

L'anastomose de la branche interne du spinal avec le pneumogastrique est la plus importante de celles qu'on observe dans les nerfs crâniens. Son étude physiologique est des plus intéressantes.

Sur des préparations anatomiques ayant macéré pendant un certain temps, on peut voir à l'œil nu qu'une portion de la branche interne, qui tranche par sa couleur blanche sur la coloration grise du pneumogastrique, s'en détache pour former le *nerf pharyngien*, qui se jette dans le plexus pharyngien. Le reste de la branche interne descend le long du pneumogastrique, et s'en détache plus bas pour former la plus grande partie du *nerf récurrent*. Il n'est pas possible, anatomiquement, de constater la continuité des fibres du récurrent avec celles du spinal, mais on arrive par des expériences à en faire une dissection physiologique des plus curieuses.

Cette anastomose est, en réalité, un échange de fibres entre les deux nerfs, Cl. Bernard ayant démontré que des filets se détachent du pneumogastrique pour se jeter dans la branche externe du spinal qui possède un certain degré de sensibilité.

La *branche externe* du spinal fait suite aux racines médullaires. Aussitôt que la branche interne s'est jetée sur le pneumogastrique, la branche externe se porte en dehors et se jette dans les muscles sterno-mastoïdien et trapèze, qui reçoivent d'autres nerfs du plexus cervical profond.

Les deux branches du spinal sont séparables, et l'on peut étudier l'action isolée de chacune d'elles.

Cl. Bernard, qui a étudié ce nerf avec le plus grand soin, assure qu'il n'existe aucune anastomose entre les racines du spinal et les racines postérieures des nerfs cervicaux. Les racines médullaires du spinal, situées entre le ligament dentelé et les racines postérieures, ne font qu'adhérer à ces racines, et l'on parvient toujours à les séparer. Il n'a pu constater la présence d'aucun ganglion analogue à ceux qu'a signalés Mayer sur les fibres du spinal.

En résumé, le spinal est formé de *racines bulbaires* qui constituent la branche interne et se rendent aux muscles du pharynx et du larynx par le nerf pharyngien et le nerf récurrent, et de *racines médullaires* qui forment la branche externe et se jettent dans les muscles sterno-cléido-mastoïdien et trapèze.

Nature du spinal. — Le spinal est un nerf moteur, contenant quelques fibres sensibles mélangées à ses racines bulbaires. Étudié à diverses époques, surtout par Willis, Scarpa, Bischoff et Longet,

ce nerf n'est réellement bien connu que depuis les remarquables expériences faites par Cl. Bernard au Collège de France.

Le spinal était appelé autrefois l'*accessoire du pneumogastrique*, parce que Willis, qui lui avait donné ce nom, croyait que l'anastomose entre ces deux nerfs consistait en filets fournis au spinal par le pneumogastrique.

Scarpa, au contraire, vit que c'était bien le spinal qui se jetait dans le pneumogastrique, mais il croyait que ce nerf était chargé de porter au pneumogastrique l'influence de la moelle épinière.

Bischoff (1832), développant une idée émise antérieurement (1805) par un nommé Gæres, réunit le spinal et le pneumogastrique, qu'il considéra comme les deux parties d'une même *paire nerveuse*, soutenant que les racines du pneumogastrique pouvaient être assimilées aux racines postérieures d'un nerf rachidien, tandis que le spinal représentait les racines antérieures motrices. Longet a soutenu la théorie de Bischoff, que Cl. Bernard n'a pas eu de peine à renverser, en montrant que ces deux nerfs sont complètement distincts.

En effet : 1^o le spinal naît sur une étendue considérable, contrairement aux racines antérieures des nerfs rachidiens ; 2^o il vient du faisceau latéral de la moelle, très-près des racines sensibles des nerfs rachidiens, et non du sillon qui sépare le faisceau antérieur du faisceau latéral, comme les racines antérieures des nerfs rachidiens ; 3^o la fusion des fibres du spinal et du pneumogastrique est loin d'être aussi complète que celle des racines des nerfs rachidiens ; les racines du spinal se jettent partiellement sur le pneumogastrique, et celles qui forment la branche externe ne se mélangent pas avec lui, tandis que la totalité des racines des nerfs rachidiens se mélangent intimement ; 4^o la fusion des fibres du spinal et du pneumogastrique se fait sur le ganglion même, le plexus gangliforme étant le vrai ganglion du pneumogastrique, tandis que dans les nerfs rachidiens le mélange des fibres a lieu après le ganglion.

