l'étuve et obtenir une digestion artificielle. Il suffit ensuite au bout d'un certain nombre d'heures de mesurer à chaque extrémité du tube la quantité d'albumine qui a été digérée.

## VI

## CHLORE

Outre l'HCl libre représenté par H, on peut encore dans le suc gastrique doser l'HCl combiné et l'HCl fixe F, représenté surtout par du NaCl.

**Procédé de Winter.**—Pour procéder à ces dosages on se sert de la méthode de Winter. Il faut d'abord séparer les éléments les uns des autres puis effectuer leur dosage.

On met dans trois petites capsules de porcelaine A, B et C, 5 cc. de suc gastrique. Il y a dans le suc gastrique des substances organiques qui gênent les réactions ; il faut pour cela s'en débarrasser. La chaleur à 100° fait disparaître l'HCl libre ; la calcination fait disparaître le chlore combiné et les matières organiques. D'un autre côté les alcalins fixent le Cl libre et le Cl combiné. Nous utiliserons donc ces propriétés pour séparer ces corps les uns des autres et avoir dans les capsules :

Le Cl total. ....	T
HCl libre .....	H
HCl combiné. ....	C
HCl fixe. ....	F.

Voici comment l'on procédera :

La capsule A sera additionnée d'environ 5 cc. d'une solution concentrée de carbonate de soude chimiquement pur (C. P.). On évapore a sec au bain-marie, on calcine au rouge sombre en évitant les projections, on dissout le résidu dans l'eau distillée ; on ajoute ensuite de l'acide azotique tant qu'il y a effervescence, en ayant soin de porter à l'ébullition après chaque addition d'acide nécessaire pour que l'effervescence ne se produise plus. Il faut ensuite neutraliser par le carbonate de chaux, parce que le nitrate d'Ag qui sert pour le dosage n'agit qu'en milieu alcalin. Le carbonate de chaux est ajouté par petites quantités jusqu'à cessation de l'effervescence et en chauffant pour éviter la formation de bicarbonate. Le liquide est alors filtré sur un filtre sans plis, mouillé ; la capsule est lavée avec un peu d'eau, et c'est sur le liquide de filtration qu'on dose le Cl par la solution décimormale de nitrate d'Ag en présence du chromate de K.

Pour la capsule B on évapore avant d'ajouter le carbonate de soude, et après dessiccation complète, au bout de 2 ou 3 heures, on ajoute environ 5 cc. de carbonate de soude ; on évapore de nouveau, puis on calcine et on procède comme pour la capsule A.

Enfin, on n'ajoute rien à la capsule C. On la dessèche et on la calcine, puis on dissout dans l'eau et l'on dose.

Qu'avons-nous dans chaque capsule ?

Dans la capsule A nous avons fixé H et C (HCl libre et HCl combiné), par un alcali ; ils ne disparaîtront pas par conséquent par l'évaporation et la calcination ; nous aurons donc dans cette capsule H plus C plus F, i.e., le Cl total = T.

Dans la capsule B, l'alcali n'est ajouté qu'après dessiccation, par conséquent H disparaît, C est fixé ; il nous reste C plus F.

Dans la capsule C, aucun alcali n'étant ajouté, H et C s'en vont et nous restons avec F seul ; par conséquent :

Capsule	A	.....	T
	B	.....	C plus F
	C	.....	F.

Si l'on veut maintenant avoir H, il suffira de retrancher la capsule B de la capsule A. Si l'on veut avoir C, on retranchera la capsule C de la capsule B. F est obtenu directement.

H	égale	capsule	A	moins	capsule	B
C	"	"	B	"	"	C
F	"	"	C			

Pour avoir les résultats en chiffres il suffit de multiplier le nombre de cc. de nitrate d'Ag employés pour chaque capsule par 0.00365, puis par 200 parce que nous n'avons agi que sur 5 cc. On peut encore se servir des baremes dont nous avons parlé au sujet de l'acidité. Pour avoir les quantités de chaque élément chloré, il suffit ensuite de faire les soustractions.

Si l'on veut de plus avoir le Cl actif ou chlorhydrie, i.e., H plus C, il suffit d'additionner les chiffres qui correspondent à ces deux éléments.

On peut encore trouver par calcul le rapport du chlore total au Cl fixe qui est en moyenne de 3, en divisant T par F.

Enfin, on peut chercher ce que Hayem et Winter appellent coefficient qualitatif de peptonisation, représenté par  $\frac{A-H}{C}$  (acidité totale moins HCl libre, divisé par HCl combiné) et égal en moyenne à 0.86.

Pour toutes ces manipulations, il faut employer des réactifs purs, faire la calcination avec soin, en évitant les projections, et en commençant par chauffer les bords de la capsule pour décoller tout le résidu

Voici à peu près en tableau la moyenne des chiffres que l'on trouve chez un individu normal

Acidité totale : A. . . . .	1.80
Chlore total : T . . . . .	3.40
Chlore fixe : F . . . . .	1.20
HCl libre : H. . . . .	0.50
HCl combiné : C . . . . .	1.70
$\frac{T}{F}$ . . . . .	3.00
Chlorhydrie ou Cl actif :	
H plus C. . . . .	2.20
Coefficient de peptonisation : $\frac{A-H}{C}$ . . . . .	0.86.

## VII

### MOTRICITÉ GASTRIQUE

Nous avons vu l'examen chimique du suc gastrique, mais en clinique, on attache aujourd'hui plus d'importance à la détermination de la motricité gastrique et de la sécrétion. La motricité se mesure par la rapidité plus ou moins grande avec laquelle le contenu gastrique passe dans l'intestin. On l'exprime par le rapport qui existe entre le volume du repas évacué de l'estomac au bout d'une heure et le volume du repas ingéré. L'étude de la motricité conduit à celle de la sécrétion gastrique.

