

poser les questions les plus intéressantes et les plus utilisables pour le diagnostic de la maladie et pour les indications du traitement, mais de prévoir leur solution.

QUATRIÈME LEÇON

RÉTENTION D'URINE

Étude du symptôme. — Division du sujet

La rétention n'est qu'un symptôme déterminé par des lésions diverses. — A chacune correspond une espèce particulière de rétention. — L'étude des rétentions sera notre but. — L'importance des modifications anatomiques et fonctionnelles que la rétention fait subir à l'appareil urinaire est cependant si grande qu'il est indispensable d'étudier tout d'abord : la rétention.

I. ÉTUDE EXPÉRIMENTALE. — Anatomie pathologique et physiologie pathologique de la rétention.

II. ÉTUDE CLINIQUE.

III. DIVISION DU SUJET.

Quand un symptôme acquiert une intensité telle qu'il ne trouble plus seulement une fonction, mais qu'il la rend impossible, il devient, par cela même : une maladie.

Aussi, en étudiant les rétentions d'urine, aborderons-nous leur histoire complète. Nous étudierons toutes leurs variétés, et nous établirons les règles du traitement applicable à chacune d'elles.

Mais nous ne perdrons pas un seul instant de vue que l'impossibilité de la miction n'est qu'un symptôme déterminé par des lésions diverses et variables. Quelle que soit sa valeur, quelle que soit son importance, le symptôme restera toujours subordonné à la lésion ; on s'exposerait en l'oubliant à des fautes très lourdes dans la pratique. Dues à des causes multiples, les rétentions diffèrent dans leur expression symptomatique. A côté du fait dominant : rétention, se groupent selon les cas, des phénomènes divers qui donnent à chaque rétention sa physionomie particulière. Ils devront être indiqués et décrits avec d'autant plus de soin qu'ils sont nécessaires à con-

naître aussi bien au point de vue sémiologique que nous poursuivons, qu'à celui des indications du traitement applicable aux différents cas qu'ils caractérisent. L'étude des *rétentions d'urine*, c'est-à-dire de leurs différentes espèces, sera donc notre objectif.

Mais les enseignements les plus nécessaires à la bonne direction du traitement, à la sécurité de nos malades aussi bien dans le présent que dans l'avenir, feraient défaut, si nous ne nous rendions pas compte des modifications anatomiques et fonctionnelles que la rétention fait subir à l'appareil urinaire. Bien qu'elle ne soit, je le répète, qu'un symptôme, la rétention a cependant une anatomie et une physiologie pathologiques. La retenue de l'urine dans la vessie détermine, en effet, par un mécanisme identique, des lésions qui lui sont propres, qui en sont la conséquence directe ; elle crée, de plus, un terrain morbide. Dès lors, l'appareil urétéro-rénal, qui jusque-là avait pu rester indemne, devient accessible aux influences qui l'avaient épargné. La rétention marque dans l'évolution des accidents urinaires une phase nouvelle et souvent décisive ; elle met, en effet, l'appareil urinaire dans les conditions qui favorisent le mieux l'invasion microbienne. C'est une des causes déterminantes de sa réceptivité.

Il y a donc intérêt à connaître ses effets immédiats et à être dûment prévenu de ses résultats ultérieurs, à considérer la rétention comme une maladie véritable.

C'est dire qu'il ne suffit pas d'étudier les *rétentions*. Nous n'accomplirions qu'une partie de notre tâche si nous n'envisagions pas en elle-même la *rétention*. C'est en montrant comment s'établissent les lésions, en indiquant leur ordre de succession, en cherchant comment se préparent les accidents, et en faisant voir pourquoi ils se produisent, que nous apprendrons à les prévoir, à les prévenir et à les combattre.

Après avoir exposé dans leurs détails les recherches que j'ai faites avec le concours de M. Albarran sur l'anatomie et la physiologie pathologique de la rétention d'urine¹, j'étudierai cliniquement le symptôme : rétention.

¹ F. GUYON et J. ALBARRAN, *Anatomie et physiologie pathologiques de la rétention d'urine* (Arch. de méd. expérimentale, p. 181, 1890).

Nous devons tout d'abord nous entendre sur la valeur exacte du terme : « Rétention d'urine. »

La rétention d'urine est l'impossibilité d'émettre naturellement par l'urèthre partie ou totalité de l'urine contenue dans la vessie.

Un malade qui ne pisse pas du tout a certainement de la rétention; mais un sujet qui, malgré des mictions plus ou moins fréquentes, ne vide pas sa vessie est, lui aussi, atteint de rétention.

Il existe toutefois entre ces deux espèces de rétention des différences trop considérables pour qu'on soit en droit de les englober dans une même description générale. Ce serait une erreur des plus regrettables; nous distinguerons donc et nous étudierons séparément :

La rétention complète;

La rétention incomplète.

Le symptôme rétention varie nécessairement dans son expression fonctionnelle, selon que l'impossibilité d'uriner est complète ou incomplète. Mais, dans l'un et l'autre cas, il se caractérise par un certain degré de réplétion de la vessie.

La réplétion du réservoir urinaire est, en effet, le signe pathognomonique de la rétention.

Il suffit de rappeler ce qui s'observe dans les cas d'anurie, pour prouver que ce n'est pas l'absence de miction qui caractérise la rétention. Ce qui différencie l'anurie de la rétention, au point de vue de la physiologie pathologique, c'est que, dans le premier cas, la sécrétion de l'urine ne se fait plus, et que, dans le second, c'est son excrétion qui est empêchée. Mais, au point de vue clinique, la différence essentielle, c'est que, dans l'anurie, le réservoir vésical est absolument vide.

Il faut donc tout d'abord s'assurer de l'état de réplétion du réservoir vésical. Nous aurons à montrer combien est importante la constatation de la réplétion et des divers degrés de distension vésicale. Cela seul peut servir à différencier l'une de l'autre d'importantes variétés de rétention d'urine.

Les moyens de constater la réplétion du réservoir vésical à tous ses degrés seront étudiés en leur place. Qu'il nous suffise de dire que le cathétérisme n'est pas l'agent nécessaire de ce mode de constatation. Le toucher rectal combiné avec le palper

abdominal permet de se rendre très exactement compte du véritable état du réservoir urinaire, et de déterminer approximativement la quantité d'urine qu'il peut retenir.