A ces différences anatomiques on peut ajouter des différences physiologiques : 1^o la sensibilité récurrente du spinal n'est pas fournie par le pneumogastrique, ce qui devrait être si ces deux nerfs avaient les mêmes rapports physiologiques que les racines des nerfs rachidiens ; 2^o la sensibilité du pneumogastrique aux excitations est presque obtuse, si on la compare à la sensibilité si vive des racines postérieures des nerfs rachidiens ; 3^o les fibres du pneumogastrique renferment à leur origine des filets moteurs,

puisque leur excitation détermine les mouvements dans le pharynx, le larynx, etc.

Nous pouvons donc conclure, avec Cl. Bernard, que « sous le rapport anatomique, aussi bien que sous le rapport physiologique, les nerfs pneumogastrique et spinal ne se trouvent pas dans les mêmes rapports fonctionnels que les deux racines d'une paire rachidienne, et que, conséquemment, l'histoire anatomique et physiologique de ces deux nerfs doit être séparée. »

Arrachement du spinal. — Les fonctions du spinal ne sont réellement connues que depuis quelques années. Avant Cl. Bernard, on essayait de diviser ce nerf, opération difficile, grave, qui entraînait presque toujours la mort de l'animal. Il y a une vingtaine d'années, Cl. Bernard eut l'idée d'arracher le spinal à ses insertions sur les centres nerveux, et il réussit complètement.

Le *manuel opératoire* est le suivant : On découvre la branche externe du spinal, émergeant en arrière du sterno-mastoïdien, au moyen d'une incision étendue de l'apophyse mastoïde à la partie inférieure de l'apophyse transverse de l'atlas. Un aide soulevant le sterno-mastoïdien, on suit, en disséquant, la branche externe du spinal jusqu'au trou déchiré postérieur, au point où le grand hypoglosse croise la direction du pneumogastrique et du spinal. On saisit en même temps avec des pinces les deux branches du spinal, et on exerce sur ce nerf une traction ferme et soutenue jusqu'à ce qu'on sente une sorte de *craquement* qui indique l'arrachement du nerf.

Sur les grands animaux, cheval, chevreau, etc., on peut arracher isolément la branche interne ou la branche externe, mais cette opération est plus difficile sur les petits animaux, tels que le lapin et le chat, surtout chez les vieux, parce que les deux branches sont entourées d'une même gaine de tissu cellulaire dense.

L'arrachement du spinal et même des deux spinaux n'entraîne pas la mort. La plaie de l'opération se cicatrise dès le quatrième ou le cinquième jour, et l'animal continue à vivre.

Effets de l'arrachement du spinal. — Etudions maintenant les effets de l'arrachement du spinal chez les animaux. Ces effets se manifestent du côté du larynx, du pharynx, du sterno-mastoïdien et du trapèze. L'animal sur lequel on pratique cette opération présente une altération de la voix, de la difficulté de la déglutition et de l'essoufflement dans les grands mouvements et dans les efforts.

Si l'animal est *au repos*, tous les phénomènes précédents semblent ne pas exister.

Excitation du spinal. — L'excitation du spinal provoque des *mouvements convulsifs* dans le larynx, le pharynx, le sterno-mastoïdien et le trapèze. Ce nerf possède un certain degré de sensibilité, due à l'anastomose du pneumogastrique, qui lui envoie quelques filets dans le trou déchiré postérieur.

Le *nerf étant divisé*, on constate une sensibilité directe sur le bout central, due à cette anastomose et à la *sensibilité récurrente* sur le bout périphérique.

Excitant isolément les deux branches, on remarque que l'*excitation de la branche externe* produit des mouvements dans le sterno-mastoïdien et le trapèze, tandis que l'excitation de la branche interne provoque des mouvements dans le larynx et le pharynx.

Action sur le larynx, altération de la voix. — Après l'arrachement de l'un des spinaux, la voix est *rauque*; si on arrache les deux nerfs, la voix disparaît, il y a *aphonie*.