Il faut d'abord déterminer la quantité de liquide contenu dans l'estomac. Une heure après le repas

d'épreuve, on retire avec la sonde la plus grande quantité possible de ce repas, puis on la mesure. C'est le liquide numéro 1. On introduit alors dans l'estomac, une quantité connue d'eau distillée, 200 cc., on fait revenir cette eau à deux ou trois reprises dans l'entonnoir ; on la reverse dans l'estomac de façon à ce que le mélange soit parfait.

Alors on extrait une quantité quelconque de ce nouveau liquide. Mathieu se base pour opérer sur ce fait que l'acidité totale ne change pas, quelle que soit la quantité d'eau qu'on y ajoute. On recherche l'acidité du premier et du second liquide stomacal et l'on procède comme suit. Soit  $v$ , la quantité de liquide stomacal extraite sans dilution ;  $a$ , l'acidité de ce liquide No 1 ;  $a'$ , l'acidité du liquide dilué ; et  $q$ , la quantité d'eau ajoutée.  $X$ , représentera le volume du liquide contenu dans l'estomac après la prise du premier échantillon. On a alors l'équation suivante :

$$x = a' q + a' x.$$

$$\text{D'où, } x = \frac{a' q}{a-a'}$$

Le volume total,  $V$ , sera égal au volume primitif plus  $x$  :

$$V = \frac{v + a' q}{a-a'}$$

L'acidité est ici exprimée en milligrammes pour 100 cc. Exemple : Soit  $V$  égale 40 cc. ; son acidité  $a'$  égale 204. Soit  $q$  égale 200 cc. ; son acidité  $a$  égale

Le volume  $V$  sera :

$$V = 40 + \frac{51 \times 200}{204-a'} = 106 \text{ cc.}$$

**Sécrétion.** — Voilà pour le volume total. Si maintenant on fait ingérer en même temps que le repas d'épreuve, un poids connu d'une substance sans action sur la digestion, susceptible de se mélanger entièrement aux liquides de l'estomac et que l'on puisse doser ensuite facilement dans le suc gastrique, après son extraction, on peut en déterminant combien il en reste dans l'estomac calculer combien il persiste de liquide primitif non éliminé (N. E.) et combien il s'est ajouté de liquide de sécrétion (S). On s'est servi pour cela de plusieurs corps. Mathieu a employé l'huile de Sahli, le beurre ; Meunier, une solution titrée de sulfate ferrique ; Roux et Laboulais, le phosphate de soude, et c'est le meilleur procédé. Ils se servent de la solution de phosphate suivante :

Phosphate de soude . . 0.50 grs.

Eau . . . . . 1000 cc.

Au lieu de donner au malade le repas de Mathieu, ils lui font prendre 60 grammes de pain et 400 cc. de leur solution phosphatée. Après une heure ils retirent comme nous avons vu pour le volume. Ils cherchent le volume total, puis au moyen de l'azotate d'urane, ils dosent les phosphates comme à l'ordinaire, en agissant sur 50 cc. de suc gastrique additionnés de 5 cc. de la solution suivante d'acétate de soude acétique :

Acétate de soude.....	} aa 50 grammes.
Acide acétique. . . . .	
Cochenille. . . . .	2 grammes.
Eau distillée. . . . .	600 c.c.

La cochenille sert de réactif indicateur à la place du ferrocyanure et donne une laque verte lorsque tous les phosphates sont précipités.

On trouve ainsi la quantité de phosphates dans le liquide extrait, et connaissant la quantité de phos-



phates que contenait le liquide administré, on déduit par différence ce qui est passé dans l'intestin. Ce que l'on dose constitue donc la partie non éliminée, N. E.

Maintenant en retranchant, N. E. du V. on aura la sécrétion. Pour Meunier, normalement elle varie de 1.2 à 1.5.

Enfin la motricité de l'estomac que l'on exprime par le rapport du volume du repas évacué au volume du repas ingéré, sera exprimée par M. et pour Meunier chez les normaux, M. varie de 0.75 à 0.90.

En employant ce procédé pour la recherche de la sécrétion, Roux, a cru pouvoir l'utiliser en même temps pour la recherche du volume et à obtenu de fait des résultats beaucoup plus précis. Dans cette recherche du volume, au lieu de doser l'acidité des liquides Nos 1 et 2, il dose tout simplement la quantité de phosphates contenus dans chacun de ces liquides. Par conséquent dans la formule, a et a' au lieu de représenter l'acidité représenteront les phosphates. Or, comme ce corps ne se trouvait pas dans l'estomac avant l'administration du repas d'épreuve et qu'au contraire il pouvait s'y rencontrer déjà une certaine quantité d'acide, nous aurons, par ce procédé modifié par Roux, des résultats beaucoup plus exacts. C'est la méthode aujourd'hui couramment employée.

---

# CHAPITRE QUATRIÈME

## MATIÈRES FÉCALES

### I

#### GÉNÉRALITÉS

Les matières fécales sont constituées par des particules alimentaires non digérées, des cellules épithéliales et des bactéries, le tout englué par du mucus et par les diverses sécrétions du tube intestinal.

La quantité de matières rejetées en 24 heures est de 100 à 200 grammes ; mais elle augmente avec l'alimentation végétale et diminue au contraire, avec l'alimentation carnée. Le nombre des selles est de 1 à 2 par jour, mais il peut augmenter considérablement pour atteindre même jusqu'à 100 dans la dysenterie.