I. ÉTUDE EXPÉRIMENTALE. — Les lésions que détermine la rétention complète aiguë de courte durée ont une importance particulière. La clinique ne donne que fort rarement l'occasion de les étudier; aussi leur description d'ensemble faisait-elle défaut. C'est à l'expérimentation qu'il convenait de s'adresser pour montrer comment se produisent et s'enchaînent les altérations anatomiques qui succèdent à la réplétion rapide et exagérée de la vessie. Nos recherches ont eu néanmoins pour point de départ et pour guide ce que nous avait enseigné l'observation. Elles nous ont mis à même de fournir la démonstration de ce que la clinique permet de nettement pressentir, et d'ajouter à ce qu'elle peut apprendre ce qu'il est nécessaire de plus complètement connaître.

Nos expériences ont été faites sur 23 chiens, 6 cobayes et 6 lapins.

Nous proposant surtout l'étude de la rétention aiguë, complète d'urine, nous avons pratiqué, pour la déterminer, la ligature de la verge. Dans un certain nombre d'expériences, nous avons dû sonder les animaux; parfois encore nous avons pratiqué des ponctions avec un aspirateur ou des injections dans l'intérieur de la vessie; pour toutes ces opérations, nous avons suivi les précautions minutieuses commandées par l'antisepsie, et, toujours, nos animaux ont été placés dans de bonnes conditions hygiéniques.

La rétention aiguë d'urine détermine des modifications anatomiques et physiologiques dans l'appareil urinaire; en outre, lorsque son action se prolonge, elle agit sur l'état général de l'animal en expérience.

ANATOMIE PATHOLOGIQUE DE L'APPAREIL URINAIRE. — A. VESSIE. —

La congestion vésicale est déjà indiquée, au début de la rétention, par des arborisations vasculaires plus accusées en arrière du trigone et dans le col lui-même; mais bientôt apparaissent quelques taches ecchymotiques disséminées dans la muqueuse. Lorsque la rétention se prolonge, cette membrane paraît d'un rouge

sombre, parsemé de larges plaques noirâtres ; la muqueuse du trigone, plus dense avec sa structure papillaire, présente une couleur moins foncée. A la coupe, la tranche de la vessie est noirâtre, l'extravasation du sang s'étend à toute l'épaisseur des parois vésicales, rarement pourtant au tissu cellulaire périvésical. Avec la congestion, la muqueuse vésicale présente à l'œil nu une desquamation épithéliale remarquable ; de larges plaques dépolies siègent surtout dans la moitié supérieure de l'organe, et, par place, des lambeaux de l'épithélium restent encore partiellement adhérents à la paroi.

Parfois, lorsque ces rétentions se prolongent, on voit à l'œil nu les faisceaux de la couche musculaire écartés ; ils ont été dissociés par la pression du liquide ; la muqueuse se trouve refoulée dans leur intervalle, et on a sous les yeux une véritable vessie à colonnes. Cette intéressante constatation nous autorise à penser qu'il faut accorder un rôle direct à la rétention chronique dans la production des colonnes vésicales chez les prostatiques, dont le muscle vésical, nous aurons occasion de bientôt le dire, est en effet dissocié.

L'étude microscopique de la paroi vésicale confirme l'examen à l'œil nu. L'extravasation sanguine et la desquamation épithéliale sont les phénomènes dominants. Le sang s'épanche entre les faisceaux de la couche musculaire et dessine le contour des faisceaux écartés ; dans le tissu lâche de la sous-muqueuse et dans le derme muqueux, on distingue à peine quelques faisceaux conjonctifs et quelques fibres élastiques au milieu des globules du sang. Par places, l'épithélium existe encore, ailleurs il est desquamé en larges plaques, le sang fait irruption dans la cavité vésicale, et s'y mélange à l'urine.

L'épithélium ne présente plus ses caractères normaux ; les cellules, moins facilement colorables, ont presque toutes une forme aplatie. On ne voit plus que par hasard les formes allongées si capricieuses de la couche moyenne de l'épithélium normal de la vessie.

L'urine contenue dans la vessie paraît chez le chien, au bout de 20 à 24 heures, d'une couleur jaune foncé, mais déjà au microscope on y distingue de nombreux globules rouges. Plus tard, l'urine devient franchement rouge, noirâtre même, et contient des caillots irréguliers dans leur forme.

Au microscope on distingue, en plus des globules rouges, des cellules épithéliales isolées ou en lambeaux, parfois des cylindres épithéliaux ou des cylindres hématiques semblables à ceux qui seront décrits en parlant du bassinet et du rein.

Lorsque la rétention se prolonge et que l'animal ne meurt pas d'urémie, on voit survenir la rupture de la vessie ; son contenu s'épanche dans le péritoine, et une péritonite plus ou moins intense vient compliquer le tableau. Souvent, dans ces cas, une partie de l'épiploon adhérente à la vessie masque la solution de continuité.

La rupture de la vessie survient, chez le chien, de la 55^e à la 70^e heure après la ligature : il existe un ou deux orifices siégeant presque toujours dans la moitié supérieure de l'organe, le plus souvent dans les environs de l'insertion de l'ouraqué. Le contour des orifices, arrondi ou ovalaire, est assez régulier.

Il est facile de se rendre compte du mécanisme de ces ruptures en examinant les pièces. Les faisceaux musculaires s'écartent, et la muqueuse, infiltrée de sang, sans épithélium, se laisse déchirer par la pression croissante de l'urine accumulée dans la vessie. Toujours nous avons vu la rupture se faire dans l'intérieur du péritoine. Cela s'explique, d'abord par le siège de la perforation au niveau des parties recouvertes par la séreuse, ensuite par ce fait que le péritoine irrité adhère en cet endroit.

B. PROSTATE. — Lorsque chez le chien la rétention d'urine a déjà une vingtaine d'heures, la prostate vue par sa face externe, en la dépouillant de la graisse qui l'entoure, paraît normale ; à la coupe pourtant son tissu grisâtre est plus rose qu'à l'état sain, et souvent on voit déjà quelques taches ecchymotiques irrégulièrement disséminées ; l'urètre prostatique paraît d'un rouge sombre. Dans les rétentions prolongées les ecchymoses sont nombreuses, toute la glande peut même être noire d'hémorragies et présenter une remarquable diminution de consistance. Son volume est certainement augmenté.

C. URETÈRE ET BASSINET. — L'uretère et le bassinet subissent un certain degré de dilatation ; mais cette dilatation survient

tardivement, à un moment variable suivant l'espèce animale, et, dans une même espèce, suivant l'individu. Chez le chien elle est déjà appréciable lorsque la vessie contient 300 grammes d'urine. Chez le lapin et le cobaye, la dilatation est bien nette 48 heures après la ligature. Chez quelques animaux qui ont prématurément succombé avant la rupture de la vessie, nous avons observé la dilatation des uretères.