À l'état normal, si l'on attire au dehors l'ouverture supérieure du larynx d'un chat vivant dont on a eu le soin de ménager les nerfs laryngés en faisant la plaie, on constate des mouvements rapides de resserrement et de dilatation de la glotte pendant que l'animal pousse des cris. Puis le calme survient, et les mouvements des cordes vocales sont à peine appréciables. Si on provoque des cris chez l'animal, ou si l'on excite la muqueuse du larynx, on voit une tension subite des deux cordes vocales inférieures et leur rapprochement instantané. Aussitôt le courant d'air de l'expiration les fait vibrer et l'on entend des cris.

Le larynx étant ainsi sous les yeux de l'opérateur, si l'on arrache un des spinaux, on constate l'*immobilité de la moitié correspondante de la glotte*, la corde vocale de ce côté est à peu près immobile, tandis que celle du côté opposé continue à exécuter les mouvements normaux. Si l'animal crie, sa voix est *rauque*, parce que le courant d'air de l'expiration franchit une ouverture à moitié fermée, d'un côté par un ligament tendu, de l'autre par un ligament relâché.

Si l'on arrache les deux spinaux, la glotte ne peut plus se fermer. Lorsque l'animal veut pousser un cri, les cordes vocales, flasques et écartées, ne peuvent se rapprocher, et il ne parvient à faire entendre qu'un souffle expirateur; il y a *aphonie*. Mais la *glotte reste ouverte et la respiration est libre*.

Dans ce cas, les muscles du larynx sont paralysés, à l'exception du crico-aryténoïdien postérieur, qui est animé par le pneumogastrique, ainsi que nous l'avons vu plus haut.

Les muscles du larynx reçoivent deux influences nerveuses : l'une vocale, du spinal, l'autre respiratoire, du pneumogastrique. Tous les filets nerveux qui portent ces deux influences aux muscles du larynx constituent les nerfs récurrents ou laryngés inférieurs, et de plus le laryngé externe. On comprend donc que l'ablation des spinaux laisse intactes les fibres motrices qui passent du pneumogastrique dans le récurrent pour se porter au muscle dilatateur de la glotte. Il n'en est pas de même si l'on divise les récurrents.

Section des récurrents. — Lorsqu'on divise l'un des récurrents, la voix de l'animal devient rauque comme dans le cas où l'on arrache l'un des nerfs spinaux. Si l'on divise les deux récurrents, il y a aphonie, et presque toujours la glotte se ferme complètement ; l'animal meurt rapidement par suffocation.

Il est aisé de comprendre qu'il doit en être ainsi : en effet, en divisant les deux récurrents, on détruit les filets du spinal qui vont aux muscles vocaux du larynx et les filets du pneumogastrique qui se rendent au muscle respiratoire (crico-aryténoïdien postérieur). Les cordes vocales, n'étant plus écartées par ce dernier muscle, se rapprochent, ferment la glotte et empêchent la pénétration de l'air dans le larynx. Cependant on a remarqué que si l'asphyxie est la règle chez les jeunes animaux après la section des deux nerfs laryngés, il n'en est pas de même chez les animaux un peu âgés. Voici l'explication raisonnable qu'on a donnée de cette différence : chez les jeunes animaux, les cartilages aryténoïdes, petits, réguliers, oblitérent complètement, en se rapprochant, l'espace qui les sépare (glotte inter-aryténoïdienne) ; chez les animaux un peu vieux, les cartilages sont volumineux, anguleux, irréguliers, en partie ossifiés, et leur rapprochement n'est jamais parfait. Il en résulte que, lorsque les puissances musculaires sont paralysées, les cartilages aryténoïdes ne peuvent jamais s'adosser assez complètement pour oblitérer la glotte. Il reste entre eux un petit intervalle à contour plus ou moins irrégulier, qui permet la pénétration de l'air, de sorte que les animaux peuvent survivre pendant un temps plus ou moins long à la section des récurrents.

La section des deux pneumogastriques au cou produit sur le larynx les mêmes résultats que la section des récurrents, car on détruit dans cette section tous les éléments qui constituent les nerfs récurrents, c'est-à-dire les fibres motrices du pneumogastrique et la branche interne du spinal. Est-il utile de dire qu'après

ces diverses sections nerveuses on peut faire vivre l'animal en pratiquant la trachéotomie ?

