

précaution d'attendre quelques instants après l'accomplissement de cet acte.

Action des parois vésicales. — Les parois musculaires de la vessie se contractent sur l'urine ; ce liquide exerce une pression sur tous les points de la vessie et ferme presque hermétiquement les uretères, ainsi que je l'ai dit plus haut. Le sphincter est dilaté et l'urine s'écoule complètement, à l'état normal. La résistance que le sphincter oppose à l'urine, pendant la distension de la vessie, n'est plus suffisante quand l'organe se contracte, et la pression du liquide poussé par les parois vésicales en triomphe facilement. Ce phénomène ne diffère pas de celui qui se produit dans le rectum, lorsque les matières fécales produisent la dilatation du sphincter de l'anus de dedans en dehors.

La vessie se vide-t-elle complètement ? — A l'état normal, la vessie se vide complètement pendant la miction, mais dans les cas de paresse de la vessie, fréquemment observée chez les vieillards, il en reste souvent une certaine quantité qui peut subir quelques altérations.

Effets de la distension exagérée de la vessie. — La distension exagérée de la vessie produit une élongation des fibres musculaires, et, par conséquent, une paralysie. Ce phénomène, qui se montre de préférence chez l'adulte et surtout chez les vieillards, s'observe surtout à la suite de longs trajets en train express, pendant lesquels on conserve la vessie distendue plus longtemps qu'il ne conviendrait. Il n'est pas de chirurgien à clientèle qui n'ait été appelé un jour ou l'autre pour une rétention d'urine produite par *paralysie de wagon*. Règle générale, après un seul cathétérisme, le malade est guéri.

On peut observer une distension exagérée de la vessie dans la paralysie du corps vésical, le sphincter étant intact. Dans ce cas, les fibres musculaires, ne pouvant plus se contracter, se laissent distendre comme des filaments inertes, en même temps que la muqueuse. Cette distension, en cas d'obstacle absolu à l'émission de l'urine, se termine par rupture de la vessie, si l'on n'y remédie pas ; mais si le col de la vessie est normal et les voies libres, la distension a pour limite la résistance des parois vésicales à une plus grande distension ; la vessie ne peut plus se dilater. C'est alors que le sphincter cède sous la pression du liquide, le col s'ouvre par moments pour laisser passer le trop-plein de la vessie ; on dit alors qu'on urine *par regorgement*. Il faut connaître ce mode de

miction dans la rétention d'urine. J'ai vu, à la Salpêtrière, une aliénée qui était étiquetée *manie puerpérale* ; on avait pris sa rétention d'urine pour une grossesse. On ne songea pas à sonder la malade, parce que l'infirmière affirmait qu'elle urinait bien. On sut plus tard qu'elle urinait par regorgement, lorsque j'eus l'idée de la sonder. La grossesse s'écoula par la sonde !

Incontinence. — Dans quelques circonstances, la résistance du sphincter vésical n'est pas suffisante, en dehors du phénomène de la miction, et l'urine s'écoule involontairement : c'est l'incontinence d'urine. Lorsqu'elle est due à une paralysie du col, du sphincter, le corps vésical conservant sa tonicité, l'incontinence est continue. Elle est intermittente lorsqu'elle se montre à intervalles plus ou moins réguliers, et elle est due alors à une sorte de spasme involontaire du corps de la vessie qui pousse l'urine sur le col et dilate celui-ci. On l'observe quelquefois pendant la nuit chez les enfants : *incontinence nocturne d'urine*.

Évacuation des dernières gouttes d'urine. — Au moment où la vessie cesse de se contracter, le canal de l'urètre est encore plein d'urine. Celle-ci est chassée par l'élasticité des parois de l'urètre qui reviennent sur elles-mêmes, par la contraction des fibres lisses contenues dans ces parois, enfin par la contraction du bulbo-caverneux, du muscle de Wilson et des transverses du périnée qui fournissent un point fixe au bulbo-caverneux.

Différence de la miction dans les deux sexes. — L'émission de l'urine dure un certain temps chez l'homme, à cause de l'étroitesse relative du canal de l'urètre. Chez la femme, au contraire, le canal est large et court, et la miction ne dure que peu de secondes. La largeur du canal urétral, chez la femme, et sa grande dilatabilité, puisqu'on peut introduire deux doigts dans la vessie sans causer de déchirure, expliquent pourquoi le moindre effort de toux, un accès de rire, provoquent chez la femme l'émission d'un peu d'urine.