Lorsque, par le fait d'une infection, l'animal est atteint de cystite, en même temps que la rétention existe, on voit que la dilatation urétérale n'est plus en relation avec la réplétion de la vessie; cette dernière peut contenir peu de liquide, tandis que les uretères sont largement dilatés. Dans les vessies douloureuses une faible quantité de liquide suffit, en effet, à établir une forte tension.

Dans les cas où la distension urétérale n'a pas été portée à un degré extrême, on voit, lorsqu'on retire une petite quantité de liquide de la vessie, que l'uretère se vide alors même qu'il reste encore une assez grande quantité d'urine dans la vessie. Si, au contraire, la distension urétérale a été portée à un haut degré, et si l'animal est couché sur le dos, les uretères conservent leur volume lorsque la vessie a été presque complètement vidée.

Avec la distension, les uretères présentent des phénomènes de congestion et de desquamation épithéliale analogues à ceux de la vessie.

La congestion survient plus tardivement que dans la vessie, et souvent elle est beaucoup plus prononcée dans l'uretère que dans le bassinet. Dans les cas de rétention prolongée, le bassinet ne présente d'ordinaire que des arborisations vasculaires et quelques ecchymoses; l'uretère présente dans son ensemble une couleur plus rosée, qui devient rouge sombre, parsemée de taches noirâtres dans ses trois ou quatre centimètres supérieurs; les deux muqueuses du bassinet et de l'uretère sont, dans ce cas, nettement limitées par une ligne circulaire répondant au collet du bassinet. Cette localisation remarquable de la congestion hémorragique à la partie supérieure de l'uretère est à rapprocher de ce fait, noté par Hallé, que c'est là un point d'élection pour les lésions de l'urétérite chez l'homme.

La desquamation épithéliale, plus facile à voir dans le bassinet que dans l'uretère, est peu apparente à l'œil nu.

L'urine contenue dans l'uretère présente un aspect bien différent de celle de la vessie: alors même que celle-ci est franchement hémorragique, la première conserve une couleur jaune foncé et paraît plus épaisse que l'urine normale. Rarement l'urine urétérale est rosée; mais dans un cas nous avons cependant constaté la présence d'un gros caillot moulé dans le bassinet.

Sans discuter encore, nous insistons sur ces différences si notables dans la coloration sanguine de l'urine de la vessie et des uretères.

Quand on étudie au microscope l'urine de l'uretère, on constate une quantité variable de sang, et, dans les rétentions prolongées, de nombreux éléments épithéliaux: ce sont des cellules et des cylindres. Les cellules présentent les formes variées de l'épithélium du bassinet bien mieux conservées dans leur forme que les cellules de la vessie dans l'urine vésicale; quelques-unes sont des cellules épithéliales du rein. Les cylindres épithéliaux, d'une grande beauté, reproduisent le moule épithélial des canalicules du rein. Ils sont parfois fort longs, et les cellules qui les forment gardent souvent leurs caractères, à ce point que l'on peut distinguer si elles appartiennent aux tubes droits ou aux anses de Henle. L'aspect de ces cylindres est naturellement différent suivant qu'on les voit en entier, ou que par la préparation le tube a été déchiré. Dans le premier cas, le cylindre paraît plein et formé par de petites cellules pavimenteuses, car on ne voit que la base d'implantation des cellules qui a une forme polyédrique. Lorsque le tube est ouvert, on distingue la forme réelle, allongée, ou cubique basse, des cellules qui le forment et qui limitent la lumière centrale. Parfois, on rencontre une curieuse variété de cylindres; ce sont des cylindres épithéliaux dont la lumière est remplie par un petit caillot intra-canaliculaire.

A côté de cylindres épithéliaux, il faut une mention spéciale pour les cylindres hématiques. Ceux-ci reproduisent la forme des canalicules, peuvent présenter parfois une grande longueur et sont formés par des globules rouges, emprisonnés dans un fin réticulum fibrineux. Parfois on trouve à la surface de ces

cylindres quelques cellules épithéliales adhérentes encore. Sur les coupes microscopiques de l'uretère et du bassinet, on voit des lésions analogues à celles de la vessie.

Dans les cas extrêmes, tout est infiltré par le sang qui s'épanche entre les faisceaux musculaires et dans le tissu conjonctif de la paroi. L'épithélium est mieux conservé que dans la vessie; les cellules superficielles ont disparu pour la plupart, mais il reste encore adhérente à la paroi une épaisse couche de cellules allongées dont les caractères normaux sont bien accusés. Par places, la desquamation va plus loin; il ne reste plus que quelques cellules basales séparées par des intervalles dépouillés; ou bien encore on voit une plaque épithéliale détachée en entier.

D. REIN. — Dans le rein, nous allons encore trouver des lésions comparables à celles de l'uretère et de la vessie.

La congestion est le phénomène dominant, mais cette congestion, qui survient plus tard que celle de la vessie, est en général moins marquée que dans ce dernier organe; elle est plus fugace et, pour bien l'observer, il faut faire la vivisection de l'animal en expérience.

Nous avons pu ainsi constater des congestions qui disparaissent ou sont moins prononcées après la mort, et en mesurer le degré.

Le rein congestionné paraît gros, et à travers la capsule, pourtant opaque chez le chien, on aperçoit souvent un fin pointillé hémorragique, parfois même de larges ecchymoses. A la coupe, le rein enlevé après la mort de l'animal saigne abondamment; sa couleur est rouge foncé, et la surface de la coupe est parsemée de petites taches irrégulières dans la substance corticale, de stries rouges rayonnantes dans la portion pyramidale. Dans certains cas de rétention prolongée, on voit de larges zones hémorragiques, sans forme déterminée, donner une coloration noirâtre à une grande partie, parfois à presque tout l'organe.

Pour apprécier approximativement le changement de volume dû à la congestion, nous avons mesuré les trois diamètres de l'organe pendant la vie et après avoir tué l'animal par hémorragie. Il est clair que par ce procédé on doit obtenir des diffé-

rences moins considérables que celles qui existent réellement entre le rein normal et le rein congestionné; d'un côté, parce que celui-ci ne revient pas de suite à son volume normal; ensuite, parce qu'il existe presque toujours une plus ou moins grande quantité de sang extravasé dans le parenchyme.

Voici, à titre d'exemple, les chiffres fournis par un de nos animaux.

Chien n° 1. Rétention de 24 heures.

		Avant la mort.	Après la mort.
REIN DROIT :	Longueur.....	5 ^c ,5	5 ^c ,
	Largeur.....	3 3	2 8
	Épaisseur.....	3 3	2 7
REIN GAUCHE :	Longueur.....	5 8	5 5
	Largeur.....	4	2 8
	Épaisseur.....	4	2 9

Ces chiffres varient, non seulement suivant l'animal, mais encore d'un rein au rein du côté opposé; malgré cela, il ressort de l'ensemble de nos observations que le rein augmente de volume, et que ses trois diamètres se trouvent agrandis d'une manière inégale; c'est ainsi que nous trouvons en moyenne une augmentation d'un sixième pour l'épaisseur, tandis que la longueur et la largeur n'augmentent que d'un dixième.

