

que dans les urines alcalines ; reconnaissable, quand il est neutre, à sa forme de prisme triangulaire à terminaisons variées ; les arêtes souvent remplacées par des facettes (fig. 292).

En ajoutant de l'ammoniaque dans le fond sédimenteux de l'urine, on produit le phosphate bibasique, qui présente la forme de feuilles de fougère.

En dehors de l'état physiologique, il peut y avoir dans les urines des principes qui en altèrent la composition, et qui sont variables dans chaque état morbide. On y trouve du sang, de l'albumine, de la bile, du mucus, du pus, de la gravelle, des poils, des cellules épithéliales, des débris de tubes urinaires, des débris d'hydatides, du sperme, du sucre, etc.

§ 5. — Sang dans les urines.

Du sang mélangé à l'urine lui donne une couleur rouge ou brune plus ou moins prononcée. Sa présence n'est pas toujours facile à constater. La couleur seule peut suffire ; mais, en cas de doute, il faut recourir au microscope, qui permet de constater la présence d'un certain nombre de globules rouges.

Les urines ensanglantées appartiennent aux blessures des organes génito-urinaires et aux maladies développées dans ces organes, à la cystite aiguë, au fungus et au cancer de la vessie, aux calculs vésicaux, à la néphrite simple ou albumineuse aiguë, à la néphrite calculeuse, au cancer des reins, etc.

Elles caractérisent une maladie endémique dans les pays chauds et que Wucherer (1) considère comme de nature vermineuse, car en soumettant au microscope le caillot des urines des hématuriques, il a constaté la présence de vers que Leuckart reconnut tout à fait différents du *Distomum hematobium*. Ce sont des *nématodes* qu'il range dans la famille des strongilides. — Cette hématurie se confond souvent avec la *chylurie*.

§ 6. — Albumine dans l'urine.

L'albumine dans les urines s'observe très-fréquemment avec ou sans changement de couleur dans ce liquide. Des urines pâles, un peu troubles, comme du bouillon de poulet, et des urines rosées, renferment presque toujours de l'albumine. A part ces changements extérieurs, qui font pressentir l'altération, il n'y a que la réaction par la chaleur et par les acides concentrés qui puisse la démontrer. — En faisant bouillir quelques centimètres d'urine dans un tube à expérience, ou en y ajoutant quelques gouttes d'acide nitrique, il se fait un précipité blanc grumeleux qui se dépose assez vite, et dans lequel le microscope permet de voir une matière amorphe irrégulière.

Il faut toujours faire la double expérience, afin de contrôler l'une par l'autre, dans le but d'éviter l'erreur. Quelquefois l'ébullition donne lieu à un précipité que l'on prend pour de l'albumine et qui est formé de sels, et il en est de même pour l'acide nitrique. — On reconnaît la nature du précipité aux caractères suivants :

(1) Voyez *Dictionnaire annuel des sciences et des institutions médicales*, 1869.

s'il est produit sous l'influence de la chaleur, s'il est formé de sels, il se redissout par l'addition d'une goutte d'acide nitrique, et, produit par l'acide nitrique, il se dissout ensuite par l'ébullition. — Ces phénomènes ne se montrent jamais dans les cas où ce précipité est de nature albumineuse, de sorte qu'en contrôlant ces deux sécrétions l'une par l'autre, il est impossible de ne pas reconnaître réellement l'albumine qui existe dans les urines.

On peut employer dans ce but l'acide nitrique et tous les acides concentrés, l'acide picrique selon Galippe, et particulièrement, d'après Barreswill, l'acide pyrophosphorique, qui révèlent les plus petites quantités d'albumine et qui ne précipitent que cette substance.

Pour l'acide picrique on a une solution saturée à froid dont on verse quelques centimètres dans un tube à expérience, puis on ajoute doucement une goutte d'urine qui blanchit en traversant le liquide et forme un sillon caractéristique. — L'albumine ne se redissout pas dans un excès d'acide, et en aucun cas cette liqueur ne donne de précipité dans les urines non albumineuses.