La direction du jet d'urine chez l'homme dépend de la direction qu'on imprime à l'urètre ; mais chez la femme il dépend de la direction naturelle de ce canal, qui est dirigé verticalement, comme la paroi antérieure du vagin dans laquelle il est creusé. Il en résulte que le jet de l'urine, dans la station verticale, tombe verticalement entre les pieds. Lorsque la miction s'opère en même temps que la défécation, dans la position accroupie, l'urine chez la femme est très-rapprochée des matières fécales, tandis

que chez l'homme elle est lancée à une certaine distance. Cette distinction peut être utile dans certains cas de médecine légale.

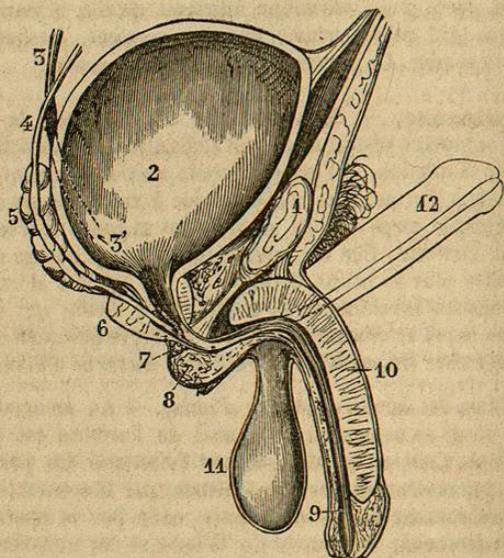


FIG. 95. — Coupe de la vessie chez l'homme.

1. Pubis. — 2. Vessie. — 3. Uretère. — 3' Son ouverture. — 4. Canal déférent. — 5. Vésicules séminales. — 6. Prostate. — 7. Glandes de Cooper. — 8. Bulbe. — 9. Fosse naviculaire. — 10. Corps caverneux. — 11. Scrotum. — 12. Pénis relevé comme dans l'érection.

On a dit que la vessie de la femme est plus large que celle de l'homme, parce qu'elle résiste plus longtemps que l'homme au besoin d'uriner. Dans les villes, il est vrai, on peut admettre que la femme, hors de chez elle, urine moins souvent que l'homme, mais les femmes qui sortent peu, mais les paysannes, mais les femmes non civilisées urinent peut-être plus souvent que l'homme, et elles ont la vessie plus large. Cela dépend de ce que leur bassin est plus large et que la vessie se moule sur le fond du bassin.

Force de projection de l'urine. — La force de projection de l'urine diminue avec l'âge, par suite de l'affaiblissement de la tonicité des parois vésicales; mais chez les enfants, elle est quel-

quefois assez considérable pour faire passer le jet de l'urine par-dessus la propre tête de l'enfant ou par-dessus un mur très-élevé.

Quantité d'urine rendue. — La quantité d'urine contenue dans la vessie varie avec les sujets. Des sujets très-irritables, certaines femmes nerveuses, éprouvent un besoin incessant, et leur principale préoccupation, lorsqu'elles sortent, est de s'assurer d'un *buen retiro*. D'autres, au contraire, conservent les urines pendant 24 heures sans éprouver le plus léger besoin. Entre ces extrêmes, où l'on fonctionne seulement pour quelques gouttes et où l'on peut arriver à conserver sans douleur un litre d'urine, il y a des intermédiaires, et la quantité moyenne d'urine est évaluée à un demi-litre pour chaque miction chez l'homme.

La miction est volontaire. — Il est à remarquer que la miction est volontaire, quoique les fibres musculaires de la vessie soient de l'ordre des fibres lisses. Les organes intérieurs, pourvus de fibres lisses, estomac, intestin, utérus, ne sont pas soumis à la volonté. Pourquoi? Parce que ces organes sont animés par le grand sympathique, nerf de la vie organique sur lequel la volonté n'a aucune influence. La vessie, au contraire, est animée par le plexus hypogastrique, c'est-à-dire par des filets nerveux du grand sympathique et par des nerfs cérébro-spinaux, les nerfs sacrés. La vessie est le seul organe musculéux contenant des fibres lisses sur lequel la volonté a une action.