Il est curieux de constater que quarante-huit heures après la ligature de la verge les chiffres ne diffèrent guère de ceux obtenus lorsque la rétention ne dure que depuis 24 heures; la congestion est pourtant beaucoup plus forte dans le premier cas, comme en témoigne l'abondance des ecchymoses; mais le rein revient plus difficilement sur lui-même.

En résumé, malgré les différences individuelles, nous croyons approcher de la vérité en disant que, dans les longues rétentions d'urine expérimentales, le rein augmente dans son ensemble d'un sixième ou d'un huitième de son volume; cette augmentation est surtout prononcée dans le diamètre antéro-postérieur de l'organe.

Pour bien comprendre cette augmentation de volume du rein, il faut avoir examiné des coupes microscopiques de la capsule; on voit alors, entremêlées aux couches fibreuses superposées, une remarquable abondance de fibres élastiques fines en forme de réseau. L'étude de ces coupes, en nous montrant les

fins vaisseaux sanguins qui passent de la capsule dans l'intérieur du rein, vaisseaux à peine soutenus par quelques fibres conjonctives, nous explique leur déchirure et les ecchymoses sous-capsulaires déjà signalées dans les longues rétentions.

L'étude microscopique des reins donne des résultats différents, suivant que la rétention est plus ou moins prolongée.

Simple dilatation vasculaire au début, la congestion aboutit déjà à l'hémorragie dans les rétentions moyennes de 36 heures. Même dans les endroits où l'on ne voyait pas d'ecchymoses à l'œil nu, on distingue, au microscope, de petites hémorragies intertubulaires. Dans les zones ecchymotiques, le sang se répand entre les tubes et pénètre dans leur intérieur. L'épithélium est, par places, bien conservé et entoure le cylindre hématique; ailleurs, l'hémorragie intratubulaire est plus abondante, et l'épithélium forme une mince bordure aplatie ou se trouve en partie détaché.

Dans les rétentions durant une soixantaine d'heures ou plus, on voit, avec les lésions précédentes plus étendues, d'autres altérations remarquables. Les effets de la distension se font sentir jusque dans les canalicules du rein, surtout dans les tubes contournés qui présentent parfois une dilatation évidente. La dilatation n'est pas étendue à tout le rein; certains systèmes de tubes sont seuls atteints, et souvent même elle se trouve limitée à un segment de canalicule. Les épithéliums sont altérés dans un grand nombre d'endroits: les cellules, très granuleuses, ont des limites peu distinctes, elles se détachent facilement des parois, et souvent la limite du tube est comblée par un détritrus granuleux.

Il est à remarquer, dans l'étude anatomique des lésions rénales, dans la rétention simple aseptique d'urine, que les glomérules sont peu altérés.

Parfois on voit de petites hémorragies intraglomérulaires; plus rarement encore une petite agglomération de liquide refoule le paquet vasculaire et distend légèrement la capsule de Bowman.

Le tissu conjonctif du rein est toujours indemne; parfois, un léger œdème, des extravasations sanguines, et c'est tout; jamais on ne voit des lésions d'irritation proliférante.

En somme, la caractéristique des lésions rénales dans la

rétention réside dans les hémorragies parenchymateuses et les modifications épithéliales: aplatissement, état granuleux, desquamation. Le contraste est frappant avec les néphrites diffuses épithéliales et conjonctives déterminées par la rétention accompagnée d'infection: ici, l'épithélium prolifère par places et dégénère ailleurs; les glomérules sont atteints, et le tissu conjonctif proliféré, infiltré de leucocytes, participe largement au processus.

EFFETS DE LA RÉTENTION EN DEHORS DE L'APPAREIL URINAIRE. — Lorsque la rétention d'urine est peu durable, les phénomènes congestifs restent limités à l'appareil urinaire; mais, si elle se prolonge, on voit la congestion prendre des proportions importantes; elle s'étend à tout le système de la veine cave inférieure et même, dans certains cas, aux poumons.

Le péritoine présente, dans les rétentions aiguës prolongées, des arborisations, un pointillé hémorragique, et même de larges plaques ecchymotiques. Ces lésions, notées dans les deux feuilletts pariétal et viscéral, sont bien plus prononcées dans ce dernier; le grand épiploon, l'insertion du mésentère à l'intestin, sont le siège de prédilection des foyers hémorragiques. La congestion péritonéale nous rend bien compte de ce fait, constant dans les rétentions un peu prolongées, d'un épanchement séro-sanguin souvent fort abondant dans la cavité péritonéale. Nous avons déjà signalé la rupture intrapéritonéale de la vessie et la péritonite consécutive.

L'intestin présente souvent un pointillé ecchymotique au-dessous de la séreuse; dans certains cas très prolongés, on voit des hémorragies étendues dans la tunique muqueuse. Ces lésions expliquent les vomissements et la diarrhée sanguinolente de quelques animaux.

Le foie lui-même, la rate, le pancréas, peuvent présenter des lésions analogues quoique moins prononcées.

Les plèvres et les poumons ne présentent souvent aucune altération: parfois nous avons noté quelques foyers ecchymotiques, surtout dans la base des poumons.

Le cœur contient des caillots noirâtres, le péricarde ne paraît pas altéré.

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE. — Les lésions anatomiques que nous venons de décrire devaient altérer profondément le fonctionnement de l'appareil urinaire, et par là retentir sur l'ensemble de l'économie. Nous les avons étudiées en les considérant à ce double point de vue.

1° *Physiologie pathologique de l'appareil urinaire.* — Les voies excrétoires de l'urine: vessie, uretères, sont atteintes dès le début; la glande rénale, fonctionnant ensuite d'une manière anormale, détermine des modifications qualitatives et quantitatives plus difficiles à préciser dans le produit sécrété.

A. VESSIE. — A l'état normal, l'urine qui tombe dans la vessie grâce à la contraction urétérale et, chez l'homme, à l'action de la pesanteur, distend peu à peu le réservoir; lorsque la tension a acquis un certain degré, la contraction vésicale expulse l'urine à travers l'urèthre.