Action sur le pharynx, gêne de la déglutition. —

Le larynx est élevé à chaque mouvement de déglutition, sa partie supérieure se porte contre la base de la langue, et l'épiglotte est appliquée sur l'ouverture supérieure du larynx. Les muscles du pharynx ont encore une autre action : le constricteur inférieur, par ses contractions, rapproche l'un de l'autre les deux bords postérieurs du cartilage thyroïde vers la ligne médiane et produit ainsi la fermeture de la glotte. On peut donc dire que l'occlusion du larynx est due principalement à l'action du constricteur inférieur, et accessoirement à l'abaissement de l'épiglotte. On peut constater cette occlusion de la glotte sur les animaux auxquels on a enlevé l'épiglotte et divisé les nerfs laryngés.

Les nerfs du pharynx viennent du glosso-pharyngien, du pneumogastrique et du spinal. Ce dernier donne en grande partie le nerf pharyngien, dont la fonction principale est de fermer la glotte par l'intermédiaire du constricteur inférieur, ainsi que le démontre l'expérience.

Lorsqu'on arrache les spinaux à un animal, on remarque le phénomène suivant, qui se montre en même temps que l'aphonie : la déglutition n'est pas abolie, et le bol alimentaire passe du pharynx dans l'estomac ; mais l'occlusion du larynx n'étant pas complète, il passe des aliments dans la trachée. Ce phénomène se produit surtout lorsqu'on irrite les animaux et qu'on provoque chez eux des mouvements d'inspiration au moment où la déglutition s'effectue.

Cl. Bernard, qui a signalé cette gêne de la déglutition, l'a trouvée plus marquée chez le lapin que chez le chat, parce que le bol alimentaire du lapin est formé de détritibus herbacés peu cohérents et se dissociant avec la plus grande facilité, tandis qu'il n'en est pas de même chez le chat, qui se nourrit d'aliments plus consistants.

Le passage de ces aliments dans la trachée peut amener au bout de quelques jours une gêne de la respiration, et même une pneumonie qui fait périr les animaux.

On peut éviter le passage des aliments dans la trachée, sur les animaux auxquels on a enlevé les spinaux, en plaçant une canule dans la trachée et en liant ce conduit au-dessus. On déplace ainsi l'entrée des voies respiratoires.

On voit donc, par ce qui précède, que les muscles du pharynx, comme ceux du larynx, ont deux fonctions bien distinctes, s'exer-

gant sous des influences nerveuses motrices distinctes : l'une qui chasse le bol alimentaire vers le pharynx (rôle du pneumo-gastrique), l'autre qui ferme la glotte (rôle du spinal).

Tel est le rôle de la branche interne du spinal sur le larynx et sur le pharynx.

Action sur la respiration. Essoufflement. Démarche incertaine. — Nous le répétons, l'arrachement des spinaux ne donne lieu à aucun phénomène lorsque l'animal est au repos. Ceux dont nous allons nous occuper sont produits par l'arrachement de la *branche externe* du spinal. Cependant, il convient d'ajouter qu'ils sont plus marqués lorsque les spinaux sont arrachés en totalité.

Expérience. — Cl. Bernard arrache la branche externe du spinal à un jeune chien. L'animal au repos n'offre rien de particulier, mais si on provoque des cris, on voit qu'il a la *respiration courte*; il pousse des cris brefs, entrecoupés par des inspirations. Il est *essoufflé* dès qu'on le fait courir, et à ce moment, on constate de *l'incertitude dans les membres antérieurs*. Chez cet animal, la *voix* et la *déglutition* ne sont pas altérées.

Ces phénomènes s'observent toutes les fois qu'on arrache la branche externe du spinal.

Cl. Bernard n'hésite pas à dire que ces phénomènes sont dus à la paralysie du *sterno-mastoïdien* et du *trapèze*. Au repos, l'expiration se fait par le retrait élastique des organes qui ont été déplacés. Ce temps de la respiration a une durée définie. Mais dans l'expiration vocale, au moment où l'on chante, par exemple, la durée de l'expiration peut être longtemps prolongée par l'action du *sterno-mastoïdien* et du *trapèze*. Ces deux muscles tirent en haut l'épaule et le sternum, et mettent obstacle, pour ainsi dire, à l'abaissement du thorax pendant l'expiration.