Les urines albumineuses ont été un moment considérées comme le signe constant d'une maladie grave des reins, dite maladie de Bright ou néphrite albumineuse. C'est une erreur. On les observe dans un grand nombre de maladies de la vessie et des reins autres que la néphrite albumineuse, lorsque du sang passe dans l'urine ou lorsqu'il y a une simple hyperémie rénale. Alors avec l'albumine il y a souvent une certaine quantité de globules sanguins. C'est ce qui a lieu dans la cystite aiguë, dans la cystite cantharidienne, dans le cancer de la vessie et des reins, dans la néphrite calculeuse, etc.

Les urines albumineuses s'observent aussi dans un grand nombre de maladies, à cette condition toutefois qu'elles soient de nature à produire une congestion rénale. J'en ai rencontré dans plusieurs cas de maladies du cœur occasionnant une stase sanguine générale ; dans la grossesse et dans les tumeurs du ventre qui compriment la veine cave inférieure ; dans l'hyperémie des reins qui accompagne souvent la fièvre typhoïde et les fièvres éruptives.

Les urines sont toujours albumineuses dans le choléra, ainsi que je l'ai établi le 14 avril 1849 avec Rostan à l'Hôtel-Dieu. Je sondais les malades qui ne pouvaient uriner, j'obtenais un centimètre cube d'urine, et partout sans aucune exception, au moyen de la chaleur, j'ai trouvé à la première période une albuminurie considérable durant jusqu'au moment de la réaction, et ne disparaissant que dans la convalescence. La cessation de l'albuminurie dans le choléra était pour nous le signe certain de la guérison prochaine.

Cette altération existe également dans l'angine couenneuse, dans le croup et dans les cas de résorption diphthéritique, fait important que j'ai établi en 1858 avec Empis, et dont la vérification a été faite par tous les observateurs (1).

On a dit aussi que les convulsions de l'enfance et des femmes en couches pouvaient produire l'hyperémie des reins et l'albuminurie passagère. Cela est

(1) E. Bouchut, *Traité des maladies des nouveau-nés*, articles CROUP, ANGINE COUENNEUSE et DIPHTHÉRITE. Paris, 1873, 6^e édition.

à démontrer. Cette albuminurie est de courte durée, et il suffit d'une ou plusieurs émissions sanguines accompagnées d'un régime sévère pour les faire disparaître.

Il y a enfin une albuminurie permanente due à une hyperémie primitive des reins et à la désorganisation graisseuse des tubes urinifères, qui constitue la maladie de Bright. Celle-là se reconnaît au moyen des réactifs d'abord, ensuite par le microscope, qui permet de constater quelques tubes urinifères dans les dépôts de l'urine (fig. 293, 294 et 295), et enfin par la durée ordinairement très-longue de la maladie.

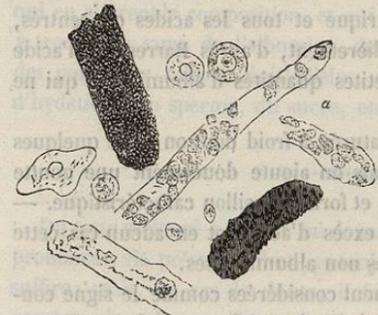


FIG. 293. — Moules : quelques-uns pourvus d'épithélium. Deux sont d'une couleur très-foncée par la présence d'urate de soude. (Lionel Beale, fig. 85.)

A l'état normal, les tubuli des reins sont revêtus par un épithélium dans lequel on trouve diverses variétés de cellules. — Sous l'influence de certaines circonstances que nous indiquerons, cet épithélium se produit en grande abondance ou subit diverses altérations. On rencontre dans les urines des cylindres d'épithélium plus ou moins reconnaissables. Quelquefois ces cylindres sont formés de cellules désagrégées et converties en poussière granuleuse.

D'autres cylindres, dits hématiques, sont formés par une trame fibrineuse colorée par un certain nombre de globules sanguins. On y trouve quelquefois des cristaux d'oxalate de chaux.