La couleur varie beaucoup suivant les plus ou moins grandes quantités de bile qu'elles contiennent et suivant les aliments ingérés.

La forme et la consistance varient aussi considérablement suivant que l'individu souffre de constipation ou de diarrhée.

L'intestin est beaucoup moins facile à explorer que l'estomac, mais Schmidt, qui s'occupe depuis longtemps de la question en est venu à la conclusion que l'on peut par un repas spécial avoir une idée sur le chimisme intestinal. Roux a modifié ces repas qui doivent être pris pendant 2 à 3 jours pour que l'intestin s'y adapte.

Au cours du premier repas, on fait ingérer au malade 3 cachets de 0.50 grammes de charbon pulvérisé, qui

colore les matières en noir et permet de reconnaître le moment où le repas d'épreuve commence à être éliminé.

Voici à peu près ce régime d'épreuve pour l'examen de l'intestin :

Le matin :

Une soupe avec 2 cuillérées à bouche de gruau d'avoine.

$\frac{1}{2}$  litre de lait.

$\frac{1}{4}$  litre d'eau.

10 grammes de beurre.

Le midi :

125 grammes de viande de bœuf, crue et hachée.

250 grammes de purée de pommes de terre.

30 grammes de biscottes.

$\frac{1}{2}$  litre de lait.

Le soir :

Soupe comme le matin.

2 œufs à la coque.

30 grammes de biscottes.

$\frac{1}{2}$  litre de lait.

Dès que les selles passent colorées par le charbon, on commence à les recueillir et on les recueille pendant 24 heures. Ces matières sont mélangées et une petite quantité est triturée avec de l'eau.

## II

### EXAMEN MACROSCOPIQUE

On y cherche d'abord le *mucus*; s'il vient de l'intestin grêle, il est ordinairement en petits morceaux comparables à du blanc d'œuf qui se reconnaissent assez facilement par leur aspect luisant. Si ce mucus vient

du gros ingestin il est en morceaux plus grands et peut même être constitué par de véritables rubans assez longs qui sont éliminés sans matières fécales. Ce mucus en quantité, est ordinairement signe d'entérite, et lorsqu'il est sous forme de membranes, d'entérite membraneuse.

On voit encore macroscopiquement, les calculs intestinaux et les calculs biliaires si les fèces en contiennent.

Les *calculs intestinaux* ont en général, un centre formé d'un corps étranger autour duquel se sont agglomérés des sels de chaux, de magnésie, des phosphates.

Les *calculs biliaires* sont formés de cholestérine, de bile ou de sels de chaux.

On peut avoir aussi des *pseudo-calculs*, ressemblant à du sable intestinal et constitués simplement par des graines de fraises, de framboises, de figes. Un examen microscopique renseigne alors sur la nature végétale.

### III

#### EXAMEN MICROSCOPIQUE

— Par l'examen microscopique on reconnaît les *débris de viande* sous forme de fibres musculaires striées qui sont un signe de trouble dans les fonctions de l'intestin grêle. On peut même être renseigné sur la valeur du suc pancréatique par ces fibres de viande. Il suffit de faire ingérer au malade de petits cubes de viande crue fixés par l'alcool et enveloppés dans de petits morceaux de gaze. Si le pancréas fonctionne

bien, les noyaux des fibres musculaires sont disparus ; ils persistent dans le cas contraire.

On trouve encore *l'amidon* qui se colore en bleu par le Gram, et que l'on distingue souvent ainsi du mucus dont il peut avoir l'aspect.

On trouve aussi des débris de *tissu conjonctif* qui se gonfle par l'acide acétique ; ce tissu conjonctif indique un trouble de la digestion gastrique.

On peut enfin reconnaître les *graisses* : les graisses *neutres* sous forme de gouttelettes de coloration blanchâtre ; les *acides gras*, qui se montrent le plus souvent sous forme de cristaux en aiguilles ; les *savons*, sous forme de cristaux ou encore amorphes. Ils sont moins brillants que les graisses neutres et acides. La recherche des graisses a de l'importance dans les affections du pancréas.

Il arrive quelquefois de rencontrer des *parasites* ou des *œufs de parasites* fort variables.

#### IV

### RECHERCHE DU SANG DANS LES SELLES. —

La recherche du sang dans les selles est une opération facile et à la portée de tous ; elle rend de grands services pour le diagnostic des hémorragies occultes, seulement il faut auparavant empêcher le malade de manger de la viande ou des légumes verts qui peuvent donner la réaction.

On emploie pour cette recherche la *réaction de "Weber"* ou encore la *réaction à la benzidine*.

**Réaction de Weber.**—On prend une petite quantité de matières fécales, puis on ajoute 2 cc. d'acide acétique cristallisable qui transforme la matière colorante du

sang et la rend soluble dans l'éther. On ajoute alors l'éther, on agite et on décante ayant ainsi une solution éthérée. D'autre part on a préparé une solution alcoolique de résine de gaïac en triturant cette résine avec de l'alcool absolu. Dans un tube à essai on ajoute à la solution éthérée quelques gouttes de la solution de gaïac. Il suffit alors de laisser arriver dans le mélange quelques gouttes d'eau oxygénée et la réaction se produit. S'il y a du sang on a une coloration bleue intense mais qui n'est que passagère.

**Benzidine.**—Au lieu de gaïac on se sert encore d'une solution alcoolique de benzidine qui est plus sensible et l'est même un peu trop. Avec ce produit on obtient une coloration verte.

Pour employer cette réaction ou le Weber sur le suc gastrique, il faut d'abord neutraliser par le carbonate de chaux.

