

- Dans les conduits excréteurs (calculs; compression);
 Dans l'intestin lui-même (catarrhe gastro-duodénal);
 b) L'empoisonnement par le phosphore.

5. **Carbonates.** — On décèle la présence des carbonates dans l'urine par l'addition de quelques gouttes d'un acide (chlorhydrique ou nitrique); il se produit une effervescence \pm vive due au dégagement de l'acide carbonique. On reconnaît que le gaz mis en liberté est bien de l'acide carbonique, en tenant au-dessus du tube à réaction un bâtonnet de verre plongé préalablement dans l'eau de baryte : le bâtonnet se couvre d'un *dépôt blanc* de carbonate de baryum.

a) L'acide carbonique se trouve normalement en petite quantité dans l'urine, sous forme de *carbonate de soude* (dissous); elle augmente par une alimentation végétale et par l'usage de certains médicaments, principalement des eaux minérales alcalines.

b) Parfois, l'urine renferme des carbonates alcalino-terreux (CO^3Ca , CO^3Mg), tenus en solution par de l'acide carbonique libre. Si l'on chauffe une semblable urine, l'acide carbonique se dégage et les carbonates alcalino-terreux se précipitent comme l'albumine; mais le trouble disparaît avec effervescence par l'addition de quelques gouttes d'acide nitrique.

Si l'urine est alcaline, ces carbonates s'y trouvent à l'état de précipité; ce dernier augmente pour la chaleur et disparaît par les acides. Nous verrons la forme du carbonate de Ca dans l'examen microscopique.

c) L'urine ayant subi la fermentation ammoniacale (décomposition de l'urée), renferme du carbonate d'ammoniaque.

6. **Graisse.** — Lorsque l'urine a une apparence laiteuse (chylurie), elle renferme ordinairement une abondante quantité de graisse émulsionnée. Cette urine s'éclaircit quand on l'agite avec de l'éther ou du chloroforme; elle laisse des taches de graisse sur le papier blanc; au microscope on y voit de nombreuses granulations graisseuses.

Signification clinique. — On peut trouver un peu de graisse dans l'urine dans un certain nombre d'affections, parmi lesquelles : la dégénérescence graisseuse des reins (ici, la quantité de graisse est très peu considérable), l'excès de matières grasses dans le sang, etc.

La chylurie proprement dite (urine laiteuse) se présente surtout dans les pays chauds; elle paraît due à la présence dans le sang de parasites spéciaux : la *Filaria sanguinis hominis*, et la *Bilharzia hæmatobia*; c'est la chylurie *parasitaire*.

Nous avons eu l'occasion de constater aussi un certain nombre de cas de chylurie vraie, mais *non parasitaire*, chez des sujets n'ayant jamais quitté la Belgique, et due probablement à la rupture, dans l'appareil urinaire, de vaisseaux lymphatiques.

7. **Mucus.**

- a) Le mucus ne donne pas les réactions de l'albumine;
 b) Un liquide muqueux mélangé à la potasse caustique, à froid, devient *moins visqueux* et parfois il se produit des grumeaux;
 c) On traite l'urine, à chaud, par l'acide acétique ou par l'acide chlorhydrique jusqu'à réaction franchement acide : si elle renferme une certaine quantité de mucus, elle se trouble. Si la quantité de mucus est considérable, il se dépose des flocons.

8. Phosphates.

- a) Les phosphates alcalins sont toujours dissous ;
 b) Les phosphates alcalino-terreux (phosphate de chaux, phosphate de magnésie) ne sont dissous que dans une urine acide.

1° Lorsque l'urine est neutre ou alcaline, les phosphates alcalino-terreux s'y trouvent à l'état de précipités. Quand la réaction alcaline est due à un alcali *fixe*, il ne se précipite que du phosphate de chaux ; mais lorsqu'elle est due à l'ammoniaque, il se précipite en même temps du phosphate de chaux et du phosphate ammoniaco-magnésien ;

2° Si l'acidité de l'urine est due à l'acide carbonique et que l'on chauffe l'urine, CO_2 se dégage, l'urine devient neutre ou *moins acide*, et les phosphates alcalino-terreux se précipitent en tout ou en partie (trouble par la chaleur) ;

3° Le phosphate ammoniaco-magnésien ne se forme que dans les urines ayant subi la fermentation ammoniacale (décomposition de l'urée en carbonate d'ammoniaque) ;

4° Les urines neutres ou légèrement acides présentent parfois un excès de phosphates alcalino-terreux qui forment alors un précipité blanc, pulvérulent. Lorsque ce caractère est *permanent*, on a affaire à un état pathologique appelé improprement *phosphaturie*, ou *diabète phosphatique*.