On comprend de la sorte le rôle de la branche externe du spinal, et comment la suppression de son action détermine l'essoufflement et une sorte de claudication.

Résumé. — Le spinal est un *nerf phonateur*. Dans l'appareil vocal, dit Cl. Bernard, il y a deux choses : 1^o l'organe formateur du son (larynx); 2^o le porte-vent (thorax). Au moment où le larynx est approprié à la phonation par la branche interne du spinal, le thorax, sous l'influence de la branche externe, s'associe à l'appareil phonateur. Les modifications du larynx et du thorax concourent donc au même but final.

Les muscles sterno-mastoïdien et trapèze ne sont pas antagonistes seulement dans la production des mouvements respiratoires, ils le deviennent encore toutes les fois que la respiration s'arrête pour permettre au thorax de servir de *point fixe* à des muscles de l'abdomen, du cou, de l'épaule, etc., comme dans le phénomène de *l'effort*.

Sensibilité récurrente. — Le spinal possède une sensibilité récurrente manifeste. Lorsque ce nerf est divisé, le bout périphérique accuse de la sensibilité. Cette sensibilité récurrente n'est pas fournie par le pneumogastrique, mais par les fibres sensibles des trois ou quatre premiers nerfs cervicaux.

En effet, le nerf étant divisé, le bout périphérique reste sensible après la section du pneumogastrique, mais la sensibilité diminue si l'on détruit les racines postérieures de la première paire cervicale, et elle disparaît si l'on détruit les racines postérieures des deuxième, troisième et quatrième paires.

§ 9. — Grand hypoglosse (12^{me} paire).

Vue générale du nerf. — Ce nerf, émergeant du bulbe au niveau du sillon qui sépare la pyramide antérieure de l'olive, se porte vers la langue pour se terminer dans les muscles de cet organe. Dans son trajet, il fournit la *branche descendante* qui s'unit avec une branche du plexus cervical profond, pour former avec elle *l'anse nerveuse du grand hypoglosse*, et se perdre dans les muscles omoplat-hyoïdien, sterno-thyroïdien et sterno-hyoïdien. Plus loin, il donne un rameau au muscle thyro-hyoïdien et un autre au génio-hyoïdien.

Sa nature. — Ce nerf est exclusivement moteur à son origine. Quand on le divise, les mouvements volontaires de la langue sont paralysés du côté correspondant. Si on divise les deux nerfs, les mouvements sont abolis, ce qui gêne la déglutition et empêche le chien de *laper*. L'excitation du bout périphérique provoque des mouvements convulsifs dans les muscles auxquels le nerf se distribue.

Ses fibres sensibles. — La section ne modifie en rien les sensibilités tactile et gustative. Après sa section, on peut constater, en pinçant le *bout périphérique*, qu'il existe une *sensibilité récurrente* qui lui est fournie par des branches du *trijumeau* (Cl. Ber-

nard). On fait disparaître cette sensibilité récurrente en coupant le trijumeau.

Lorsqu'on pince, au cou, le grand hypoglosse, on constate qu'il est *sensible*, à cause des anastomoses qu'il reçoit du pneumogastrique et des deux premiers nerfs cervicaux.

La *branche descendante* renferme peu de fibres du grand hypoglosse. Elle contient surtout des fibres sensibles allant des nerfs cervicaux vers la douzième paire. C'est ce qui explique pourquoi Volkmann n'a pu produire que de faibles contractions dans les muscles sous-hyoidiens par l'excitation de la branche descendante.

On ne sait rien de ses anastomoses au point de vue physiologique. Donne-t-il des fibres motrices au pneumogastrique? Le grand sympathique lui fournit-il des filets? La physiologie n'a pas encore répondu à ces questions.

ARTICLE III

NERF GRAND SYMPATHIQUE (NERFS VASO-MOTEURS).

§ 1. — Vue générale du grand sympathique.

Le *nerf grand sympathique* (*nerf trisplanchnique* de Chaussier, *système nerveux ganglionnaire* ou *végétatif* d'un grand nombre d'auteurs, etc.) n'est pas, comme le croyait Bichat, un système à part (*système nerveux de la vie organique*), mais un nerf particulier, ayant des fonctions particulières, et dépendant en grande partie du système nerveux central.

