

dans certains genres des sauriens ; chez les autres, les uretères s'ouvrent directement dans le cloaque.

Chez les *poissons*, le rein est très volumineux, l'uretère vient s'ouvrir dans le cloaque, ou bien dans une véritable vessie urinaire dont l'orifice extérieur est souvent distinct de celui de l'anus et des organes génitaux.

De la mort par défaut d'urination.

Nous avons déjà vu comment la mort arrive quand la fonction de composition ou la digestion vient à être troublée ou anéantie ; voyons maintenant comment la fonction de décomposition peut produire le même résultat. De même que l'abstinence amène la mort, parce que les pertes incessantes de l'organisme ne sont plus réparées, de même la suppression de la sécrétion urinaire doit amener dans toutes les fonctions des troubles plus ou moins profonds qui peuvent causer la mort, en empêchant l'élimination des matériaux devenus impropres à la nutrition.

Prévost et Dumas, ayant pratiqué l'extirpation des reins pour rechercher l'urée dans le sang, ont, non-seulement trouvé ce principe, mais observé quelques phénomènes produits par la suppression de la fonction que nous venons d'examiner.

Le troisième jour après l'extirpation des reins, on remarque des selles brunes, abondantes et très liquides, des vomissements, de la fièvre, avec élévation de température jusqu'à 43 degrés centigrades, et quelquefois son abaissement jusqu'à 33. Le pouls devient petit, fréquent et monte jusqu'à 200 ; la respiration est fréquente, courte, et en dernier lieu laborieuse. L'animal succombe du cinquième au neuvième jour. On trouve un épanchement de sérosité claire dans les ventricules du cerveau, les bronches pleines de mucosités, le foie enflammé, la vésicule biliaire gorgée de bile, l'intestin plein d'excréments liquides et teints de bile, la vessie très contractée. Le sang des animaux opérés était aqueux, et contenait de l'urée.

MM. Cl. Bernard et Barreswil ont confirmé les résultats obtenus ; mais un fait a plus particulièrement fixé leur attention ; c'est de voir que dans toutes leurs expériences d'ablation des reins, il s'écoulait un laps de temps de plusieurs jours depuis le moment où les reins avaient été extirpés jusqu'à celui où l'urée commençait à manifester sa présence dans le fluide sanguin. Or, comme les procédés chimiques appliqués à ces sortes de recherches sont suffisamment rigoureux pour déceler avec facilité la présence de l'urée, dès qu'il en existe dans le sang seulement le quart ou le cinquième

de la quantité qu'un animal peut en fournir en vingt-quatre heures, il devenait difficile, si l'on admettait que toute l'urée produite restât dans le sang, de comprendre pourquoi on n'en retrouvait encore aucune trace au bout de vingt-quatre ou trente-six heures. Il y avait donc là une déperdition évidente d'urée dont il fallait chercher la cause. Par leurs expériences résumées ci-dessus, MM. Cl. Bernard et Barreswil ont démontré qu'après l'extirpation des reins, l'urée peut trouver dans l'organisme d'autres voies d'élimination, et que c'est particulièrement à la surface de la muqueuse intestinale et gastrique qu'elle se rencontre.

1° Immédiatement après, les sécrétions intestinales, et particulièrement la sécrétion gastrique, augmentent considérablement en quantité. Chose remarquable ! elles changent de type, c'est-à-dire qu'au lieu de rester intermittentes et de ne se produire qu'au moment du travail digestif, ces sécrétions prennent les caractères de la sécrétion urinaire ; elles sont formées d'une manière continue, aussi bien pendant le jeûne que pendant la digestion.

2° Indépendamment de cette augmentation dans la quantité des sécrétions gastrique et intestinales, il intervient encore dans ces mêmes sécrétions un élément chimique de plus, qui est l'ammoniacque sous forme de combinaison saline.

3° Cette production de sels ammoniacaux dans le suc gastrique devient évidente au bout de quelques heures après la néphrotomie, et malgré cette modification le suc gastrique resté acide n'a pas perdu sensiblement ses propriétés digestives.

4° Enfin, cette élimination en quantité considérable de liquides ammoniacaux par l'intestin persiste tant que l'animal est vivant. C'est seulement au moment où les chiens faiblissent et deviennent languissants que les sécrétions gastrique et intestinales diminuent et se tarissent progressivement, et c'est aussi à cette période de l'expérience que l'urée commence à s'accumuler dans le fluide sanguin.

Ce dernier résultat nous autorise à admettre que les sécrétions intestinales, pendant qu'elles existent, suppléent l'excrétion urinaire, tant par leur abondance que par la nature des produits nouveaux dont elle se charge. Une foule de faits empruntés à la physiologie et à la pathologie viennent confirmer cette manière de voir.

Si l'on injecte de l'urée dans le sang des animaux, elle ne détermine pas d'accidents et elle est rapidement expulsée par l'urine ; elle ne détermine pas non plus la production de carbonate d'ammoniacque. Aussi n'est-ce point à ces corps qu'il faut attribuer les accidents morbides décrits sous le nom impropre d'*urémie*.