Les cylindres cireux, hyalins, plus volumineux que les autres, sont formés par

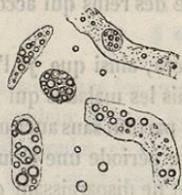


FIG. 294. — Moules contenant du sang. (Lionel Beale.)

une substance blanche de nature encore mal déterminée, ayant l'aspect de la cire.

Les cylindres graisseux ne sont autre chose que les précédents, au moment où ils subissent la dégénérescence graisseuse.

Enfin on trouve quelquefois dans les urines des cylindres formés par une substance fibrineuse contenant une plus ou moins grande quantité de globules purulents.

Voyons maintenant quelle est la valeur diagnostique de ces différents produits rencontrés dans les urines.

Les cylindres épithéliaux n'ont pas grande signification. Ils peuvent se rencontrer à l'état normal, lorsque le rein a été légèrement excité.

On trouve les cylindres hématiques dans la néphrite aiguë, dans les hémorrhagies rénales peu intenses. Ils apparaissent en grande quantité dans la période aiguë de l'albuminurie qui se manifeste à la suite d'un refroidissement brusque, dans la convalescence de la scarlatine.

L'apparition des cylindres creux indique que les tubuli ont perdu leur revêtement normal. Ils sont probablement un produit de sécrétion de la membrane propre de ces tubes. Aussi leur présence révèle-t-elle en général une lésion rénale déjà caractérisée et ordinairement au-dessus des ressources de l'art.

Fréquemment on les trouve unis aux cylindres graisseux.

La présence des cylindres graisseux a été considérée comme caractéristique de la maladie de Bright confirmée. Cette assertion n'est pas exacte dans son acception la plus absolue. Mais il est incontestable que c'est dans la maladie de Bright qu'on les trouve le plus habituellement. Ils indiquent la dégénérescence graisseuse du rein.

Quant aux cylindres purulents, on les rencontre dans la néphrite suppurée et dans certains catarrhes de longue durée.

§ 7. — Bile dans l'urine.

La bile, ou plutôt la matière colorante de la bile, passe quelquefois dans l'urine, lorsque cette matière colorante s'est introduite accidentellement dans le sang. En même temps il y a ictère. Les urines sont très-foncées en couleur, elles tirent sur le brun, et, quand on y ajoute de l'acide nitrique, il se fait un précipité de matière vert foncé, quelquefois unie à une faible teinte rouge, qui sont les matières colorantes de la bile, et à un trouble opalin formé par les matières résineuses de la bile. Au bout de vingt-quatre heures et par le repos, ce précipité devient presque noir.

La cyanurine, ou matière bleue, qu'on arrive à isoler et que Fordos a obtenue sous forme de cristaux polyédriques très-transparents. Cette matière se précipite sous l'influence de l'acide nitrique ajouté lentement par petites doses, et dans cette expérience les urines prennent une couleur bleu clair, puis une couleur très-foncée.

Les urines chargées de cyanurine se produisent dans la diarrhée, dans le choléra, etc.

§ 8. — Pus dans les urines.

Le mucus et le pus dans l'urine y forment des dépôts blanchâtres semblables à un dépôt de sels. On les distingue au microscope par la présence de globules muqueux et purulents bien formés, et, à défaut de cet instrument, au moyen de l'ammoniaque, qui, avec le pus, forme une masse gélatineuse demi-transparente, homogène, facile à reconnaître, et au moyen des acides qui n'y produisent aucune réaction.

Du pus dans l'urine indique un abcès de la prostate récemment ouvert, un ca-

tarrhe de la vessie, un calcul ou un cancer de cet organe, une pyélite aiguë ou chronique, etc.

§ 9. — **Sable dans les urines.**

La *gravelle* dans l'urine se montre sous forme de sable fin, d'acide urique, rouge, amorphe ou cristallisé en cubes appréciables par la loupe, sous forme de cristaux microscopiques de phosphate ammoniaco-magnésien réunis en masse grisâtre, ou enfin sous la forme infiniment plus rare de gravelle blanche d'oxalate de chaux.