Des efforts dans la miction. — La miction s'opère, dans les circonstances ordinaires de la vie, par la seule contraction des parois de la vessie; mais lorsqu'on désire précipiter le jet d'urine, ou qu'un obstacle empêche le libre écoulement de l'urine, un effort est nécessaire, et alors la respiration s'arrête, et le diaphragme, ainsi que les muscles abdominaux, se contractent sur les viscères de l'abdomen, comme cela a lieu pour le vomissement et la défécation.

Ce qui prouve que l'urine peut être expulsée par la seule contraction de la vessie, c'est que l'action de l'air froid suffit pour la faire contracter, lorsqu'on ouvre l'abdomen à un animal.

§ 5. — But de la sécrétion urinaire. Etude des substances contenues dans l'urine.

Les reins sont des organes d'élimination. Le but de cette sécrétion est de retirer du corps une certaine quantité d'eau, et d'ex-

traire du sang des matériaux dissous dont l'économie doit se débarrasser. L'accumulation dans le sang de quelques-uns d'entre eux serait d'un effet très-fâcheux. Etudions ces matériaux dans l'ordre que nous avons indiqué en parlant de la composition de l'urine.

Eau. — J'ai déjà dit que l'eau que le corps humain rejette au dehors suit la voie cutanée, la voie pulmonaire et surtout la voie rénale. Lorsque l'une de ces sécrétions vient à être supprimée, ou simplement diminuée, les autres augmentent proportionnellement, de telle sorte que la sécrétion urinaire augmente par les temps chauds et humides, qui activent l'exhalation pulmonaire et la sécrétion de la sueur. Elle diminue, au contraire, dans les conditions opposées.

L'eau de l'urine provient des boissons, de l'eau qui entre dans la composition des aliments, et de l'eau qui se forme dans le sang par suite de la décomposition des substances ternaires absorbées à la surface de l'intestin. La quantité d'eau sécrétée varie avec le degré de la tension du sang dans les glomérules. Après le repas, l'absorption introduit une certaine quantité d'eau dans le sang, d'où augmentation de la tension; l'ingestion des boissons dans l'estomac, suivie de leur absorption très-rapide, augmente également la tension. C'est pour cela que le besoin d'uriner se fait sentir assez rapidement après le repas, après l'ingestion des boissons, etc. A ce moment, la sécrétion urinaire est plus active, la quantité d'urine arrive en plus grande quantité à la vessie, et ce liquide, contenant beaucoup d'eau, est moins dense : *urina potus et cibi*.

Urée. — L'urée, partie principale de l'urine, est une substance de désassimilation de l'organisme. Elle prend naissance dans les tissus de toutes les parties du corps, et elle pénètre dans les vaisseaux capillaires. Elle passe ensuite dans les veines, elle traverse le cœur droit, le poumon, le cœur gauche, l'artère aorte et ses branches, puis revient encore aux capillaires, aux reins, etc., de sorte qu'il y a toujours de l'urée dans le sang. Le sang de l'artère rénale ne renferme pas plus d'urée que celui des autres artères; cette artère s'en débarrasse sans cesse en traversant le rein.

La formation de l'urée par les tissus et son élimination par le rein sont donc deux actes continus et connexes, dont l'harmonie ne peut être détruite sans produire des troubles graves de la santé.

Selon M. Robin, il ne faudrait pas considérer l'urée comme un

produit de combustion des matières azotées par l'oxygène de la respiration; l'urée serait simplement un produit de désassimilation. Les auteurs s'accordent cependant sur ce point que *l'urée est le résidu final d'une partie des albuminoïdes* ayant fait partie de nos tissus, qu'elle est *le résidu de la combustion des albuminoïdes* introduits dans le sang par l'absorption intestinale.

L'urée existe à l'état de liberté dans le sang.

Nature de l'urée. — L'urée est une substance azotée ($C^2 Az^2 H^4 O^2$) qui se trouve à l'état de dissolution dans le sang et dans l'urine. A l'état pur, elle se montre sous forme de cristaux prismatiques, allongés, à quatre côtés, et terminés par une ou deux surfaces obliques. Elle est inodore, sans réaction alcaline ou acide, et sa saveur, fraîche et amère, rappelle celle du nitrate de potasse. Densité 4,33. Elle se décompose facilement, par la fermentation en acide carbonique et ammoniaque. L'urée renferme 46,7 0/0 d'azote.