M. Cl. Bernard, dans sa thèse inaugurale (Paris, 7 janvier 1843,

Du suc gastrique et de son rôle dans la nutrition), a montré que, si l'on injecte dans le sang, en grande quantité, des substances qui s'éliminent habituellement par le rein, telles que le prussiate de potasse, il arrive que leur élimination se fait à la fois par le rein et l'estomac.

Beaucoup de pathologistes, Nysten entre autres, rapportent des cas où la sécrétion urinaire venant à cesser par une cause quelconque, elle peut être suppléée par des vomissements périodiques plus ou moins urineux, qui cessent à leur tour quand la sécrétion urinaire reprend son cours habituel. Déjà M. Rayet, dans son excellent *Traité des maladies des reins*, a déterminé les rapports qui peuvent exister entre les diverses maladies rénales et les maladies des organes digestifs. Physiologiquement on arrive à comprendre la relation de ces deux fonctions. En effet, le tube digestif et les reins sont les deux extrêmes des quatre fonctions de nutrition : les organes gastro-intestinaux préparent les matériaux nutritifs, les reins éliminent les matériaux devenus impropres à la nutrition. Si ceux-ci ne président plus à la fonction urinaire, ce ne sera pas la fonction de circulation qui la remplacera, celle-ci n'a qu'un rôle purement mécanique ; ce ne sera pas non plus la fonction de respiration, elle n'agit que sur les gaz ; ce sera donc la fonction de digestion qui viendra en aide ; elle est bien propre, en effet, à jouer ce rôle, puisque, comme la fonction urinaire, elle agit principalement sur des liquides.

Symphathies de l'appareil de l'urination. — Les expériences dont nous venons de parler établissent d'une manière rigoureuse les relations physiologiques que les organes de la digestion ont avec ceux de l'urination, mais en raison de l'importance de ce phénomène, on nous permettra de donner encore quelques détails. Tout le monde a pu faire sur lui-même l'expérience suivante : un verre d'eau froide est-il introduit dans l'estomac qu'immédiatement après on est pris du besoin d'uriner. Le même phénomène a lieu quand la peau est impressionnée par le froid, nouvel exemple de symphathie avec cette membrane. Nous ne ferons que rappeler ici les relations qu'il y a entre les sécrétions cutanées et celles des reins (voyez t. I, p. 416).

Influence des nerfs sur la sécrétion urinaire. — Les expériences de M. Cl. Bernard sur le diabète artificiel prouvent combien la sécrétion rénale peut être influencée par le système nerveux. Ainsi, la piqûre de la moelle allongée augmente la quantité d'urine et en altère la composition. M. Cl. Bernard a cherché à isoler ces deux phénomènes et à déterminer le point où il fallait piquer l'animal pour produire le diabète ou la polyurie simple. D'après un certain

nombre d'expériences, voici ce que M. Cl. Bernard a obtenu : quand on pique sur la ligne médiane du plancher du quatrième ventricule, exactement au milieu de l'espace compris entre l'origine des nerfs acoustiques et l'origine des nerfs pneumogastriques, on produit à la fois l'exagération de la sécrétion rénale et de la nutrition du foie ; si la piqûre atteint un peu plus haut, on ne produit très souvent que l'augmentation dans la quantité des urines, qui sont alors souvent chargées de matières albuminoïdes ; au-dessous du point précédemment signalé, le passage du sucre seulement s'observe et les urines restent troubles et peu abondantes. Il est donc possible de distinguer dans le bulbe rachidien deux points correspondant : l'inférieur à la sécrétion du foie, le supérieur à la sécrétion rénale ; seulement, comme ces deux points sont très rapprochés l'un de l'autre, il arrivera le plus souvent qu'en traversant cette région d'une manière oblique, et c'est là le cas le plus fréquent, on les blesse tous deux ensemble et que l'on produira les deux effets simultanément, de sorte que l'animal est à la fois diabétique et polyurique.

Quant à l'influence du système nerveux sur la sécrétion urinaire, il nous suffira de faire remarquer combien les affections nerveuses sont fréquemment suivies d'une abondante sécrétion d'urine. Pour l'excrétion de ce liquide, il faut voir ce que nous avons dit dans le tome premier à l'article *moelle et grand sympathique* (voyez t. I, p. 460 et 558).

CHAPITRE III.

DE LA RESPIRATION.

Définition. — La respiration est cette fonction accomplie par l'appareil pulmonaire ou respirateur, qui a pour résultat l'absorption et l'expulsion simultanée des gaz dont se charge le sang. Elle repose, sans en être une conséquence immédiate, sur les propriétés physiques d'endosmose et d'exosmose des parois vasculaires à l'égard des fluides gazeux, et satisfait simultanément, en ce qui les concerne, aux deux actes chimiques de composition assimilatrice et de décomposition désassimilatrice de la nutrition (Ch. Robin, *Traité anatomiques*, 1850).

Tandis que le travail nutritif de composition et de décomposition à l'égard des solides et des liquides avait exigé jusqu'ici deux appareils, deux fonctions : la digestion et l'urination, la respiration suffit seule à ce travail pour les gaz, en vertu de l'échange