## V

### EXAMEN DES SELLES DES NOURRISSONS

CLASSEMENT.— MÉTHODE AU SUBLIMÉ-ACÉTIQUE.—  
SIGNIFICATION.

**Classement.** — Au point de vue des réactions qui vont suivre, les diarrhées des nourrissons peuvent être classées en diarrhées de non assimilation et en diarrhées infectieuses.

L'aspect des selles varie en général suivant que l'enfant est au sein ou au biberon.

Les diarrhées de non assimilation sont plutôt molles et pâteuses. Chez l'enfant au sein, les selles varient du jaune au blanc au vert et au panaché. Chez ce type de nourrisson, une diarrhée liquide avec ou sans

glaires indique plutôt une toxi-infection. Chez l'enfant au biberon, la selle est molle ou semi-liquide, incolore ou panachée de vert avec grumeaux blanchâtres.

Il n'existe pas en somme de diarrhée verte, mais des selles vertes qui se distinguent les unes des autres, et peuvent se définir comme suit :

1° Selles très molles d'enfants au sein se panachant ou verdissant après émission. La réaction est due à la transformation de la bilirubine en biliverdine et le phénomène bien que n'étant pas absolument normal n'est pas non plus très grave.

2° Selles d'un vert vif dues au muguet par suite de la pullulation du *saccharomycetes albicans* et qui disparaissent par un traitement alcalin approprié.

3° Selles vertes à des degrés divers par suite d'entérite ou d'entéro-colite et s'accompagnant d'odeur forte de fermentation acétique.

Pour établir le pronostic et le diagnostic de ces différentes variétés de selles du nourrisson, Triboulet et d'autres auteurs ont préconisé une réaction spéciale dite méthode au sublimé-acétique qui fournit souvent de précieux renseignements et dont l'exécution est facile. L'interprétation des résultats est souvent un peu plus complexe.

Voici la technique de cette réaction et les résultats qu'elle fournit.

**Méthode au sublimé-acétique.** — Un c.c. de la selle à examiner est dilué dans 12 à 15 c.c. d'eau distillée. On y ajoute alors 10 gouttes d'une solution de sublimé-acétique de laboratoire préparée comme suit :

Eau distillée. . . . .	100 c.c.
Sublimé. . . . .	3.50 grammes.
Acide acétique. . . . .	1 c.c.

Le tube est laissé au repos pendant quelque temps et on y constate alors les manifestations suivantes :

1° Un changement de coloration dans la dilution de la selle.

2° Une précipitation ou un dédoublement des molécules de la selle.

**Couleur.** — La coloration est visible dans l'ensemble de la dilution ou surtout dans le dépôt. Elle varie en suivant la gradation colorée suivante : blanc pur, blanc, jaune, vert ; jaune vert, vert pâle, vert vif, vert foncé ; jaune rosé, rose, rose rouge, rouge violacé, etc.

**Précipité.** — Le dépôt se forme en quelques heures, le liquide sousjacent restant clair, demi-trouble ou trouble.

Comment maintenant devra-t-on interpréter ces diverses variantes de la réaction ?

**Signification.** — La réaction produite est due à la modification du pigment biliaire par le sublimé-acétique. Dans l'intestin ce pigment se trouve d'abord sous forme de bilirubine, tel est le cas dans le méconium et durant les deux ou trois premiers mois de la vie. Peu à peu la bilirubine se transforme en hydrobilirubine (stercobiline). La bilirubine en présence du réactif donne une teinte jaune verdâtre, la stercobiline une teinte rouillée. Le mélange des deux donnera une teinte rosée se modifiant graduellement avec l'âge du sujet.

La selle normale d'un enfant de trois à quatre mois donnera donc un dépôt rosé. Ceci établira en même temps une bile normale, la stercobiline indiquant



d'autre part le fonctionnement normal de la muqueuse intestinale.

Pour ce qui est du liquide surnageant, il sera louche dans une réaction normale, tout liquide clair appartenant au contraire à un intestin malade. De plus s'il se fait une remontée du précipité dans le liquide, le fait indiquera la présence de mucus ou de graisses non digérées.

L'acholie sera caractérisée par un dépôt blanchâtre. Une coloration rouge intense constatée au cours des infections intestinales fébriles précéderait souvent une déchéance fonctionnelle grave.

Le mucus se décèle sous forme de collerette verdâtre, tremblotante, rappelant les algues et indique nécessairement une inflammation catarrhale.

Enfin chez les jeunes nourrissons jusqu'à trois ou quatre mois qui ne peuvent donner de réaction rose par suite de l'absence de stercobiline, les deux réactions suivantes sont importantes : un dépôt vert avec liquide plus ou moins foncé et plus ou moins trouble, indique une réaction de la cellule hépatique ; au contraire, un dépôt jaune verdâtre ou vert très clair avec liquide limpide, indique une absence de réaction de cette cellule.

Notons enfin comme réaction, que la selle est acide chez l'enfant au sein et alcaline chez l'enfant au biberon. L'inversion de cette formule indique toujours une perversion du côté de la sécrétion biliaire.

Voici maintenant chez les enfants plus âgés les interprétations des diverses réactions constatées :

Tube vert clair, liquide transparent, indique une inhibition du foie et de la muqueuse intestinale.

Tube vert foncé avec liquide trouble, marque plutôt une hyperfonction biliaire avec arrêt de la fonction intestinale.

Tube vert foncé ou rouillé avec liquide rosé, établit que la sécrétion biliaire est encore valable et le fonctionnement de la muqueuse intestinale convenable.

Il ne faudrait pas conclure de la formule directement au diagnostic, mais ceci suffit à indiquer que ces diverses réactions peuvent fournir d'utiles renseignements au point de vue de la persistance ou de la suppression de l'activité physiologique du foie et de l'intestin. Ce fait seul permet ensuite au clinicien de se guider de façon plus précise.