Signification clinique. — La présence de phosphates en liberté n'indique pas nécessairement qu'il y ait un excès de phosphates dans l'urine, puisque ce phénomène peut dépendre simplement des conditions de réaction de ce liquide.

Pour savoir s'il y a excès de phosphates, il faut donc toujours faire le *dosage* de l'acide phosphorique.

Le diabète phosphatique, ou, plus exactement, l'*hyperphosphaturie* dépend de troubles nutritifs du système nerveux ; on l'a aussi considéré comme un symptôme de la tuberculose ou d'un diabète sucré latent.

9. Pus.

a) L'urine purulente est *trouble* et *donne toujours la réaction de l'albumine* (sérum du pus) ;

b) Par l'addition d'un alcali (lessive de potasse ou ammoniaque), elle devient *transparente, visqueuse, homogène, filante* ;

On ajoute généralement une quantité d'ammoniaque liquide ou de lessive de potasse égale au $\frac{1}{5}$ du volume de l'urine ; si l'urine devient *plus visqueuse*, le trouble est dû à la présence de pus ; si, au contraire, elle devient *plus fluide*, le trouble est produit par du mucus.

c) Au microscope, on trouve des globules de pus. (*Voir III : Examen microscopique.*)

Signification clinique. — 1° Le pus peut provenir du canal de l'urèthre ; dans ce cas, les *premières* portions d'urine émises sont seules purulentes.

2° S'il accompagne, au contraire, les dernières parties de l'urine, il provient :

- a) Des voies urinaires (vessie, bassinets) ;
 b) Du rein ;
 c) D'organes voisins de la vessie.

a) Lorsque le pus provient de la vessie, l'urine est ordinairement neutre ou alcaline ; elle renferme, outre les corpuscules de pus, de l'épithélium vésical, des bactéries, des cristaux de phosphate ammoniaco-magnésien et d'urate d'ammonium, et elle dégage de l'ammoniaque : la quantité d'urine est normale. Lorsqu'il provient du bassinets, l'urine est plus souvent acide ; et elle renfermerait plus fréquemment des cellules fusiformes (de la couche moyenne de l'épithélium des voies urinaires). En réalité, il est difficile d'établir par l'examen de l'urine de quelle portion des voies urinaires vient le pus ;

b) Lorsque le pus vient du rein, la quantité d'urine est anormale; souvent la réaction est acide; l'urine renferme, en outre, des éléments spéciaux et surtout des cylindres rénaux;

c) Parfois, le pus se présente en véritable nappe, à la fin de la miction; dans ce cas, on a affaire ordinairement à un abcès siégeant dans les parties voisines de la vessie, et communiquant avec les voies urinaires. Il n'y a pas d'éléments morphologiques du rein ni de la vessie.

10. Sang. — Il y a hématurie lorsque l'urine renferme des globules rouges; hémoglobinurie, lorsqu'elle renferme la matière colorante dissoute, sans que l'on trouve de globules rouges au microscope.

a) On ajoute à l'urine quantités égales à son volume de teinture de gaïac fraîche et d'essence de térébenthine vieille; on agite vivement le mélange; s'il se produit une coloration bleu indigo, l'urine renferme de la matière colorante du sang:

b) Méthode de Heller: on fait bouillir l'urine avec de la lessive de potasse; les globules sanguins se dissolvent, et l'hématine se précipite avec les phosphates; ceux-ci forment donc un précipité rouge caractéristique;

c) Au microscope, on recherche la présence de globules rouges dans le fond de l'urine reposée (les globules peuvent être \pm altérés);

d) Généralement, l'urine contenant de l'oxyhémoglobine est rouge, tandis que l'urine contenant la méthémoglobine (modification de l'hémoglobine) est brune.

Ces deux substances sont faciles à distinguer au moyen du petit spectroscope portatif de Browning, ou du spectroscope à vision directe, faisant partie de l'hématoscope d'Hénocque (voir l'examen du sang, chap. VII). On verse de l'urine filtrée

dans un tube à réaction et on l'examine directement à la lumière solaire au moyen du spectroscope:

L'oxyhémoglobine donne deux bandes d'absorption dans le jaune et le vert; la méthémoglobine donne une bande dans le rouge, et une autre plus faible entre le vert et le bleu.

Signification clinique. — Le sang dans l'urine provient du rein ou des voies urinaires et particulièrement de la vessie.