L'urée se combine avec certains acides en jouant le rôle de base. L'acide azotique, mêlé à l'urine évaporée jusqu'à consistance sirupeuse, y forme des cristaux d'azotate d'urée. L'acide oxalique forme de l'oxalate d'urée.

Préparation de l'urée. — On peut préparer l'urée de la manière suivante: évaporez de l'urine jusqu'à consistance sirupeuse. Ajoutez un poids égal de $Az O^3$; il se forme des cristaux d'azotate d'urée. En traitant ensuite ce sel par le carbonate de baryte, il se forme de l'azotate de baryte, et l'urée se sépare. Alors on précipite par l'alcool le sel formé, on concentre la liqueur filtrée, puis on laisse cristalliser l'urée par refroidissement.

Dosage de l'urée. — Il y a plusieurs procédés. 1^o Le procédé de Lecomte consiste à décomposer l'urée par l'hypochlorite de sodium en acide carbonique et azote, et à mesurer la quantité d'azote.

2^o Le procédé de Liebig est une simple précipitation de l'urée par une liqueur titrée d'azotate mercurique. On continue jusqu'à ce que le carbonate de sodium produise dans le liquide une coloration jaune, ce qui indique que toute l'urée est précipitée.

3^o Dans le procédé de Millon, on décompose l'urée en acide carbonique et en azote par l'acide azoteux, et on mesure l'acide carbonique.

Origine de l'urée. — Cette substance excrémentitielle prend sa source dans les matières azotées, soit des tissus (c'est un déchet

de l'organisme), soit des albuminoïdes du sang, ainsi que paraissent le démontrer les expériences.

Prouver que l'urée vient des tissus est chose facile. Soumettez un animal à l'abstinence complète, la quantité d'urée diminuera, mais on en trouvera toujours une certaine quantité, 10 grammes pour 24 heures. Dans l'inanition, les urines continuent à être secrétées et à contenir de l'urée jusqu'au moment de la mort. L'urée, dans ces cas, provient des substances azotées qui composent les tissus; le sujet en expérience est *autophage*, il se consume en se nourrissant de sa propre substance, comme s'il faisait usage d'un régime azoté.

L'urée existe dans l'urine des nouveau-nés et des enfants à la mamelle.

Les aliments albuminoïdes donnent naissance à l'urée, ce n'est pas douteux. On croit que ces substances font partie des tissus d'abord, pour être oxydées ensuite et donner naissance à l'urée.

Prenez un chien dont vous avez noté la quantité d'urée excrétée pendant l'abstinence complète, donnez-lui de la viande (aliment azoté), la quantité d'urée augmentera considérablement; remplacez la viande par des aliments non azotés, le chiffre de l'urée retombera au point où il était pendant l'abstinence. (Expériences nombreuses de Frerichs.)

Frerichs trouve sur un chien, en 24 heures: 29 gr. d'urée avec régime azoté, 22 avec régime mixte, 3,22 dans l'abstinence, de sorte que chaque kilogramme du chien produisait 5 gr. 94 c. d'urée (régime azoté), 4 gr. 43 c. (régime mixte), 1 gr. 02 après 3 jours d'abstinence.

Lehmann a fait sur lui-même une expérience analogue: il se soumet pendant 8 jours à l'usage exclusif de la viande, puis pendant 4 jours à l'usage exclusif des œufs (aliments azotés); les urines des dernières vingt-quatre heures renferment 53 gr. 19 d'urée. Il remplace alors le régime azoté par un régime non azoté (végétaux pendant 8 jours, puis sucre et sucre de lait pendant 4 jours), les urines des dernières vingt-quatre heures ne renferment plus que 45 gr. 41 d'urée.

En retirant l'azote de l'urée excrétée par un sujet soumis à un régime azoté, on constate que la quantité de ce gaz représente les quatre cinquièmes de l'azote contenu dans les aliments. L'autre cinquième est éliminé par la sueur, la respiration, l'exfoliation de l'épiderme, etc.

L'urée ne provient pas évidemment de l'azote des aliments azotés eux-mêmes, mais d'une proportion équivalente des tissus.