---

## TABLE DES MATIERES

<i>Avant-Propos</i> .....	I
---------------------------	---

### CHAPITRE I

Analyse des urines.....	
Généralités.....	1
Définition de l'urine.....	1
Mécanisme de la sécrétion urinaire.....	2
Composition de l'urine.....	3
Caractères chimiques et physiques de l'urine.....	5
Manière de recueillir l'urine.....	6
Volume des 24 heures.....	8
Aspect.....	9
Consistance.....	9
Couleur.....	9
Épreuve au bleu de méthylène.....	10
Odeur.....	11
Densité.....	11
Réaction.....	13
Recherche de l'ammoniaque.....	13
Acidité totale.....	14
Dosage de l'acidité.....	15
Urée.....	16
Formation de l'urée.....	16
Élimination de l'urée.....	16
Réactions de l'urée.....	17
Dosage de l'urée.....	18
Azotémie.....	21
Dosage de l'urée du sang.....	22
Constante uréo-sécrétoire.....	23
Acide urique.....	28

Dosage de l'acide urique. . . . .	29
Composés xanthiques ou puriques . . . . .	30
Azote total . . . . .	31
Rapport azoturique. . . . .	33
Chlorures. . . . .	34
Dosage des chlorures. . . . .	34
Phosphates . . . . .	36
Dosage des phosphates. . . . .	36
Généralités sur les substances pathologiques de l'urine. . . . .	39
Classification des albuminuries . . . . .	40
Origine de l'albumine rénale. . . . .	42
Variétés de matières albuminoïdes . . . . .	43
Recherche de l'albumine. . . . .	44
Dosage de l'albumine . . . . .	47
Albumine pyofde . . . . .	48
Classification des glycosuries. . . . .	50
Origine du glucose. . . . .	51
Variétés de sucres urinaires . . . . .	51
Recherche du sucre . . . . .	52
Préparation de la liqueur de Fehling . . . . .	53
Dosage du sucre. . . . .	54
Dosage au polarimètre . . . . .	55
Acétone . . . . .	56
Origine de l'acétone. . . . .	56
Recherche de l'acétone . . . . .	56
Urobiline. . . . .	59
Pigments biliaires. . . . .	61
Indican. . . . .	62
Examen microscopique des urines. . . . .	63
Sédiment chimique . . . . .	63
Sédiment histologique. . . . .	65
Cylindres urinaires. . . . .	67
Pus urinaire . . . . .	68
Bactériologie urinaire . . . . .	69

## CHAPITRE II

Des calculs . . . . .	
Calculs urinaires . . . . .	70
Marche à suivre dans l'analyse d'un calcul. . . . .	71
Calculs biliaires . . . . .	74

## CHAPITRE III

Suc gastrique. . . . .	
Acidité totale du suc gastrique . . . . .	76
Acide chlorhydrique libre . . . . .	77
Acide lactique. . . . .	78
Peptones . . . . .	79
Pepsine. . . . .	79
Chlore, réaction de Winter. . . . .	80
Motricité gastrique . . . . .	83
Sécrétion gastrique. . . . .	85

## CHAPITRE IV

Matières fécales . . . . .	87
Examen macroscopique . . . . .	88
Examen microscopique. . . . .	89
Recherche du sang dans les selles. . . . .	90
Examen des selles du nourrisson. . . . .	91
Réaction au sublimé-acétique . . . . .	92
Table des matières. . . . .	96
Table analytique . . . . .	99