Intimement lié à l'axe cérébro-spinal par ses connexions anatomiques, il n'a pour ainsi dire qu'une force d'emprunt dont il est redevable à ce centre nerveux; mais, dans quelques cas spéciaux, il paraît jouir d'une activité indépendante, activité qui prend sa source dans ses nombreux ganglions.

Son mode de constitution. — Le tronc du grand sympathique, situé de chaque côté et en avant de la colonne vertébrale, s'étend de la base du crâne au coccyx. Il offre de distance en distance des ganglions nerveux, au nombre de 25 environ, qui lui ont fait donner le nom de *chaîne ganglionnaire*.

Les ganglions de cette chaîne sont en connexion avec les centres nerveux par des filets nerveux qui se portent à la moelle et à l'encéphale en suivant les racines des nerfs cérébro-spinaux; ce sont les *racines*, *rami communicantes*, du grand sympathique. Ces racines, étendues uniquement des ganglions sympathiques à la moelle, sont mélangées aux racines des nerfs rachidiens, surtout aux racines antérieures. Parmi ces racines, il y a surtout des fibres *émanant de la moelle et se dirigeant vers le tronc* du grand sympathique; il y a peut-être aussi quelques racines *étendues du grand sympathique à la moelle* (Vulpian).

Du grand sympathique on voit partir un grand nombre de rameaux qui se portent dans toutes les directions. Les principaux se dirigent en bas et en avant, et s'accolent aux artères viscérales, qu'ils suivent jusque dans leurs dernières ramifications. Un grand nombre se jettent sur les nerfs crâniens et rachidiens, qu'ils accompagnent, pour s'en détacher dans leur parcours et se jeter sur les parois des vaisseaux des membres ou du tronc. Toutes ces branches réunies constituent la plus grande partie des nerfs *vaso-moteurs*.

Les ganglions du grand sympathique ont une importance physiologique plus grande que les ganglions rachidiens; ils jouent parfois le rôle de centres nerveux, et ils émettent des fibres directes qui partent de leurs cellules unipolaires.

Il est certain que l'influx nerveux peut se propager le long du cordon du grand sympathique, mais dans une certaine étendue seulement. Ainsi, dans la région cervicale, le tronc du grand sympathique est formé de fibres étendues de la moelle épinière au ganglion cervical supérieur et aux rameaux qui se détachent de ce ganglion. En effet, si l'on divise le grand sympathique au cou, on produit les mêmes phénomènes que l'on observe dans l'extirpation du ganglion cervical supérieur. Les fibres dont nous parlons ici doivent, pour la plupart, prendre leur origine sur une certaine étendue de la longueur de la moelle épinière, origine démontrée expérimentalement pour les filets nerveux qui se rendent à l'iris. On sait, en effet, que le grand sympathique provoque la contraction des fibres radiées de la pupille, et que celle-ci se dilate lorsque le grand sympathique est excité, soit au cou, soit au niveau du ganglion cervical supérieur, soit au niveau du centre cilio-spinal, situé à la partie inférieure de la région cervicale de la moelle. L'extirpation du ganglion cervical supérieur amenant la contraction de la pupille, la section du grand sympathique au cou la provoquant également, et la galvanisation du bout supé-

rieur ou périphérique produisant la dilatation de la pupille, on est bien en droit de conclure que les nerfs sympathiques pupillaires prennent leur source dans le centre cilio-spinal et parcourent le tronc du grand sympathique de bas en haut. On voit également quelques-unes des fibres vaso-motrices du membre supérieur venir du milieu de la région dorsale et remonter le long du tronc du sympathique jusqu'à la racine du membre supérieur.

Considéré dans son ensemble, le grand sympathique partage les propriétés générales des nerfs cérébro-spinaux. Comme les nerfs rachidiens, le grand sympathique est un nerf mixte, contenant des fibres motrices et des fibres sensibles. Ses fibres fonctionnent donc par conduction centrifuge et par conduction centripète; elles peuvent de plus prendre part à des mouvements réflexes.

1^o *Fibres motrices.* — Les fibres motrices du grand sympathique président aux contractions des muscles lisses ou muscles de la vie organique. L'excitation de ces fibres présente deux particularités.