A mesure que la désassimilation enlève de l'urée aux tissus, ceux-ci s'assimilent les matières albuminoïdes et se les approprient pendant un certain temps.

Voyons quels tissus fournissent l'urée. — Il est probable que tous les tissus contenant des matières albuminoïdes fournissent de l'urée au sang, mais il n'a pas été possible de confirmer cette hypothèse pour tous les tissus. Il est certain que le cerveau fournit de l'urée et que cette substance vient en abondance des muscles, surtout pendant les contractions musculaires. Dans ces derniers temps, l'attention des physiologistes a été attirée sur la *fonction urogénique du foie* (Brouardel, Murchison). Il est certain que le foie doit être rangé au nombre des organes qui fournissent au sang une certaine quantité d'urée. M. Brouardel a prouvé: 1° que les affections du foie qui activent sa circulation sans altérer sa structure cellulaire *augmentent considérablement la production de l'urée*; 2° que les affections du foie qui ralentissent la circulation en altérant sa structure cellulaire *diminuent considérablement la production de l'urée*.

L'urée est *augmentée* dans l'ictère simple, elle est *diminuée* dans l'ictère grave, dans les kystes et dans les maladies du foie qui détruisent son tissu propre.

Quantité d'urée contenue dans le sang. — La proportion normale d'urée contenue dans le sang est de 0,46 pour 1,000 (Robin, *Leçons sur les humeurs*).

Le sang de l'artère rénale en renferme deux fois plus que le sang de la veine (0 gr. 36 à 40 p. 1000 dans le sang de l'artère, 0 gr. 18 à 20 p. 1000 dans celui de la veine. (Picard, *Th. de Strasbourg*, 1856.)

D'après Valentin, il y aurait 0 gr. 20 p. 1000 d'urée dans le sang.

J'admettrai ce dernier chiffre comme terme moyen. Il ne faut pas oublier que cette quantité peut varier avec le régime, et qu'elle varie nécessairement avec le climat. En France, le chiffre de l'urée contenue dans le sang est moins élevé qu'en Angleterre, etc. En effet, tandis que nous avons admis comme chiffre moyen 26 gr. d'urée excrétée en 24 heures, ce chiffre peut s'élever à 450 en Angleterre, où la nourriture est généralement plus animalisée.

Valentin, basant son calcul sur la vitesse du cours du sang, estime que les reins sont traversés par 244 gr. de sang par minute, et, par conséquent, par 350 kilogr. en 24 heures. Comme il y a 0,20 p. 1000 d'urée dans le sang, les 350 kilogr. feraient passer

dans le rein 70 grammes d'urée. Or, le rein n'en élimine que la moitié environ, au moment où le sang le traverse, ce qui s'accorde avec ce que nous savons sur la présence dans la veine rénale de la moitié de l'urée qui se trouvait dans le sang de l'artère.

MM. Gobley et Poiseuille ont fait un calcul analogue sur le chien, et ils ont trouvé qu'un chien qui laisse échapper 28 gram. d'urée par l'urine en possède 200 gr. dans le sang.

L'âge et le sexe exercent une influence sur la quantité d'urée excrétée.

L'assimilation et la désassimilation ne présentent pas la même activité à tous les âges. Pendant la croissance, elles sont à leur maximum d'intensité; aussi les enfants rejettent-ils proportionnellement une quantité beaucoup plus considérable d'urée. On a calculé que 4 kilogr. des tissus d'un enfant de huit ans rejette une quantité d'urée double de celle qui est fournie par un kilogr. des tissus de l'adulte (0 gr. 42 cent. chez l'adulte, 0 gr. 84 cent. chez l'enfant).

La femme excréterait en 24 heures quelques grammes d'urée de moins que l'homme. Résultats de 58 analyses de Beigel : homme 35 gr. 6 en 24 heures, femme 27 gr. 6.

Je le répète encore une fois, ces chiffres ne doivent être considérés que comme des moyennes.

Accumulation de l'urée dans le sang. — La diminution de la quantité d'urée n'a pas d'influence fâcheuse sur l'organisme, mais il n'en est pas de même de son augmentation, comme le prouvent les expériences et les faits pathologiques.

Expérimentalement, on accumule l'urée dans le sang en empêchant sa sécrétion. L'urée continue à être rejetée par les tissus, elle s'accumule dans le sang, qu'elle sature, d'où résultent des accidents qui constituent l'urémie.

