

le taux des chlorures d'après la quantité employée de la solution de nitrate d'argent. Celle-ci doit contenir 29 gr. 075 de nitrate d'argent fondu pur par litre : un centimètre cube de cette solution équivaut à 0 gr. 01 centig. de chlorure de sodium, ou 0 gr. 006 milligr. d'acide chlorhydrique.

La quantité moyenne de chlorure de sodium éliminée dans les vingt-quatre heures peut être évaluée *en moyenne* à 10 ou 12 grammes, mais elle varie naturellement suivant que l'alimentation est plus ou moins salée. Nous verrons que les états pathologiques leur font subir des modifications bien autrement grandes.

PHOSPHATES. — L'urine normale contient des phosphates de soude, de chaux et de magnésie. Ces phosphates proviennent de l'alimentation (on trouve des phosphates dans la chair, les os et les graisses).

La quantité des phosphates éliminée dans les vingt-quatre heures, peut être évaluée, *en moyenne* à 2 grammes d'acide phosphorique anhydre combiné, en majeure partie, avec de la soude et le reste avec la chaux et la magnésie.

Pour doser les phosphates, ajouter à 40 cmc. d'urine, 50 cmc. d'eau distillée et 5 cmc. de la solution suivante :

Acétate de soude.	50 gr.
Acide acétique cristallisé.	50 gr.
Eau distillée, Q. S. pour.	500 cmc.

faire bouillir, verser goutte à goutte avec la burette de Mohr la solution titrée suivante d'acétate d'urane :

Oxyde d'urane pur	20 gr. 3.
Acide acétique concentré	Q. S. pour dissoudre.

ajouter :
Eau distillée, Q. S. pour 1.000 cmc.
ajouter de l'acétate d'urane, jusqu'à ce qu'une goutte de mélange mise en présence d'une goutte de ferrocyanure de potassium à 50 pour 1.000 donne une coloration brunâtre (chamois). D'après la quantité d'acétate d'urane employée, on peut déduire la quantité d'acide phosphorique : 1 cmc. de la solution d'acétate d'urane correspond à 0 gr. 005 milligr. d'acide phosphorique.

— L'urine contient encore bien d'autres principes, mais ils s'y trouvent en petite quantité, aussi nous bornerons-nous à dire un mot de chacun d'eux. Nous citerons :

L'acide hippurique. — L'acide hippurique est surtout abondant dans l'urine des herbivores, mais chez l'homme on n'en trouve guère que 0,03 à 0,04 centigrammes dans les urines des vingt-

quatre heures ; certains fruits, tels que les pommes, augmentent beaucoup cette quantité. Ses variations n'ont pas de significations diagnostiques précises.

La créatine et la créatinine. — Ces substances proviennent de la destruction du tissu musculaire : dans le sang, la créatine se transforme en créatinine, et un homme adulte en rend en moyenne 1 gramme par jour ; cette proportion est augmentée dans les maladies fébriles.

La xanthine. — La xanthine a été découverte dans un calcul : on la rencontre presque partout dans l'organisme, mais à l'état de diffusion extrême ; ainsi Neubauer n'a pu en retirer qu'un gramme de 300 kilogrammes d'urine. Tout l'intérêt qu'elle présente, c'est qu'elle peut donner lieu à la formation de calculs urinaires ou biliaires ; ces calculs sont assez durs, ils présentent une couleur cannelle ou brun clair et blanchâtre par places.

MATIÈRES COLORANTES DE L'URINE. — La coloration jaune spéciale de l'urine est due à deux substances, l'urochrome et l'indican ou uroxanthine.

L'urochrome ou urophéine se présente sous l'aspect d'une matière jaune amorphe, soluble dans l'eau, mais peu ou point soluble dans l'alcool.

L'indican ou uroxanthine ne se rencontre qu'en très faible quantité dans l'urine normale, mais il est abondant dans certains états morbides ; l'indican donne de l'indigo au contact de l'air.

Le spectroscopie décele toujours dans les urines normales, la présence d'une faible quantité d'urobiline. D'après C. Merletti, Dialma, Ferrari, cette quantité augmenterait du double ou du triple dans les trois derniers mois de la grossesse, en l'absence de tout symptôme morbide.

SÉDIMENTS URINAIRES. — L'urine normale laisse souvent déposer après un certain temps de repos, et sous l'influence du refroidissement, des précipités ou des sédiments non organisés (acide urique, urates, phosphates, etc.) ; elle ne contient pas de sédiments organisés.

ÉTAT PATHOLOGIQUE

Un grand nombre d'états pathologiques troublent les qualités de l'urine et gênent la liberté de la miction. Or, ces divers états morbides peuvent se diviser en deux groupes : —

A. Les uns se rapportent à ses *qualités physiques, chimiques, biologiques*. — B. Les autres sont relatifs à son *émission*.