## TABLE ANALYTIQUE

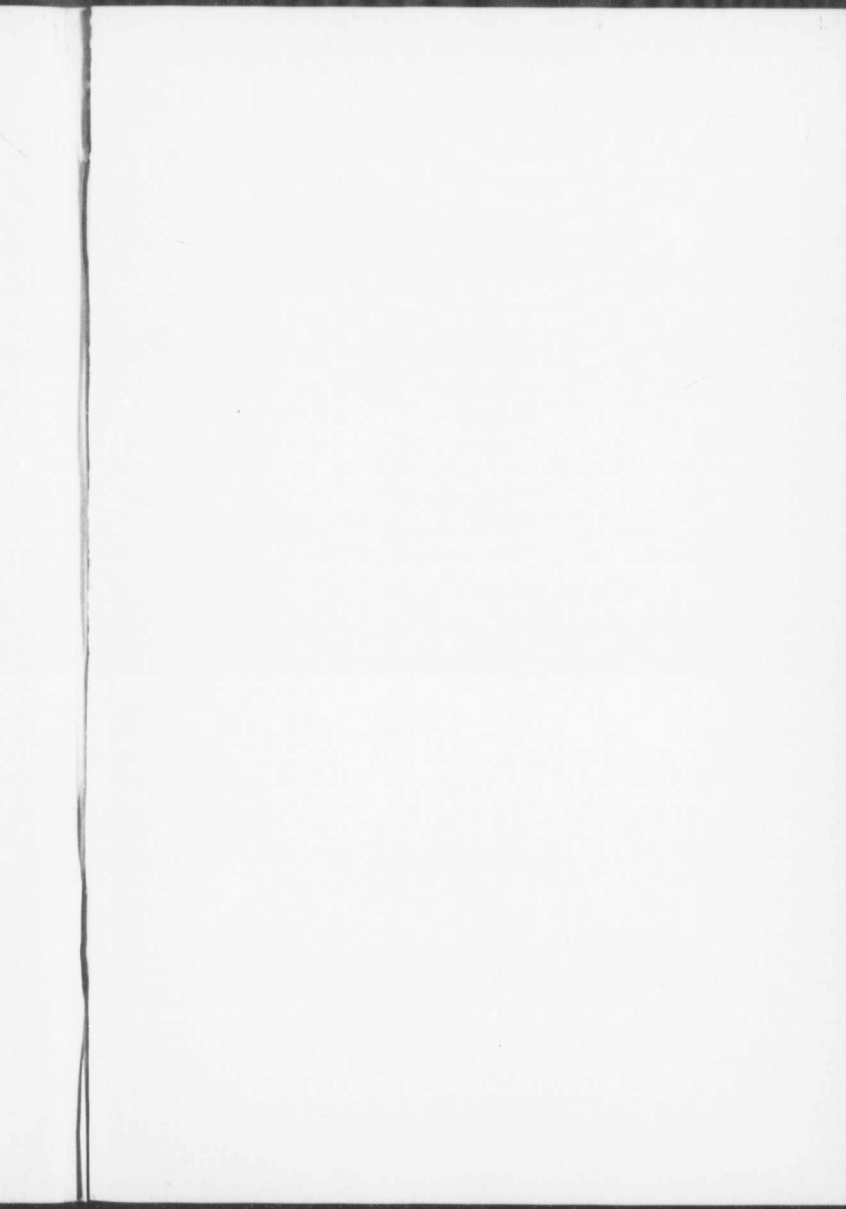
	PAGES
Acétone recherche .....	56
Acide chlorhydrique libre. ....	77
"    lactique. ....	78
"    urique. ....	28
Acidité de l'urine. ....	13
"    totale de l'urine, dosage. ....	15
"    "    du suc gastrique, dosage. ....	76
Albumine, recherche dans l'urine. ....	44
"    origine. ....	42
"    dosage. ....	47
"    pyoïde. ....	48
Albuminurie, classification des. ....	40
Ammoniaque dans l'urine. ....	13
Aspect de l'urine. ....	9
Azote total. ....	32
Azotémie. ....	21
Azoturique, rapport. ....	33
Bactériologie urinaire. ....	69
Biliaires, calculs. ....	74
"    pigments dans l'urine. ....	61
Biuret, réaction du. ....	79
Calculs biliaires. ....	74
"    urinaires. ....	70
Caractères physiques et chimiques de l'urine. ....	5
Chlore total du suc gastrique. ....	80
Chlorures, de l'urine dosage. ....	34
Classification des albuminuries. ....	40
"    des glycosuries. ....	50
Composés xanthiques ou puriques. ....	30

	PAGES
Composition de l'urine . . . . .	3
Consistance de l'urine. . . . .	9
Constante uréo-sécrétoire d'Ambard . . . . .	23
Couleur de l'urine . . . . .	9
Cylindres urinaires . . . . .	67
Définition de l'urine . . . . .	1
Densité de l'urine . . . . .	13
Dosage des phosphates . . . . .	36
"  "  "  du suc gastrique . . . . .	76
"  de l'acide urique . . . . .	29
"  de l'acidité urinaire. . . . .	15
"  "  l'albumine. . . . .	47
"  de l'urée du sang. . . . .	22
"  "  de l'urine . . . . .	18
"  "  l'azote total . . . . .	32
"  "  au polarimètre. . . . .	55
"  des chlorures . . . . .	34
"  des composés xanthiques. . . . .	30
"  du chlore total. . . . .	80
"  du sucre . . . . .	54
Élimination de l'urée. . . . .	16
Épreuve au bleu de méthylène . . . . .	10
Examen macroscopique des fèces . . . . .	88
"  microscopique des fèces. . . . .	89
"  "  "  urines. . . . .	63
Fécales, matières . . . . .	87
Fehling, liqueur de. . . . .	53
Formation de l'urée. . . . .	16
Gastrique, motricité. . . . .	83
"  sécrétion. . . . .	85
"  suc. . . . .	76
Généralités sur l'urine. . . . .	1