On provoque l'urémie : 1° en pratiquant l'extirpation du rein, *néphrotomie*, en liant les uretères, en liant l'artère rénale. Prévost et Dumas ont constaté que la quantité d'urée peut s'élever expérimentalement à 40 p. 1000.

Lorsque l'urée, accumulée dans le sang, n'est pas évacuée par l'urine, elle passe par d'autres voies de sécrétion : salive, sueur, liquide des séreuses, suc intestinal.

Toutes les fois qu'une maladie des voies urinaires supprime l'écoulement de l'urine, ou diminue seulement sa sécrétion, l'urée s'accumule dans le sang, comme on le voit dans la

rétention d'urine, dans l'obstruction de l'uretère, dans les lésions qui altèrent le rein : néphrite parenchymateuse, cancer, ou simplement desquamation des tubes urinifères. Dans la néphrite parenchymateuse, *maladie de Bright*, la quantité d'urée diminue dans l'urine, parce que l'altération des tubes urinifères diminue l'étendue de la surface sécrétante du rein. Dans les mêmes points altérés, l'épithélium étant modifié ou absent, l'albumine du sang passe à la place de l'urée.

L'accumulation de l'urée dans le sang produit des symptômes graves, *urémie*, qui se terminent fatalement par la mort. Ce phénomène n'est pas encore très-bien expliqué, car l'urée injectée dans les vaisseaux n'est pas toxique, et elle est éliminée par le rein sans être décomposée.

D'autres causes augmentent la quantité d'urée de l'urine, et par conséquent du sang : le travail cérébral, l'exercice musculaire, l'ingestion d'eau, de sel marin et de substances azotées.

Le *minimum* de la quantité d'urée sécrétée s'observe pendant la nuit, le *maximum* quatre à cinq heures après le principal repas.

Acide urique et urates. — L'acide urique existe dans l'urine de l'homme et des carnivores. Sa quantité représente environ la vingtième ou la trentième partie de celle de l'urée (4 gr. 30 environ en 24 heures). Cette substance est considérée par la plupart des physiologistes, de même que l'urée, comme un produit d'oxydation des matières albuminoïdes moins avancé que l'urée. *Les causes qui diminuent les phénomènes d'oxydation produisent une augmentation de l'acide urique.* Le repos, l'état sédentaire en augmentent la quantité, l'exercice musculaire la diminue.

Il existe dans le sang à l'état d'urates. — Découvert par Scheele en 1776, l'acide urique est peu soluble dans l'eau; il faut 1500 fois son poids d'eau pour le dissoudre. Il est formé de cristaux microscopiques, prismes rhomboédriques blancs, pulvérulents, inodores et insipides. D'après Berzelius, Quévenne, Becquerel, il existerait dans l'urine à l'état libre. Prout, Donné, Rayet, Robin et Verdeil assurent qu'il n'existe pas à l'état libre, et qu'il s'y trouve à l'état d'*urates*, urates de soude et d'ammoniaque principalement.

Il se sépare au moment de la sécrétion. — Au moment de la sécrétion de l'urine, l'acide urique se séparerait de la base des urates pour devenir libre (Robin et Verdeil); mais il n'y a pas d'acide urique dans le sang. Ce qui est difficile à expliquer, c'est pourquoi 4 gr. 20 à 4 gr. 50 d'acide urique peuvent être maintenus dissous

dans 1250 gr. d'urine, lorsqu'il faudrait 2250 gr. d'eau pour dissoudre 1 gr. 50 de la même substance. Il est probable que cette dissolution se maintient à l'aide des autres substances contenues dans l'urine.

Dépôt d'acide urique et d'urates. — Lorsque les urates sont abondants (les urates ne sont solubles que dans 500 fois leur poids d'eau), il se produit souvent, pendant le refroidissement de l'urine, un dépôt d'acide urique sur les parois du vase. C'est une poudre rosée ou rougeâtre qui adhère fortement aux parois du vase, qui n'a aucune signification pathologique et qui effraye beaucoup de personnes. Les charlatans exploitent ce fait physiologique et font suivre à ces malheureux des traitements inutiles avec renforcement d'eaux minérales !