(a.) Elles entrent en jeu sous l'influence des excitants habituels des nerfs (électricité, agents physiques et chimiques, etc.); mais la volonté, excitant physiologique des nerfs rachidiens, n'a pas d'action sur elles. Les mouvements qui se produisent dans le domaine du grand sympathique sont tous involontaires, inconscients.

(b.) Ces mouvements sont lents à se produire, lents à s'éteindre; c'est-à-dire que la contraction ne se produit que sous l'influence d'une excitation prolongée, et qu'elle cesse lentement. C'est pour cette raison que les muscles de la vessie, soumis exceptionnellement à la volonté, ne se contractent pas et ne se relâchent pas instantanément, quelque violent que soit le désir de provoquer la contraction ou le relâchement.

2^o *Fibres sensibles.* — Les sensations fournies par le grand sympathique sont des sensations obscures; de plus, il faut pour les produire une irritation intense et longtemps soutenue. Ne sait-on pas qu'à l'état normal la plupart des viscères (estomac, intestin) sont à peine sensibles? Mais à l'état pathologique, cette excitabilité acquiert souvent une intensité extrême, et le grand sympathique peut devenir le conducteur d'un grand nombre de sensations douloureuses (gastralgie, coliques néphrétiques, etc.).

3^o *Réflexes.* — Le grand sympathique peut intervenir de différentes manières dans la production des réflexes.

Tantôt il fournit au réflexe son conducteur centrifuge, tandis

que le conducteur centripète est un nerf sensitif du système céphalo-rachidien. Tels sont les réflexes qui donnent lieu à certaines sécrétions (sécrétion de salive par irritation du nerf lingual, etc.).

Tantôt c'est le contraire qui a lieu: le grand sympathique fournit le conducteur centripète, le système céphalo-rachidien le conducteur centrifuge (convulsions à la suite d'irritations viscérales produites par les vers intestinaux, etc.).

D'autres fois enfin, tout se passe dans le domaine du grand sympathique; il fournit à la fois le conducteur centripète et le conducteur centrifuge du réflexe (sécrétion des divers liquides intestinaux, dilatation de la pupille due à la présence de vers dans le canal digestif, etc.).

Ces notions générales sur les propriétés du grand sympathique doivent nous suffire pour le moment. Les nombreuses applications qui en découlent trouveront mieux leur place à propos de l'étude physiologique de chaque viscère en particulier.

Mais nous devons nous arrêter dès maintenant sur une espèce de nerfs qui dépendent, pour la plupart, du grand sympathique, et dont des expériences récentes ont montré toute l'importance. Nous voulons parler des nerfs vaso-moteurs.

§ 2. — Nerfs vaso-moteurs.

Coup d'œil sur l'appareil vaso-moteur. Historique. — La circulation du sang dans les vaisseaux n'est pas subordonnée uniquement à l'impulsion du cœur. Les vaisseaux, et principalement les artères, sont pourvus d'un appareil contractile, constitué par des fibres lisses, et susceptible de modifier leur calibre par ses alternatives de contraction et de repos. Cet appareil reçoit son innervation de nerfs spéciaux, appartenant au système du grand sympathique. Ces nerfs constituent un système à part, pouvant fonctionner indépendamment des autres nerfs de l'économie, et en particulier des nerfs du cœur. A côté des nerfs moteurs, sensitifs, mixtes et sensoriels qui nous sont déjà connus, nous pouvons donc admettre une nouvelle classe de nerfs dont Stilling a très-heureusement indiqué la fonction en les désignant sous le nom de nerfs vaso-moteurs.

L'étude ultérieure des faits nous montrera toute l'importance de cette notion, toutes les applications qui en découlent. Nous pouvons dès maintenant concevoir les parois artérielles non pas

comme des canaux inertes ou simplement élastiques, mais comme des organes doués d'une contractilité propre, susceptible d'entrer en jeu isolément, sous l'influence d'excitations spéciales, pouvant dès lors tantôt seconder l'action du cœur, tantôt réagir contre elle.

La connaissance des nerfs vaso-moteurs est de date relativement récente.