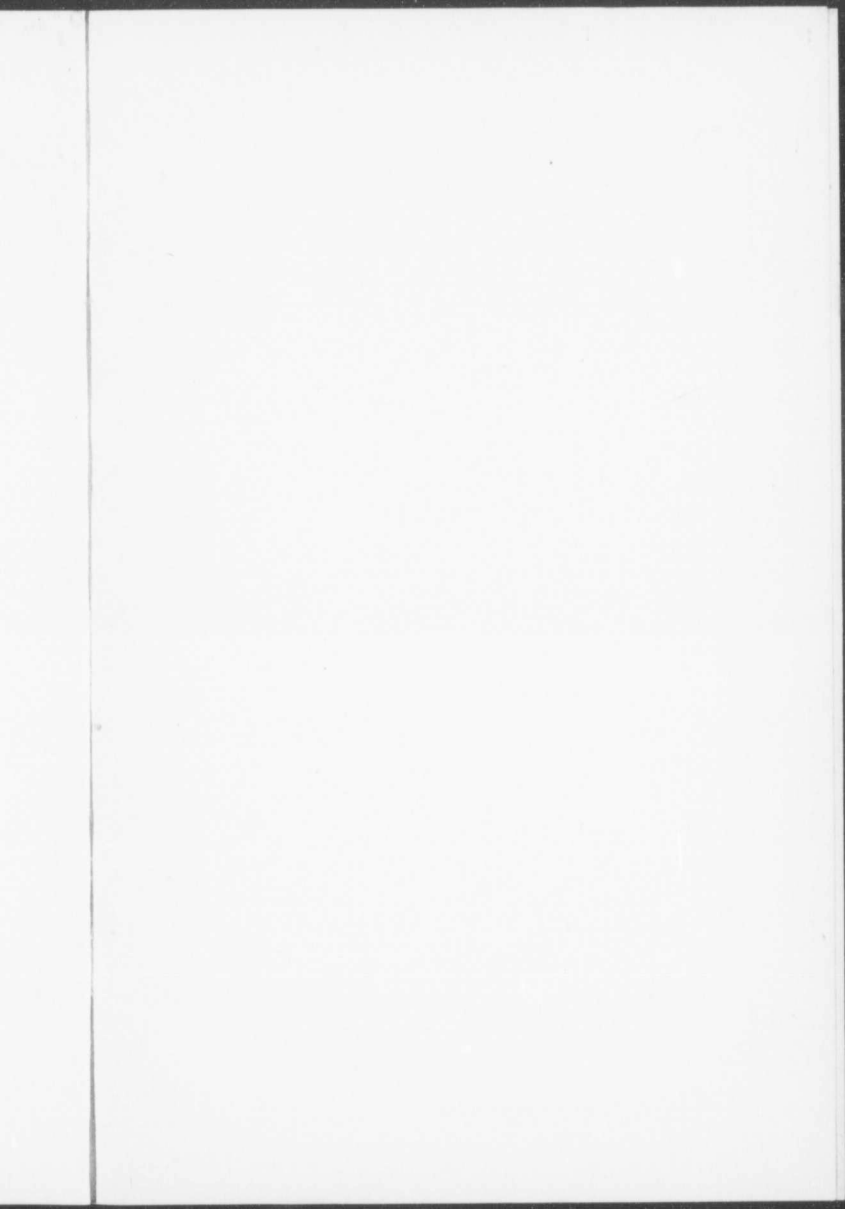
	PAGES
Généralités sur les substances pathologiques de l'urine. . . . .	39
Glycosuries . . . . .	50
Gunsbourg, réaction de . . . . .	77
Gmelin, réaction de . . . . .	61
Histologique, sédiment. . . . .	65
Indican . . . . .	62
Loubion, réaction de . . . . .	62
Manière de recueillir l'urine. . . . .	6
Matières fécales . . . . .	87
Mécanisme de la sécrétion urinaire. . . . .	2
Motricité gastrique . . . . .	83
Murexide, réaction de la. . . . .	62
Odeur de l'urine. . . . .	11
Origine de l'albumine rénale . . . . .	42
"    du glucose dans l'urine . . . . .	51
Pepsine, recherche dans le suc gastrique. . . . .	79
Peptones, recherche dans le suc gastrique . . . . .	79
Phosphates urinaires. . . . .	36
Pigments biliaires. . . . .	61
Puriques, corps. . . . .	30
Pus dans l'urine. . . . .	68
Rapport azoturique. . . . .	33
Réaction à la benzidine. . . . .	90
"    du biuret . . . . .	79
"    de Gmelin. . . . .	61
"    de Gunsbourg. . . . .	77
"    de Haller . . . . .	45
"    de Loubion. . . . .	62
"    de la murexide. . . . .	71
"    d'Uffelmann. . . . .	78
"    de l'urée . . . . .	17
"    de l'urine . . . . .	13
"    de Weber . . . . .	90