Le dépôt de l'urine normale n'est pas toujours formé d'acide urique pur, celui-ci est ordinairement mêlé à des urates. On l'observe souvent chez les individus gras qui prennent peu d'exercice et chez les grands mangeurs. Il se montre surtout à la suite d'un excès d'alimentation ou de boissons alcooliques, ou d'un exercice violent. Une affection fébrile même légère suffit à son développement.

Les excréments des serpents et d'autres ovipares sont remplis d'urates ; on se sert de ces excréments pour préparer l'acide urique.

Tissus d'où proviennent les urates. — Les urates sont un produit de désassimilation des tissus fibreux et du tissu conjonctif, comme l'urée est un produit de désassimilation du tissu musculaire principalement. Ils prennent une part directe à la constitution des tissus fibreux.

Comment on reconnaît les urates. — On dénote la présence des urates dans l'urine en y versant un peu d'acide azotique ou chlorhydrique. L'acide urique précipité est reconnu à ses caractères ordinaires.

Variations dans la quantité d'urates. — La quantité d'urates est augmentée dans l'urine par la fièvre simple ou symptomatique, par les affections du cœur et du foie, mais surtout dans les affections gouteuses. Dans la goutte, le sang, contenant beaucoup d'urates, laisse déposer ces sels dans les ligaments et à leur surface, *concrétions tophacées* de la goutte.

Une urine chargée d'urates précipite lorsqu'on ajoute un acide. Les maladies qui s'accompagnent de débilité, *chlorose*, ané-

mie, etc., produisent une diminution des urates, et par conséquent de l'acide urique. Le sulfate de quinine aurait la même propriété (Ranké).

On peut augmenter la proportion d'urates dans les urines par une nourriture animale, et la diminuer des deux tiers par une nourriture végétale.

Acide hippurique et hippurates. — L'acide hippurique pur ou combiné aux bases existe en petites quantités chez l'homme, mais il est abondant chez les herbivores. On peut l'augmenter chez les herbivores et le faire apparaître chez l'homme en certaine quantité, en introduisant dans l'estomac de l'acide benzoïque mêlé aux aliments.

Les autres substances contenues dans l'urine offrent peu d'intérêt, leur étude est plutôt du domaine de la chimie. Les autres sels, la *créatine*, la *créatinine*, sont des produits de désassimilation ; il en est de même des gaz. J'ai dit ce qu'il est utile de savoir des *matières colorantes* à propos de la *couleur de l'urine*.

Les aliments qui contiennent de l'acide oxalique, comme les tomates, l'oseille, les épinards, etc., augmentent la quantité d'*oxalate* dans l'urine. Le travail cérébral, l'exercice musculaire et l'ingestion des boissons augmentent la quantité de *chlorure de sodium*. Le régime azoté, l'exercice musculaire augmentent le *phosphate de chaux*.

§ 6. — Altérations de la sécrétion urinaire. — Influence des nerfs sur cette sécrétion.

La fonction de la sécrétion urinaire peut être troublée dans la sécrétion, dans l'expulsion de l'urine et dans la constitution de ce liquide. Je ne m'appesantirai pas longtemps sur ce sujet, craignant d'entrer dans le domaine de la pathologie.

Altérations. — La sécrétion urinaire peut être modifiée, ainsi que je l'ai dit en parlant de l'accumulation de l'urée dans le sang. La sécrétion très-abondante d'urine s'appelle *diurèse*, et les médicaments qui la produisent portent le nom de *diurétiques* : scille, digitale, nitrate de potasse et plantes qui en contiennent. Lorsque la diurèse est pathologique, elle prend le nom de *polyurie*. Il y a *anurie* lorsque la sécrétion urinaire est supprimée.

La *dysurie* est un symptôme qui consiste dans l'expulsion dou-

loureuse de l'urine; si cette expulsion ne se fait que goutte à goutte, il y a *strangurie*, et si elle est impossible, c'est l'*ischurie*.

Les altérations les plus importantes portent sur la constitution de l'urine, et sont caractérisées par la présence du sucre et de l'albumine. Le *sucre* peut passer dans les urines à la suite de l'ingestion dans l'estomac d'une grande quantité de sucre, on a alors le *diabète momentané*; mais chez quelques sujets la présence du sucre est constante, il y a *diabète* proprement dit ou *glycosurie*. Le sucre du sang passe par le rein sans l'altérer et se retrouve dans l'urine (voy. *Sécrétion du foie*). Le diabète s'accompagne souvent de *polydipsie*, ou soif excessive.