Dans la rétention expérimentale, les contractions sont pressantes et douloureuses, mais elles sont impuissantes à vaincre l'obstacle. Les premières tentatives de miction surviennent avant que la vessie contienne une quantité de liquide semblable à celle qui est nécessaire à l'état normal pour que le besoin d'uriner se fasse sentir; cela s'explique si l'on tient compte des réflexes partis de la portion de l'urèthre serrée par la ligature. Ces tentatives de miction se répètent d'abord à des intervalles de plus en plus rapprochés et paraissent s'accompagner de vives souffrances; puis, l'animal, fatigué, essaye moins souvent d'uriner, jusqu'à ce que, épuisé, couché sur le flanc, en proie à des vomissements urémiques, il laisse sa vessie, énorme, distendre la paroi abdominale sans essayer même de la vider. Or, dans cette période, il faut faire une distinction capitale entre les contractions accessoires des muscles striés, qui aident dans la miction normale, et la contraction de la vessie elle-même.

L'épuisement de l'animal empêche la contraction de la paroi abdominale, mais ses muscles conservent intacte leur contractilité, comme il est facile de s'en assurer par l'excitation faradique.

Il en est autrement pour la vessie elle-même: le muscle

vésical a perdu sa contractilité. Pour le constater, nous avons fait des vivisections à des intervalles plus ou moins éloignés du début de la rétention, et nous avons cherché la contractilité de la vessie, soit en plaçant les deux pôles sur l'organe, soit, un pôle étant fixé sur la colonne vertébrale, en promenant l'autre sur les différents points de la vessie. Dans ces conditions, nous avons constaté ce qui suit:

Au début, la vessie répond énergiquement à l'excitant électrique; plus tard, sa contractilité devient moins forte et finit par s'épuiser complètement. Lorsque la distension n'a pas été très considérable, on voit la contractilité revenir, si l'on vide en partie la vessie; mais, si la rétention a été poussée à un haut degré, la vessie vidée reste flasque, toute excitation est inutile, la contractilité ne revient plus.

Une modification fonctionnelle d'importance majeure se produit pendant la rétention. On sait que, à l'état normal, l'épithélium pavimenteux de la vessie empêche l'absorption. La vessie normale n'absorbe pas. La rétention d'urine a pour résultat, nous l'avons vu, de dépouiller la vessie de sa couche épithéliale isolante; dès lors, l'absorption est possible, et cette notion est capitale dans l'étude de l'infection urinaire. Nous avons démontré cette faculté d'absorption en injectant des microorganismes dans les vessies distendues par la rétention d'urine; dans ces conditions, nous avons pu trouver dans le sang du cœur les microbes injectés dans la vessie dans un très court délai, variant de trois heures (un cobaye) à neuf heures et demie ou douze heures (chien).

B. URETÈRES. — Lorsque, par simple laparotomie, on étudie la contraction normale des uretères du chien, on voit se succéder, à des intervalles réguliers, des contractions péristaltiques qui, partant près du bassin, se propagent de haut au bas jusqu'à la vessie. Les contractions surviennent, dit Engelmann, lorsque l'urine qui descend du rein acquiert une certaine tension. Si on excite la contractilité de l'uretère en faisant passer un courant faradique, on voit des contractions péristaltiques brusques au-dessus et au-dessous du point excité. Ces faits sont bien connus: ils démontrent que, dans l'état physiologique, les uretères sont soumis à une irrigation con-

tinue qui s'effectue de haut en bas, du bassinnet à la vessie.

Lorsqu'on produit une rétention expérimentale d'urine, la distension de l'uretère et les modifications anatomiques déjà mentionnées déterminent des modifications intéressantes à étudier dans la contractilité de l'uretère.

Déjà, au bout de vingt-quatre heures, on ne voit plus de contractions spontanées. Or, l'urine continue à s'accumuler dans la vessie bien au-delà de ce temps.

La contraction urétérale n'existant plus, il faut, pour que l'urine arrive jusque dans la vessie, que la tension du liquide dans l'uretère soit suffisante pour vaincre la résistance offerte par les parois vésicales qui compriment la portion intrapariétale de l'uretère. Les parois de l'uretère subissent dès lors une compression excentrique.

Lorsqu'on étudie la *contractilité faradique* de l'uretère, on voit que celle-ci persiste plus longtemps que la contractilité spontanée. Au début, le mode de contraction est déjà modifié.

L'uretère répond encore à l'excitation, mais on n'obtient plus qu'une contraction limitée au point excité; la contraction ne se prolonge plus ni au-dessus ni au-dessous de ce point. Plus tard, vers la trente-sixième heure, la contractilité faradique disparaît; mais, si la rétention n'est pas encore de trop longue durée, on voit, lorsqu'on désemplit la vessie, l'uretère se vider, et quelques minutes plus tard la contractilité revenir. On n'obtient alors qu'une contraction limitée au point d'application du courant.

Il était intéressant de déterminer si l'uretère pouvait présenter des contractions antipéristaltiques. Zemblinoff, en injectant des cultures de microbes additionnées de bleu de Prusse dans la vessie, et provoquant des contractions de cet organe par de fortes irritations mécaniques, aurait retrouvé des particules colorées dans le bassinnet et observé des contractions antipéristaltiques de l'uretère. Ces expériences ne pouvaient s'appliquer aux cas de rétention d'urine, dans lesquels les conditions sont tout autres, puisque toute contraction est abolie lorsque la rétention se prolonge.

En outre, elles peuvent induire en erreur. Le bleu de Prusse teintant l'urine, on pourrait trouver, par simple diffusion, une

coloration du bassinnet, sans faire intervenir la contraction de l'uretère. En ce qui regarde l'ascension des micro-organismes, on peut la comprendre sans antipéristaltisme, grâce aux mouvements propres des bactéries.

Pour nous mettre à l'abri de ces critiques, nous avons injecté aseptiquement dans la vessie de différents animaux une poudre inerte et légère, la poudre de charbon végétal porphyrisée, et nous avons lié ensuite la verge. Dans ces conditions, nous avons trouvé, quarante-huit heures, ou dans un laps de temps plus long après la ligature, jamais plus tôt, des particules de charbon dans l'urine du bassinnet. Dans aucune expérience nous n'en avons trouvé dans le rein.

Toujours la quantité de charbon trouvée au-delà de la vessie a été minime: il est incontestable que, dans la rétention complète et prolongée, les poudres inertes injectées dans la vessie peuvent se retrouver dans l'uretère et dans le bassinnet, mais elles n'y remontent qu'à une période où la contractilité urétérale ne s'exerce plus.