§ 10. — **Matières pileuses et autres.**

Des *poils* formant la gravelle pileuse, des *débris d'acéphalocystes*, des fragments de *fausses membranes*, des cellules cancéreuses, s'il y a cancer vésical (fig. 296), se rencontrent dans l'urine. Ils indiquent : soit la présence de tumeurs

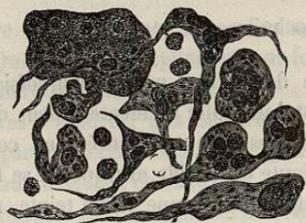


FIG. 296. — Cellules cancéreuses trouvées dans l'urine d'une malade atteinte de cancer de la vessie.

hydatiques placées au voisinage de la vessie et ouvertes dans son intérieur, soit une cystite cantharidienne avec production d'une plus ou moins grande quantité de fausses membranes.

§ 11. — **Sperme dans les urines.**

Le *sperme* existe quelquefois en quantité assez grande au fond des urines, chez les individus affectés de pertes séminales. Il n'y en a souvent que des traces, et alors il est très-difficile de le reconnaître. Dans ce cas, il ne faut pas s'en fier à l'œil, et le dépôt blanchâtre, opalin, gélatineux, doit être examiné au microscope, qui permet de découvrir les spermatozoïdes (fig. 297).

Les spermatozoaires de l'homme se composent d'une partie plus large et un peu aplatie qu'on nomme *tête*, *corps* ou *disque*, et d'un long appendice cylindrique appelé *queue*, plus étroit que la tête. La queue va en s'amincissant toujours et se termine par une pointe extrêmement fine. Leur longueur totale est de 5 cen-

(*) a, spermatozoïde dont la queue est renflée derrière le renflement céphalique; b, le même, vu de côté; c et d, autres présentant l'aspect qui leur est le plus habituel.

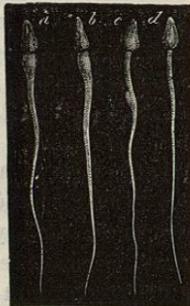


FIG. 297. — Spermatozoïdes (*).

tièmes de millimètre; la tête a 0^{mm},005 de long, 0^{mm},003 de large et 0^{mm},001 à 0^{mm},002 d'épaisseur.

La présence de ces infusoires est seule caractéristique des pertes de semence. Cet état des urines annonce, soit une maladie de la prostate, soit une inflammation de la partie prostatique de l'urètre, soit enfin une atonie génitale essentielle très-souvent accompagnée d'hypochondrie ou de démence.

§ 12. — **Sucre de glycose dans les urines.**

Le *sucre* de glycose, ou sucre de diabète, d'après Cl. Bernard, qu'on observe quelquefois dans les urines, est toujours l'indice d'un état morbide. Il n'y en a pas dans l'état habituel. C'est le signe d'un certain nombre de maladies assez différentes, et, comme l'albuminurie, la glycosurie n'est qu'un symptôme dont la cause est souvent difficile à déterminer.

C'est quelquefois un trouble fonctionnel passager qui disparaît très-rapidement, et ailleurs c'est une altération permanente et définitive de la sécrétion urinaire. Quelle est la nature de ce trouble? Il est difficile de le dire, malgré les recherches publiées récemment sur la fonction glycogénique du foie par Cl. Bernard. Répéter avec Cullen que c'est un vice des puissances assimilatrices ou de celles qui convertissent les matières alimentaires en vrais fluides animaux, c'est en réalité ne faire qu'une hypothèse. Un instant on crut, avec Bouchardat (1), que le diabète résultait de la formation dans l'économie d'un principe particulier ayant sur l'amidon une action semblable à la diastase, et changeant en sucre les matières féculentes du tube digestif, d'où elles passaient dans la circulation, et de là dans l'urine. Il n'y avait rien à opposer à cette théorie, puisque le fait sur lequel elle s'appuie est et demeure incontestable. Malheureusement ce fait n'est pas spécial aux malheureux diabétiques; il est général, et les choses se passent ainsi chez tout le monde. Partout, chez l'homme sain comme chez le diabétique, la fécule est transformée en sucre à la partie supérieure de l'intestin, et le diabétique n'offre rien de particulier sous ce rapport.