L'*albumine* passe quelquefois dans l'urine, *albuminurie*. Celle-ci peut être aussi passagère ou permanente. Elle est passagère lorsque la lésion anatomique de l'épithélium des tubes est passagère également; elle est due à une desquamation des tubes (scarlatine), à une légère inflammation, à la compression des gros vaisseaux de l'abdomen, etc. Elle est permanente lorsque l'épithélium devient opaque, se remplit de gouttelettes grassieuses, etc., comme dans la *maladie de Bright*. On a vu jusqu'à 30 pour 1000 d'albumine dans les urines.

L'urine est quelquefois colorée par les éléments de la bile, comme dans l'*ictère*.

Les matières salines se déposent quelquefois dans la vessie et y forment des *calculs*. Ceux-ci sont formés principalement : 1^o d'acide urique et d'urates; 2^o d'oxalate et de carbonate de chaux; 3^o de phosphate ammoniac-magnésien; mais ces sels peuvent se combiner entre eux et avec d'autres matières salines.

Lorsqu'un corps étranger quelconque, un caillot de sang, un morceau de tuyau de pipe, un épi de blé, une épingle à cheveux, un étui, sont introduits dans la vessie, le corps étranger devient le centre, le noyau de formation d'un calcul. Les substances salines se déposent à sa surface, de sorte qu'un grand nombre de calculs offrent un noyau central. Mais, le plus souvent, le noyau d'un gros calcul est un petit calcul, et celui-ci ayant pris naissance dans la vessie, dans le bassin, avant le rein même, s'est développé sans cause connue, quelquefois peut-être autour d'une cellule épithéliale déformée.

Lorsqu'un calcul de petit volume descend le long de l'urètre, il distend douloureusement ce canal et produit un accès de *colique néphrétique* qui persiste pendant que s'opère la descente du calcul.

La prédisposition aux calculs est héréditaire, mais on ne peut

rien faire pour prévenir leur formation. De plus, lorsque le calcul est formé, on ne connaît aucun moyen de le faire disparaître, si ce n'est le broiement (lithotritie), ou l'ouverture de la vessie (taille). On a bien parlé de médicaments lithontriptiques, ayant la propriété de dissoudre les calculs, on envoie bien les malades aux eaux minérales; au point de vue hygiénique, ils se trouvent parfaitement des eaux et du régime qu'on leur impose; quant à la disparition d'un calcul sans opération, on n'en a pas encore vu, pas même par l'eau de la grotte de Lourdes.

Influence du système nerveux sur la sécrétion de l'urine. — Nous ne possédons sur ce sujet que quelques expériences de M. Vulpian (1873). Selon M. Vulpian, les *nerfs grands splanchniques* (branches sympathiques nées des ganglions thoraciques et se portant au plexus rénal, à travers les piliers du diaphragme) ont une influence sur la sécrétion du rein.

Quand on coupe un nerf splanchnique, le rein du côté correspondant s'injecte, il prend une teinte rosée et augmente de volume. La quantité d'urine sécrétée augmente, et ce liquide est albumineux. En même temps, la veine rénale augmente de volume, et le sang qu'elle contient devient rutilant.

La destruction des nerfs du rein rend l'urine sanguinolente et albumineuse; elle finit par amener la fonte purulente du rein.

La sécrétion abondante de l'urine, sa transparence et son défaut de coloration à la suite d'une émotion, ou dans les maladies nerveuses, nous indiquent une influence nerveuse; mais il n'est pas facile de l'expliquer.

La *section de la moelle* arrête la sécrétion rénale, probablement en abaissant la tension sanguine.

Le *centre* de la sécrétion urinaire est dans le bulbe; Cl. Bernard a démontré qu'on peut produire la polyurie, la glycosurie et l'albuminurie en piquant différents points du plancher du 4^e ventricule.

§ 7. — Élimination des substances contenues dans le sang.

Il est curieux d'étudier le temps que mettent à être éliminées certaines substances introduites dans le sang, et l'influence qu'exercent les repas sur la durée de l'élimination et sur le moment où elle commence.

Parmi les matières introduites dans le sang par le canal alimen-