A. Troubles dans les <i>qualités physiques, chimiques, biologiques</i> de l'urine.	} Altérations quantitatives ou qualitatives.	Quantité d'urine.
		Aspect et couleur.
		Odeur.
B. Troubles dans l' <i>émission</i> de l'urine.	} Altérations par addition de substances chimiques étrangères.	Densité.
		Point de congélation.
		Réaction.
		Quantité d'urée.
		Quantité de chlorures.
		Quantité de phosphates.
		Mucosités.
		Albumine.
		Glycose.
		Sels et graisses.
} Altérations par addition d'éléments, figurés ; éléments anatomiques ; microbes.	Hémoglobine.	
	Globules rouges.	
	Leucocytes.	
	Cylindres épithéliaux.	
	sireux, hyalins, graisseux.	
	Microbes.	
	Rétention d'urine.	
	Incontinence d'urine.	
	Ténésme vésical.	

A. — Troubles dans les qualités physiques, chimiques, biologiques de l'urine.

Personne n'a fait ressortir, mieux qu'Albert Robin, toute l'importance clinique des altérations quantitatives et qualitatives de l'urine pour apprécier : — A. les troubles de la nutrition générale ; — B. les altérations de la nutrition de tel ou tel tissu ; — C. les particularités pathologiques du fonctionnement de tel ou tel organe et, par suite, le diagnostic de leurs affections ; — D. le diagnostic des maladies ; — E. l'évolution de beaucoup de maladies ; — F. les indications thérapeutiques qu'elles présentent.

Aussi, nous a-t-il paru utile de résumer les remarquables considérations qu'il a exposées, à ce sujet, sur ces divers points (1901),

L'URINE DANS LES TROUBLES DE LA NUTRITION GÉNÉRALE 445

avant de passer à l'étude analytique des altérations quantitatives ou qualitatives du liquide urinaire.

= a) L'urologie fournit les renseignements les plus précieux sur l'état de la *nutrition générale* en faisant connaître quelle a été la consommation de l'organisme en chacun des principes immédiats de l'alimentation : *matières azotées, ternaires ou salines*.

En ce qui concerne les *Matières azotées*, — on sait que les albuminoïdes subissent au sein de l'organisme, l'hydratation et le dédoublement : or l'urée représente le maximum de cette évolution, et l'on comprend que son dosage puisse renseigner sur sa consommation par l'organisme ; — une autre partie des matières azotées passe à l'état de produits imparfaits : ce sont les matières extractives azotées incomplètement oxydées ou évoluées (corps xanthiques, oxaluriques, etc.) ; puis viennent l'acide urique, l'ammoniaque, l'indol, le scatol, les peptones, l'hémoglobine et le sérum. Or une partie, tout au moins, de ces divers corps, passent par les urines et peuvent être dosés.

En ce qui concerne les *Matières ternaires*, elles se transforment dans l'économie en donnant naissance — d'une part, à de l'acide carbonique qui s'élimine par les poumons et à de l'eau qui sort avec les urines, — d'autre part (lorsqu'elles ne subissent qu'une évolution imparfaite) à des acides acétique, butyrique, formique, succinique, etc., dont une partie s'élimine par la peau chez les sujets atteints d'affections gastriques, mais dont une autre partie (la plus importante) s'élimine par l'urine, sous forme de combinaisons salines formées au détriment de la minéralisation de l'organisme, et en déterminant une désalcalinisation de l'organisme, dont le coefficient (si important à connaître pour la thérapeutique) est donné par l'urologie. — Certaines matières ternaires peuvent passer dans l'urine sans avoir subi de décomposition, comme le sucre dans les cas de glycosurie alimentaire, comme la graisse dans d'autres cas beaucoup plus rares (tuberculose, certaines maladies du foie, diverses néphrites, lipurie).

En ce qui concerne les *Sels* — s'il en est comme les sels d'acides organiques (existant dans les légumes herbacés comme les oxalates et les lactates, dans les fruits, comme les malates, les citrates, etc.) qui sont brûlés dans l'économie et se transforment en eau et acide carbonique, — la plupart passent dans l'urine sans avoir été modifiés : témoins le chlorure de sodium et un certain nombre de phosphates et de sulfates ; l'eau jouant le rôle d'agent catalytique.

On voit donc que « l'examen des échanges urinaires permet de savoir comment un individu s'alimente, comment il assimile et désassimile, de même qu'à l'inspection des cendres d'un foyer on peut juger de la nature du combustible et de l'intensité de la combustion ».

= b) Mais ce n'est pas tout, et l'urologie peut encore nous fournir les renseignements les plus précieux sur ce qui se passe dans les divers Tissus.