Mialhe, profitant de ce que pouvait avoir de défectueux la théorie qui précède, pour placer la sienne, émit cette opinion, que du sucre se formait dans les voies digestives de tous les sujets nourris de matières féculentes, mais que, porté dans le sang par l'absorption, il le traversait sans s'y détruire, à cause d'une altération spéciale caractérisée par la perte d'alcalinité, l'état neutre ou acide, et qu'il arrivait ainsi dans les urines pour être rejeté au dehors. Ici c'est une altération du sang, l'état neutre ou acide comparatif de ce liquide, qui est la cause du diabète, tandis que plus haut c'est un vice de nutrition intestinal et la formation accidentelle du sucre dans les voies digestives. Cette dernière théorie de Mialhe n'a pas résisté au contrôle de l'expérience. On n'a pas vu que le sang des diabétiques fût jamais acide, et il paraît que son alcalinité n'est pas sensiblement amoindrie.

Reste enfin la théorie qu'on peut déduire des expériences de Cl. Bernard,

(1) Bouchardat, *Du diabète sucré* (Mém. de l'Acad. de méd. Paris, 1852, t. XVI, p. 69).

expériences vues et revues de tout le monde savant, acceptées sans contestation possible, et dont nous avons suivi le développement avec le plus vif intérêt (1). On sait en effet qu'il suffit de piquer la moelle allongée d'un animal près de l'origine des pneumogastriques pour déterminer l'augmentation de la sécrétion normale du sucre dans le foie, le passage de ce sucre en abondance dans le sang et dans les poumons, où il ne peut se détruire, en raison de sa quantité. Ce qui n'est pas détruit est éliminé par les reins, coule avec les urines, et en quelques minutes un animal est diabétique. On reproduira ce fait autant de fois qu'on voudra tenter l'expérience.

Que résulte-t-il de ces expériences appliquées à la pathologie du diabète humain ? Sous l'influence des causes occasionnelles ou déterminantes directes de la maladie, du sucre se forme en plus grande abondance dans le foie, et, ajouté à celui qui est absorbé dans les voies digestives, il passe dans le sang, dans les poumons, où une partie seulement se consume dans l'acte respiratoire, et le surplus passe dans les urines par l'intermédiaire de la sécrétion rénale.

Le diabète serait donc un trouble de la fonction saccharifique du foie, si l'on s'en tenait au côté positif de l'expérience, sans chercher à remonter un peu plus haut. Mais, au delà de cette altération fonctionnelle, il y en a d'autres qu'on pourrait encore prendre comme point de départ d'une théorie sur la nature du diabète. Ne savons-nous pas, en effet, que le sucre du foie doit se détruire dans le poumon sous l'influence de la respiration, et ne pourrait-on prétendre, comme l'ont fait Reynoso et Dechambre, que le trouble fonctionnel morbide ou sénile des poumons peut engendrer primitivement le diabète, de sorte que le diabète serait en quelques circonstances une affection des organes respiratoires ? C'est là encore un nouveau point de vue de cet inépuisable sujet, qui fascine et séduit l'observateur par toutes les faces sous lesquelles il se présente à son attention.

Nous n'avons pas achevé ; car, en dehors de ces troubles fonctionnels, placés dans l'estomac par les uns, dans le sang, dans le foie, dans les poumons ou dans les reins par les autres, il y en a un que nous avons réservé jusqu'à présent et qui les régit, les commande et les domine tous, c'est l'altération du système nerveux. En effet, piquez à l'endroit convenu la moelle allongée d'un animal : il devient diabétique, un peu ou beaucoup, passagèrement ou à jamais, suivant le degré de la blessure ; faites une commotion cérébrale, il en est quelquefois de même si vous avez frappé juste, et, comme cette impression morbide ne vient pas directement par les pneumogastriques agir sur l'estomac, le foie, les poumons ou les reins, comme on l'avait cru jusqu'ici, mais par *action réflexe* et au moyen de la moelle épinière, comme l'a démontré Cl. Bernard, il en résulte qu'après avoir rendu artificiellement diabétique un animal, on peut à l'instant même supprimer le diabète par une seconde opération, non moins ingénieuse et non moins hardie que la première.