L'hémorragie vésicale est ordinairement beaucoup plus abondante que l'hémorragie rénale.

Dans la seconde, il y a beaucoup plus d'albumine que dans la première.

Dans l'hémorragie rénale, la matière colorante du sang est généralement décomposée (urine brune) et elle donne la raie d'absorption de la méthémoglobine dans le rouge; l'urine renferme des éléments figurés provenant du rein (cylindres); la réaction est acide. Lorsque le sang vient de la vessie, la réaction est souvent alcaline (ammoniacale), et l'on obtient les deux bandes d'absorption dans le jaune et le vert.

11. Sucre (glucose). — 1° On verse dans un tube à réaction un ou deux centimètres cubes d'urine et un volume égal de lessive de potasse caustique à dix pour cent; puis on ajoute quelques gouttes de solution à dix pour cent de sulfate de cuivre; s'il se forme des flocons bleus clairs qui ne se dissolvent point par l'agitation, l'urine ne renferme pas de sucre.

Si l'hydrate de cuivre se dissout, on continue à ajouter la solution cuivrique jusqu'à ce qu'il reste un léger excès non dissous. On chauffe alors la partie supérieure du liquide; s'il renferme du sucre, avant l'ébullition il se produira un précipité jaune d'oxydure de cuivre, et la réaction continuera

d'elle-même. Si au lieu de cette réduction (précipité jaune) il se produit une simple décoloration, elle est due à d'autres substances que le sucre : matières colorantes, acide urique, urates, créatinine ; et même à la présence de certains médicaments, tels que la térébenthine. Dans ces cas, si l'on a un doute, le moyen le plus sûr est de recommencer l'opération, *mais sans chauffer*. On laisse reposer le mélange pendant vingt-quatre heures ; si au bout de ce temps il y a un précipité d'oxyde jaune cuivreux, l'urine renferme du sucre.

Lorsque l'urine renferme de l'albumine, il est indispensable d'enlever cette dernière avant de procéder à la recherche du sucre, car la réduction pourrait ne pas se faire alors même que l'urine serait sucrée ; pour cela, on emploie le moyen que nous avons indiqué plus haut (faire préalablement bouillir l'urine avec l'acide acétique et le chlorure de sodium et filtrer).

On peut aussi faire passer l'urine à travers du noir animal ; celui-ci retient les principales matières réductrices autres que le sucre ; ou bien on la traite par du sous-acétate de plomb et l'on filtre ; ce procédé est le meilleur, car il enlève tous les éléments qui sont de nature à induire en erreur ; *la réaction cupropotassique faite sur le liquide filtré donne des résultats certains.*

2° Il y a encore un réactif fréquemment employé dans la recherche du sucre, c'est la *liqueur de Nylander* qui se prépare en faisant bouillir ensemble :

Sous-nitrate de bismuth	4 gram.
Sel de seignette (tartrate double de potassium et de sodium)	8 gram.
Soude caustique	16 gram.
Eaux distillée	200 gram.

on laisse refroidir et on décante.

On ajoute une petite quantité de cette liqueur à quelques centimètres cubes d'urine et on porte à l'ébullition ; si l'urine est sucrée, le liquide prend une coloration jaune, puis jaune brune, enfin il se trouble et le bismuth se réduit en formant un précipité noir. Lorsque l'urine est albumineuse, il est également nécessaire d'enlever, au préalable, l'albumine.

Signification clinique. — a) Si le sucre n'existe qu'en petites quantités et d'une manière passagère dans l'urine, sa présence est souvent un phénomène consécutif à certains états passagers également (troubles digestifs ou nerveux).

b) Si, au contraire, il s'y trouve d'une manière constante et en quantité assez notable, on a affaire au diabète sucré.

12. **Urates en liberté.** — Les urates en liberté *se dissolvent* :

1° Par l'addition d'un alcali (potasse caustique), parce que l'urate neutre de soude est plus soluble que l'urate acide ;

2° Par l'addition de l'eau ;

3° Par l'action de la chaleur, parce qu'ils sont plus solubles à chaud qu'à froid.

Signification clinique. — L'existence d'urates en liberté ne suffit donc pas à prouver que l'acide urique est excrété en trop grande quantité.

Ce précipité dépend :

1° Du degré d'acidité de l'urine (en rapport avec l'alimentation) ;

2° De sa concentration (sous la dépendance d'autres sécrétions, notamment de la sueur ; fièvre) ;

3° De sa température (toutes choses égales, les urates se précipitent plus vite en hiver qu'en été).