Prenons les globules rouges : qu'est-ce qu'ils contiennent ? En somme, de la globuline, une matière albuminoïde qui donnera de l'urée et des produits intermédiaires ; de l'hémoglobine ; une albuminoïde spéciale, contenant du fer, qui, en se décomposant, donnera de l'urée ; puis une série de matières colorantes, et de l'acide phosphorique et de la potasse : bref, cinq éléments tout à fait particuliers. Eh bien, nourrissons un individu ou un animal avec du caillot sanguin : c'est l'expérience de Spentzen. Si nous désignons par K la quantité de la potasse et par Az celle de l'azote, éliminées par l'urine, nous voyons que, tandis que chez le sujet normal ou témoin le rapport entre K et Az varie de 10 à 15, chez l'animal nourri de globules rouges il s'élève de 18 à 20. Le rapport PAz (P représentant le phosphore du phosphate de potasse) pour l'alimentation normale chez l'homme est de 18 p. 100 ; chez l'animal nourri avec le caillot sanguin, il s'élève à 25 p. 100 au moins. L'augmentation des rapports KAz et PAz constitue donc une sorte de syndrome indiquant qu'il se fait dans l'organisme une consommation exagérée de matière globulaire.

Prenons le système nerveux. Il y a d'abord de l'albumine, puis une graisse azotée, la lécithine (phospho-glycérate de neurine) qui est plus riche en phosphore que l'hématie. Chaque organe a un sol minéralisé particulièrement ; ainsi dans le globule rouge c'est la potasse, tandis que dans le système nerveux c'est le magnésium l'élément dominant. Si on nourrit un chien ou un homme avec de la matière cérébrale, on voit le rapport PAz qui est de 18 p. 100 à l'état normal, s'élever à 25 p. 100, et le rapport cAz (C désigne la chaux) qui est, en général, de 1,5, monte à 1,8. Le rapport M (magnésie) Az de 0,7 atteint le chiffre 2. De plus, 25 p. 100 de l'acide phosphorique éliminé l'est sous forme de phosphates terreux, PT. Chez l'animal nourri avec de la cervelle, ce rapport monte à 30.

En somme, presque à chaque tissu correspond un coefficient urinaire spécial ou un rapport d'échanges particulier ; l'association de ces rapports d'échanges les uns avec les autres constitue

des syndromes mesurant les activités organiques ou la destruction de certains organes ou tissus.

Un autre exemple encore. L'organisme, vous le savez, peut être considéré jusqu'à un certain point comme une série de protoplasmas nageant dans des plasmas.

Si cette conception se réalise au maximum dans le système sanguin, dans le sang, où l'on voit le protoplasma des globules nageant dans une quantité considérable de plasma, la même disposition se retrouve dans tous les organes à des degrés divers. Or, la méthode de l'examen des échanges permet de mesurer, en bloc, les échanges plasmatiques et les échanges protoplasmiques. Tous les plasmas ont le même sel, le chlorure de sodium, comme élément minéralisateur essentiel ; par conséquent, tous les autres sels proviennent des protoplasmas. Supposons mesurés dans l'urine le résidu total RT, les matériaux inorganiques totaux MI, le chlorure de sodium C ; eh bien, le rapport MI RT, d'environ 30 p. 100, donne le coefficient de déminéralisation totale de l'organisme. Le rapport CRT donnera le coefficient de déminéralisation plasmatique et la différence entre ces deux coefficients donnera le coefficient de déminéralisation protoplasmique.

= c) L'urologie peut, d'autre part, nous renseigner sur le mode fonctionnel et sur les particularités du fonctionnement de certains organes.

Si, par exemple, au cours d'un ictère, on recherche tous les jours la réaction de Gmelin (v. p. 166), il arrive un moment où cette réaction fait défaut bien que le malade soit toujours aussi jaune. Mais vient-on alors à ajouter quelques gouttes de chloroforme dans une éprouvette partiellement remplie d'urine et à agiter, on voit la partie inférieure du tube se colorer en jaune ; si alors, dans cette urine chloroformée teinte en jaune par une matière colorante soi-disant biliaire, on verse quelques gouttes d'acide nitrique, il prend une coloration rouge. « Cette réaction démontre que la bilirubine n'existe plus dans l'urine et qu'elle est remplacée par l'urobiline, c'est-à-dire l'hydrobilirubine, matière colorante intermédiaire entre la matière colorante de la bile et celle de l'urine ; une telle réaction annonce la fin prochaine de l'ictère, et indique que la bile commence à reprendre son cours habituel et que la cellule hépatique tend à reprendre son fonctionnement normal. »

Dans l'urine d'un autre malade, vous versez de l'acide nitrique et vous constatez un disque bleu à la surface de séparation des deux liquides, vous ajoutez du chloroforme et agitez : le chloroforme se