On avait remarqué de tout temps que l'afflux du sang pouvait varier dans les tissus sous l'influence du système nerveux. Mais ce n'est qu'en 1840 que Henle, en découvrant les fibres musculaires contenues dans la tunique moyenne des artères et des veines, donna l'explication anatomique des faits jusqu'alors observés. A la même époque, Stilling vit des nerfs se perdre dans les parois vasculaires, et leur donna le nom de *vaso-moteurs*.

Enfin, en 1851, Cl. Bernard publia la mémorable expérience sur laquelle nous reviendrons bientôt, et qui fournit la démonstration rigoureuse de l'action du système nerveux sur le système contractile des vaisseaux. Cette expérience inaugura ce que l'on peut appeler la période expérimentale de l'histoire des vaso-moteurs. Depuis lors, de nombreux travaux ont été publiés sur ce sujet, tant en France qu'à l'étranger; nous devons citer en première ligne ceux de MM. Brown-Séquard, Waller, Budge, Schiff, etc. Enfin M. Vulpian a publié dans ces dernières années, en 1873, une série de leçons faites par lui à la Faculté de médecine; ces leçons où M. Vulpian expose les travaux de ses prédécesseurs, en les complétant par ses expériences personnelles, peuvent être considérées comme représentant l'état actuel de la science sur la question des vaso-moteurs.

A. — Notions anatomiques sur l'appareil vaso-moteur.

Deux sortes d'organes interviennent dans le fonctionnement de l'appareil vaso-moteur : les *organes d'innervation* et les *organes innervés*, en d'autres termes les *nerfs vaso-moteurs* et l'*appareil musculaire des vaisseaux*.

1^o Nerfs vaso-moteurs. — Notons, tout d'abord, que la plus grande partie des nerfs vaso-moteurs appartient au grand sympathique. Quelques-uns, insignifiants tant que les vaso-moteurs sympathiques sont intacts, viennent des nerfs du plexus cervical et de quelques autres nerfs, et leur influence augmente con-

sidérablement lorsque les vaso-moteurs sympathiques sont paralysés.

Prenons un ganglion quelconque au niveau de la portion thoracique du grand sympathique, où la disposition fondamentale présente sa plus grande netteté.

De son *bord interne* nous voyons partir des filets vaso-moteurs qui vont se distribuer directement aux vaisseaux des cavités viscérales, principalement à l'aorte et à ses branches.

De son *bord externe* naît le *rameau communicant* qui établit la connexion entre le ganglion et le nerf intercostal sus-jacent. Au niveau du point où le rameau communicant se joint au nerf intercostal, ses fibres se bifurquent suivant deux directions :

Les unes s'accolent à celles du nerf rachidien et se dirigent avec elles vers la périphérie, d'où elles se détacheront pour se distribuer aux vaisseaux.

Les autres se dirigent au contraire vers la moelle épinière avec les deux racines du nerf rachidien, principalement avec la racine antérieure.

Origine des vaso-moteurs. — Une question intéressante se pose ici. Ces fibres viennent-elles de la moelle pour transmettre au ganglion l'influence de ce centre nerveux? Sont-ce au contraire des fibres vaso-motrices allant du ganglion aux vaisseaux de la moelle? En d'autres termes, les ganglions du grand sympathique sont-ils des centres nerveux indépendants? Ne sont-ils, au contraire, que des organes intermédiaires situés sur le trajet de fibres nerveuses émanant de la moelle? — La question a été longtemps agitée : on paraît aujourd'hui d'accord pour admettre, sous certaines réserves, que le *grand sympathique est*, d'une façon générale, *une simple dépendance du système nerveux cérébro-spinal*, dans lequel plongent ses racines (Vulpian).

Cette opinion s'appuie sur des preuves anatomiques et physiologiques.

Les *preuves anatomiques* sont fournies par les expériences de MM. Courvoisier, Schiff, Giannuzzi; ces expériences reposent sur la dégénération signalée par Waller dans les nerfs séparés de leur centre trophique. Elles ne démontrent qu'une chose, c'est que la plupart des fibres des *rami communicantes* ont leur centre trophique dans la moelle; mais ce résultat ne prouve rien en faveur du centre fonctionnel.

Les *preuves physiologiques* sont plus concluantes. L'expérience la plus décisive (Pflüger) consiste à sectionner les racines rachi-