L'animal est diabétique par la piqure de la moelle allongée près de l'origine des pneumogastriques ; il va cesser de l'être à notre volonté par la section de la moelle

(1) Cl. Bernard, *Leçons de physiologie expérimentale appliquée à la médecine*. Paris, 1855, t. I.

épineière à la fin de la région dorsale. Cela ne manque jamais, et Cl. Bernard nous a plusieurs fois rendu le témoin de cette expérience.

Le rôle du système nerveux dans la production du diabète est donc une chose capitale, immense, et contre laquelle on disputerait en vain. L'impression morbifique expérimentale ou indirecte doit passer par ce système pour opérer la perturbation fonctionnelle des glandes et des organes dont il dirige les opérations. En conséquence, et malgré d'excellentes raisons pour se perdre dans les détails, nous arrivons à ne plus considérer le diabète comme une maladie des reins, ce qu'on a soutenu jadis, ni comme une affection de l'estomac, ni comme une maladie du sang, ni comme une affection du foie, ni comme une maladie des poumons, mais comme une affection organique ou dynamique du système nerveux localisée dans un point circonscrit de la moelle.

La glycosurie est donc le symptôme d'une affection passagère ou permanente du système nerveux, qui active la fonction glycogénique du foie, suspend la destruction du sucre dans l'acte respiratoire, et permet son accumulation dans le sang, où les reins le prennent pour l'éliminer avec l'urine.

Comment constate-t-on la glycosurie ?

Les moyens de constater la présence du sucre dans l'urine sont nombreux et n'ont pas tous la même importance. Outre les caractères physiques tirés de la couleur ordinairement pâle des urines, de leur saveur sucrée ou nulle, de leur fermentation spontanée ou provoquée par la levûre, il y a d'autres moyens de diagnostic fournis par l'augmentation de leur densité et par leur analyse optique ou chimique.

Le premier de tous est relatif à la constatation de la densité.

L'aréomètre ordinaire, qu'on trouve partout, et qui marque 1,030, 1,040 ou 1,060, au lieu de 1,018, chiffre de la densité ordinaire, ou le petit *pèse-urines*, instrument portatif que chaque médecin devrait avoir, et qui marque 2, 3, 4 ou 5 degrés, au lieu de 1 1/2, chiffre des urines normales, suffisent pour révéler la présence du sucre. Il n'y a pas de maladie autre que le diabète qui élève ainsi le chiffre de la densité des urines.

Il y a plus : d'après Bouchardat on peut, à l'aide de la densité constatée avec l'aréomètre, arriver à savoir quelle est la dose de sucre rendue en vingt-quatre heures.

Voici comment il faut s'y prendre : Constater avec l'aréomètre l'augmentation de densité, qui sera 20, 30, 38, 40 ou 42 :

Doubler le chiffre de la densité, et multiplier par le nombre de litres d'urine rendue en vingt-quatre heures et déduire 50 grammes de matières fixes que par l'urine l'homme rend tous les jours.

Exemple : Une urine pèse 1038, c'est-à-dire 38 plus que l'eau. — Le double est 76×5 litres d'urines rendues en vingt-quatre heures = 380 — 50 de matières fixes = 330 grammes de sucre.

L'analyse optique se fait au moyen de l'appareil polarimètre de Biot, ou du saccharimètre de Soleil, ou du diabétomètre de Robiquet (fig. 298, 299 et 300) ; mais ce sont là des moyens savants qui exigent le concours d'appareils dispendieux que l'on ne trouve que dans nos grands centres scientifiques.

Quand on emploie le diabétomètre, voici la manière de s'en servir.