Comment expliquer ce phénomène dont nous n'avons pas besoin de souligner l'intérêt? On ne peut invoquer la contraction, de la vessie et admettre que, dans son impuissance à expulser l'urine par l'urèthre elle détermine un mouvement de reflux vers l'uretère. Ce reflux impliquerait un mélange de l'urine urétérale et de l'urine vésicale; or, nous avons déjà montré combien est différent l'aspect de ces deux urines, et nous verrons bientôt qu'elles diffèrent même au point de vue de leur richesse en urée. Il y a plus: pour que le reflux existât, il faudrait une forte contraction vésicale, et il faudrait aussi que l'orifice des uretères fût forcé pour permettre le trajet rétrograde du liquide. Nous avons déjà vu que, précisément lorsque l'ascension des poudres inertes est constatée, ce qui arrive toujours tardivement, la contractilité de la vessie est déjà très affaiblie.

En ce qui regarde la perméabilité des orifices urétéraux, Hallé avait déjà vu que fréquemment, dans les rétentions chroniques, ces orifices ne sont pas forcés, malgré la dilatation de l'uretère; bien souvent nous avons vérifié ce fait. Il nous paraît démontré qu'il en est de même dans les rétentions aiguës. Nous avons vu, en effet, la différence qui existe dans la compo-

sition et l'aspect des urines de la vessie et des uretères. Une expérience fort simple, qui réussit toujours, le prouve encore. Si, dans une rétention très prononcée, la vessie et les uretères étant largement distendus, on coupe les deux uretères, on ne verra pas sortir par leur bout inférieur l'urine contenue dans la vessie, même si l'on fait une pression directe sur ce réservoir.

Le mécanisme du reflux à la manière de Zemblinoff n'est donc pas admissible. Nous croyons que la minime ascension de particules inertes constatée dans les rétentions prolongées s'explique parce qu'à ce moment le courant protecteur, qui dans l'état physiologique balaye constamment l'uretère, est supprimé. Dans ces conditions, on conçoit que, pour peu que l'orifice de l'uretère s'entr'ouvre, les parcelles du charbon qui flottent dans ce milieu mort puissent pénétrer dans l'uretère et atteindre le bassinet.

Nous venons de dire que, lorsque nous avons trouvé des particules de charbon au-delà de la vessie, ils'étaient toujours écoulé quarante-huit heures au moins, et que toujours leur quantité était minime. Voici, par contre, ce que nous a fourni une série d'expériences relatives à l'ascension des micro-organismes pendant la rétention d'urine.

Rappelons d'abord que, lorsque l'urèthre n'est pas ligaturé, c'est-à-dire lorsqu'il n'y a pas de rétention, on n'observe pas l'ascension des microbes. Nous avons fait autrefois à ce sujet des expériences que nous croyons décisives.

Pour nous convaincre du fait de l'ascension, nous avons étudié des rétentions rendues immédiatement infectieuses en injectant des cultures dans la vessie en même temps que nous pratiquions la ligature de la verge; dans ces conditions, nous avons constaté la présence des organismes dans tout l'appareil urinaire.

Pour avoir la notion du temps nécessaire à cet envahissement, lorsqu'il existe de la rétention, nous avons procédé d'une manière différente. On pratique d'abord la ligature simple de la verge, puis, dans un délai variable, nous injectons à travers la paroi abdominale un bouillon de culture en nous servant de la seringue de Koch. L'injection étant faite de dix-huit à vingt-deux heures après le début de la rétention, nous avons constaté la présence de bactéries très nombreuses dans le bassinet

trois heures, neuf heures et demie et douze heures après l'injection. A la suite de ces injections, les animaux meurent rapidement. Un de nos chiens mourut trente-six heures après l'injection, et chez lui nous trouvâmes un nombre encore plus considérable de microbes dans le bassinet.

Il résulte de ces expériences que, contrairement à ce qui arrive pour les particules inertes, les micro-organismes montent rapidement et en grande quantité jusque dans le bassinet et le rein lorsqu'il existe de la rétention d'urine. Pour expliquer ce fait, il faut tenir compte des mouvements propres des bactéries qui aident leur progression et de la rapidité de leur pullulation.

Lorsque l'appareil urinaire est sain, la simple introduction des micro-organismes dans la vessie ne suffit pas à déterminer l'infection; la vessie est protégée parce que son épithélium est intact et que sa contraction la vide; le rein est indemne parce que le courant continu, à renforcement, de l'uretère empêche l'ascension. La rétention agit parce qu'elle modifie la structure des parois de la vessie qui, ne se vidant plus, offre un milieu stable qui sert de terrain de culture et que ses parois peuvent absorber; enfin parce qu'elle diminue d'abord et supprime ensuite le courant protecteur de l'uretère.

C. REINS. — Nous avons étudié la physiologie pathologique du rein en déterminant la quantité et la qualité des urines sécrétées pendant la rétention d'urine.

Quantité d'urine. — L'expérimentation démontre que, lorsque la rétention est complète, la quantité d'urine sécrétée dans les premières vingt-quatre heures est plus considérable que celle qui est produite dans les deuxièmes vingt-quatre heures, c'est-à-dire que, si, au bout de vingt-quatre heures, un animal a sécrété 300 grammes d'urine, sa vessie n'en contiendra, après quarante-huit heures, à partir du début de la rétention, que 400 ou 500 grammes, au lieu de 600 qu'elle devrait renfermer. Cela est dû, croyons-nous, à ce que, la pression intracanaliculaire étant augmentée, la sécrétion est par cela même entravée.

Si, après vingt-quatre heures, on supprime la rétention, l'augmentation de la sécrétion est constante dans les deuxièmes vingt-quatre heures; dans ces conditions, l'augmentation de la

pression intracaniculaire n'existe plus, la congestion rénale agit seule et détermine la polyurie.

Pour démontrer cette proposition, nous avons fait deux séries d'expériences. Dans la première, nous avons comparé les chiffres fournis par des animaux de même race et de même taille, vingt-quatre et quarante-huit heures après la ligature. Le lapin n° 2 ponctionné vingt-quatre heures après la ligature donne 250 grammes d'urine, et le lapin n° 3, ponctionné quarante-huit heures après, ne donne que 330 grammes. Le chien n° 1, ponctionné après vingt-quatre heures, donne 215 grammes d'urine, et son frère, le n° 3, après quarante-huit heures, 325 grammes.

Dans une seconde série d'expériences, nous avons pratiqué sur le même animal des ponctions de la vessie vingt-quatre et quarante-huit heures après le début de la rétention.

Voici quelques résultats :

	Premières 24 heures.	Secondes 24 heures.
Chien n° 11.....	220	260
Chien n° 12.....	170	250
Chien n° 15.....	165	325

La polyurie consécutive à la rétention peut donc aller jusqu'à doubler la quantité d'urine sécrétée dans les vingt-quatre heures.