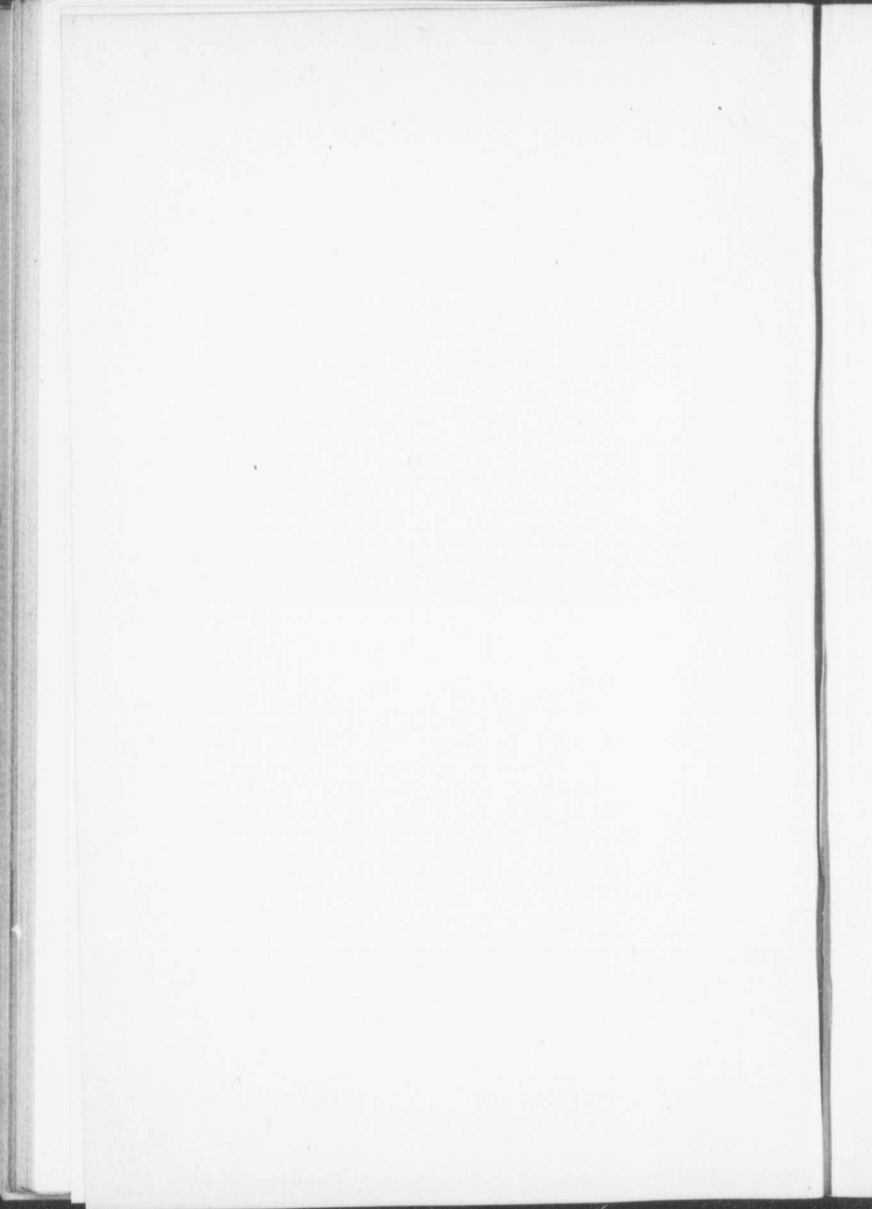


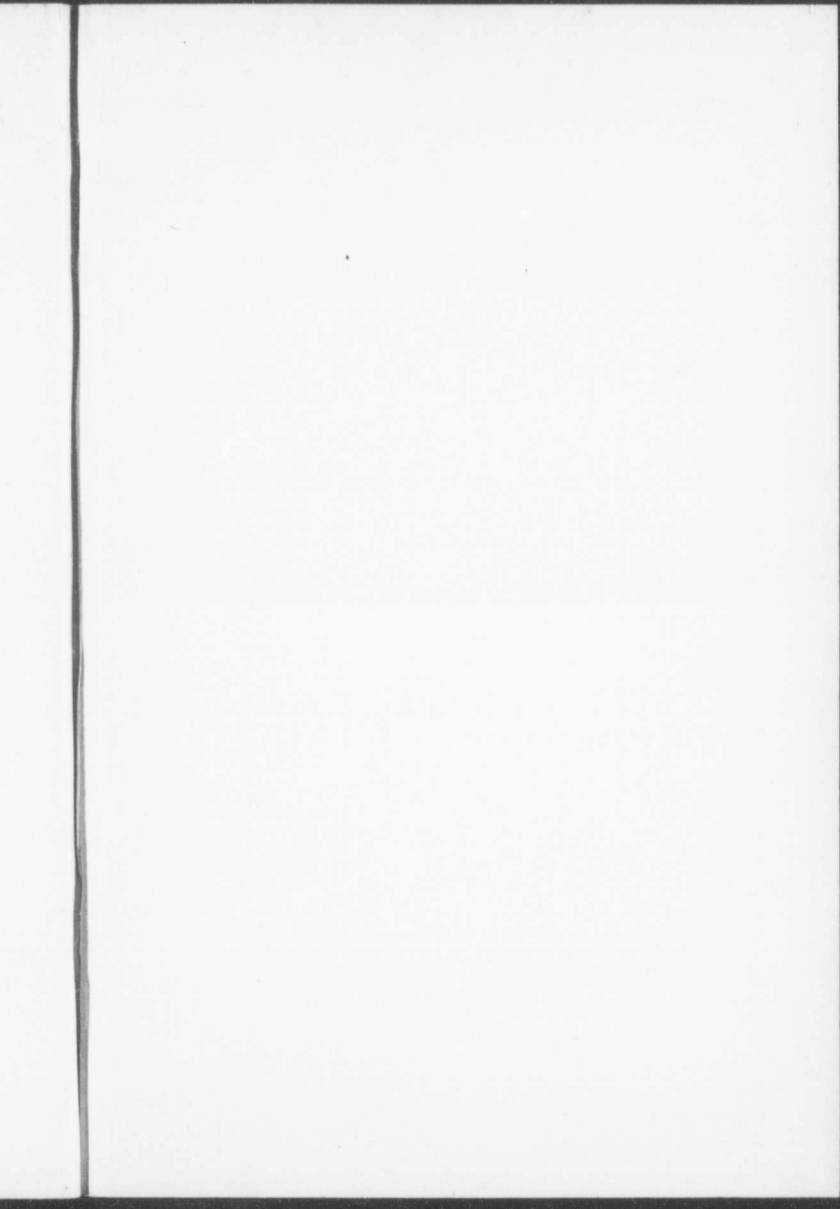
	PAGES
Recherche de l'albumine . . . . .	42
“ de l'acétone . . . . .	56
“ de l'acide chlorhydrique libre. . . . .	77
“ de l'acide lactique. . . . .	78
“ de l'indican . . . . .	62
“ de la pepsine . . . . .	79
“ des peptones . . . . .	79
“ des pigments biliaires. . . . .	61
“ du pus. . . . .	68
“ du sang dans les selles . . . . .	90
“ du sucre . . . . .	52
“ de l'urobiline . . . . .	59
Sang dans les selles . . . . .	90
Sécrétion gastrique . . . . .	85
Sédiment chimique . . . . .	63
“ histologique . . . . .	65
Selles des nourrissons . . . . .	91
Sublimé-acétique, réaction au. . . . .	92
Suc gastrique . . . . .	76
Uffelmann, réaction d' . . . . .	78
Urates . . . . .	9
Urée. . . . .	16
Urine . . . . .	1
Urique, acide. . . . .	28
Urobiline. . . . .	59
Volume des urines . . . . .	8
Weber, réaction de. . . . .	90
Xanthiques, corps. . . . .	30











NLC BNC



3 3286 09973848 2

Printed under license from  
Royal Academic Society