Parfois, dans ces expériences, nous avons observé un curieux phénomène : à la suite de la ponction, il survient une oligurie allant jusqu'à l'anurie complète. C'est ainsi que notre chien n° 14 avait, lors de la ponction pratiquée vingt-quatre heures après la rétention, 140 grammes d'urine dans la vessie, et que le lendemain il mourut avec une vessie rétractée presque vide, et que le chien n° 10, qui vécut cinq jours, avait sécrété 650 grammes d'urine dans les premières vingt-quatre heures ; 250 dans les quarante-huit heures qui suivirent cette première ponction, et 60 grammes seulement dans les dernières quarante-huit heures qu'il vécut. L'importante communication de M. Renaut (de Lyon) à l'Académie de médecine sur l'œdème anémique qu'il a observé dans les congestions rénales comme cause d'anurie nous a conduits à rechercher dans nos animaux des lésions analogues, sans que nous ayons pu les constater.

Excrétion de l'urée. — Dans nos expériences, nous avons vu, à plusieurs reprises, que la quantité d'urée contenue dans un même volume d'urine diminue dans les premières vingt-quatre heures de la rétention.

Si, après vingt-quatre heures, on vide la vessie par ponction, et si on laisse en place le lien qui serre la verge, l'urine sécrétée dans les deuxièmes vingt-quatre heures contiendra une quantité encore moindre d'urée. Nous avons vu plus haut que, dans ces conditions, il existe de la polyurie, mais cette augmentation de la quantité n'est pas assez considérable pour compenser la diminution de l'urée.

Lorsque la rétention se prolonge, l'urine sécrétée dans les dernières heures contient une quantité d'urée beaucoup moins considérable que celle qui a été sécrétée auparavant ; nous nous en sommes assurés en recueillant l'urine contenue dans les uretères distendus et en comparant sa richesse en urée à celle de l'urine renfermée dans la vessie du même animal. Dans ces examens, nous avons vu l'urine vésicale contenir deux ou trois fois plus d'urée que l'urine urétérale.

Cette différence de composition prouve une fois de plus qu'il n'existe pas de mélange entre l'urine de la vessie et celle de l'uretère. Physiologiquement, nous pouvons conclure que la dilatation de l'uretère ne se fait pas de bas en haut par force de l'orifice vésical de l'uretère et reflux de l'urine ; elle est descendante et non ascendante. C'est parce que l'urine que sécrète le rein trouve une vessie pleine et ne peut s'y introduire, que l'uretère se distend.

Voici quelques chiffres qui donneront une idée de la diminution de l'urée pendant les rétentions expérimentales :

	Avant la ligature.	Après 24 heures	Après 48 heures.
Chien n° 14.....	49 ^{gr} par litre.	33 ^{gr} par litre	
Chien n° 15.....	51 24 —	42 —	12 ^{gr} ,24 par litre.
Chien n° 10.....	60 40 —	45 12 —	22 76

La différence de la richesse en urée de l'urine contenue dans la vessie et de celle qui est dans l'uretère est évidente dans les deux examens suivants :

	Urine vésicale.	Urine urétérale.
Chien n° 10. Rétention 4 jours et demi....	23 ^{gr} ,56	11 ^{gr} ,92
Chien n° 17. Rétention 48 heures.....	38 43	12 81

Nous avons pu, dans une autre série d'expériences, ayant le rein pour objet, démontrer que c'est sous l'influence de la tension intra-rénale que se produisent ces modifications de l'urine¹.

2° *Retentissement de la rétention d'urine sur l'état général.*

— La mort est l'inévitable terminaison de la rétention complète d'urine abandonnée à elle-même.

Elle peut, ainsi que nous l'avons déjà indiqué, survenir par le fait d'une rupture de la vessie. Nous ne reviendrons pas sur ce que l'anatomie pathologique nous a montré, nous rappellerons seulement sa fréquence chez le lapin et le chien où, lorsqu'il n'existe pas en même temps d'infection, nous l'avons constatée quatre fois sur cinq. L'espèce animale a, à cet égard, une grande influence; c'est ainsi que chez le cobaye la vessie résiste presque toujours. Chez l'homme, qui est en général secouru à temps, c'est à peine si, dans l'espace de vingt-six ans, il a été relevé trois observations de rupture par rétention dans le service de Necker. Qu'il y ait ou non rupture de la vessie, la rétention d'urine dans ce réservoir suffit par elle-même pour déterminer la mort. Chez le cobaye elle survient vers la fin du 2^e jour ou dans le cours du 3^e; chez le lapin nous l'avons constatée dans les mêmes délais; chez le chien, de la 55^e à la 70^e heure; une fois par exception elle n'est arrivée que le 5^e jour à la 113^e heure. Nos résultats diffèrent de ceux de M. Quinquaud qui a vu la mort ne survenir que le 4^e jour, chez le chien, avec des phénomènes urémiques, et exceptionnellement le 3^e jour, après la rupture de la vessie.

Les vomissements s'observent dès le lendemain ou le surlendemain de la ligature de la verge. Ils n'ont pas de relation directe avec la rupture de la vessie, mais peuvent la favoriser. Il nous suffit de les signaler, ils témoignent de l'influence précoce exercée par les troubles fonctionnels de l'appareil urinaire sur les voies digestives.

L'étude de la température, celle de l'accumulation de l'urée dans le sang, celle de la diminution des échanges organiques, doit retenir notre attention.

¹ F. Guyon, *Influence de la tension intra-rénale sur les fonctions du rein*, (Comptes rendus de l'Acad. des Sciences, 29 février 1892.)

Étude de la température. — Dans la rétention simple d'urine, sans infection de l'appareil urinaire, la température reste à la normale pendant les deux premiers jours, puis elle descend jusqu'à la mort (qui a lieu dans l'hypothermie). Parfois la diminution de la température existe déjà dès le lendemain de l'opération.

D'après M. Quinquaud, la température augmenterait un peu pendant les deux premiers jours pour diminuer ensuite jusqu'à la mort.

Tout autre est le tableau lorsque la rétention d'urine est compliquée d'infection de l'appareil urinaire: alors la température monte, et la mort a lieu dans l'hyperthermie.

Que le lecteur veuille bien comparer les deux courbes ci-jointes (fig. 1 et 2).

La courbe A (fig. 2) est celle d'un chien (n° 9) ligaturé, qui vécut cent treize heures; dès le début, l'abaissement de la température a été constaté, et la mort est survenue dans l'hypothermie avec 35° de température.

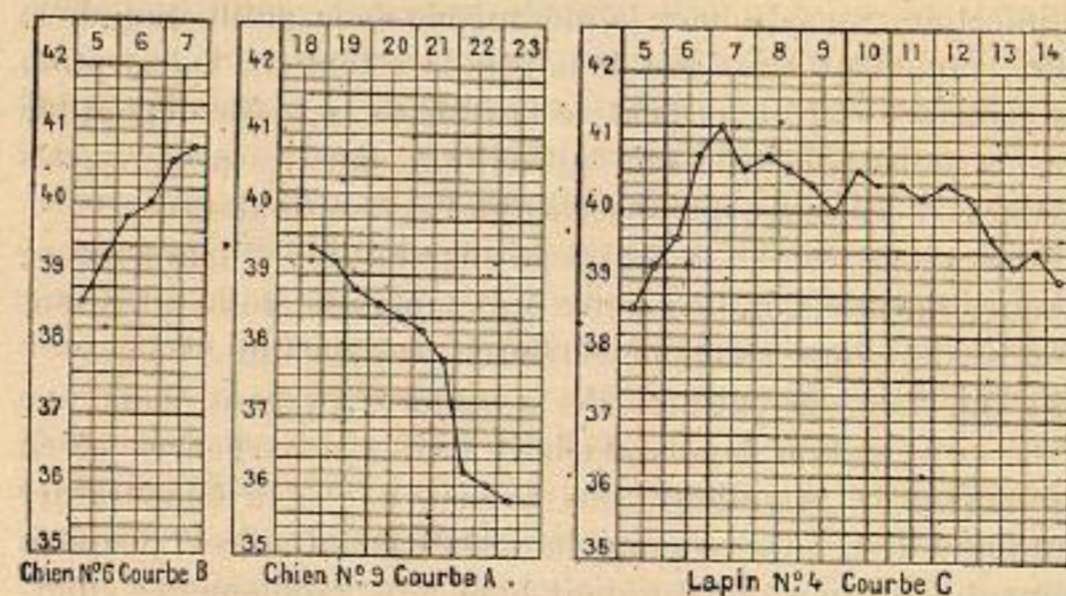


FIG. 1

FIG. 2.

FIG. 3.

Courbes de température dans la rétention d'urine.

La courbe B (fig. 1) indique la température d'un chien (n° 6) mort d'infection cinquante-sept heures après la ligature de la verge. On avait injecté dans la vessie de cet animal de la poudre de charbon avec une sonde malpropre contaminée accidentellement dans le laboratoire: la température monta dès le soir

même, et l'animal mourut avec près de 41°. Par l'étude des cultures faites avec l'urine et le rein de cet animal, par les coupes de ses tissus, nous avons pu déterminer que l'infection était due à la *bactérie pyogène*; nous avons trouvé aussi quelques rares *microcoques*.

Voici encore une courbe intéressante et bien faite pour prouver et l'influence de la rétention d'urine sur le développement de l'infection urinaire, et la nature microbienne de cette fièvre (fig. 3). Elle appartient à un lapin inoculé accidentellement dans les mêmes conditions que le chien dont nous venons de résumer l'observation. Comme chez le chien, la température monta vite au-delà de 40°; mais à ce moment, la ligature de la verge ayant été dé faite et la rétention ayant ainsi disparu, la température commence à tomber pour revenir lentement au taux normal. Si le retour n'a pas été brusque dans ce cas, cela est dû à ce que l'infection générale ne pouvait cesser qu'avec l'élimination des microbes et des ptomaines accumulés dans le sang.

Ces expériences montrent bien que la rétention est par elle-même apyrétique, et que l'élévation de la température est due à l'infection. Sans discuter le mécanisme de la production de la fièvre, rappelons que, par le fait de la rétention, l'absorption des principes infectieux peut se faire dans la vessie dépouillée dans certains points de son épithélium, dans les uretères, les bassinets et les reins, qui absorbent à l'état normal.

Nous avons étudié en outre la marche de la température lorsque l'infection, au lieu d'être contemporaine de la rétention, vient se développer sur une rétention préexistante.

En injectant des cultures de la bactérie pyogène dans une vessie en rétention depuis dix-huit à vingt-deux heures et en maintenant la rétention, nous avons vu que la température continue à descendre, comme dans les cas ordinaires, jusqu'au moment de la mort qui survient bien plus rapidement (vingt-trois à trente-six heures chez le chien). Ces résultats ont été obtenus chez trois chiens en injectant 1 centimètre cube de culture sur bouillon de la bactérie pyogène. Lorsqu'on injecte une plus grande quantité de liquide de culture, on peut voir, trois à quatre heures après, une légère ascension thermique de quatre à huit dixièmes (un chien, un lapin).

Il y a donc une différence remarquable entre l'infection con-

temporaine et l'infection surajoutée à une rétention préexistante. Celle-ci ne modifie pas l'abaissement de température déterminé par la rétention elle-même, à moins toutefois que la quantité de microbes inoculée n'ait été considérable. On peut trouver la raison de ce fait, d'un côté dans la rapidité de la mort qui peut empêcher le développement de la fièvre, et d'un autre côté dans un défaut de réaction dû à l'empoisonnement préalable de l'organisme par les produits excrémentitiels au moment où l'infection survient.

D'après M. le professeur Lépine, le rein contiendrait des substances pyrétogènes, capables, lorsqu'elles sont résorbées, de produire une élévation de température; mais M. Lépine reconnaît que ces substances ne sont pas résorbées pendant la rétention d'urine. Les expériences de ce savant ne peuvent donc pas être opposées aux nôtres.

Accumulation d'urée dans le sang; diminution des échanges organiques. — Il nous reste à déterminer que, dans toutes les altérations anatomiques et dans l'ensemble des troubles fonctionnels que nous venons de décrire, il ne s'agit pas de simples phénomènes d'ordre mécanique, mais que, à un moment donné, l'accumulation dans le sang des produits excrémentitiels ajoute son action et complique le tableau symptomatique.

Nous avons vu que la sécrétion rénale diminue en quantité et finit par s'arrêter; nous avons déterminé aussi que l'urine sécrétée dans les derniers temps est plus pauvre en urée. Point n'est besoin après cela de longs développements pour attribuer à ce que l'on appelle encore l'urémie le rôle qui lui revient dans le tableau de la rétention d'urine.

Au surplus, par la constatation directe, M. Quinquaud a établi dans un remarquable travail ce que nous démontrons d'une manière indirecte. Cet auteur a vu que l'urée s'accumulait dans le sang de la quarante-huitième à la soixante-douzième heure, et que l'augmentation de l'urée dans le sang va de 16 milligrammes à 145 et de 25 à 189 milligrammes (chien). D'après cet auteur, la dose de 0,67 pour 1,000 serait d'un pronostic grave chez l'homme. (Normalement le sang contient de 0,142 à 0,177 d'urée pour 1,000.)

Nous avons eu occasion d'observer récemment, avec MM. Fé-