



CHAPITRE XIX

PHYSIOLOGIE CLINIQUE NORMALE DU SYSTÈME NERVEUX

A. GÉNÉRALITÉS

Le système nerveux est formé essentiellement de deux éléments morphologiques : la *cellule nerveuse* et la *fibres nerveuse*; ces deux éléments sont maintenus par une substance intermédiaire, le tissu conjonctif, et ils exigent pour leur fonctionnement régulier l'intervention normale des vaisseaux sanguins et des lymphatiques. La substance blanche des centres nerveux ne renferme que des *fibres*; la substance grise renferme à la fois des *fibres* et des *cellules*.

Pour qu'un *phénomène nerveux* se manifeste à l'état physiologique, il faut au moins et nécessairement le concours simultané des deux éléments fondamentaux que nous venons d'indiquer. Dans la cellule se *développe* ou *s'accumule* la force nerveuse, et celle-ci se *propage* le long de la fibre qui lui sert de conducteur. Mais il est aisé de comprendre que la cellule nerveuse pas plus que les autres éléments de l'économie, ne peut fonctionner d'une manière ininterrompue; elle n'entrera donc en activité que sous l'influence d'une incitation spéciale, appropriée à ses fonctions.

Nous voyons en conséquence que tout acte nerveux nécessite trois opérations : l'*excitation* de la cellule, le *fonctionnement* de cette dernière, et enfin la *transmission* de la force développée.

Dès lors, le système nerveux, dans sa forme la plus élémentaire, peut être représenté par une cellule munie de deux fibres : l'une destinée à porter jusqu'au centre l'excitation périphérique (*fibre centripète* ou *cellulipète*), l'autre destinée à transmettre à la périphérie la force accumulée dans la cellule (*fibre centrifuge* ou *cellulifuge*; cet ensemble anatomique constitue un *neurone*, et l'acte dont il est le siège est un *acte réflexe simple*.

1° CELLULES NERVEUSES

Elles se rencontrent dans la substance grise centrale, et dans les ganglions périphériques (ganglions spinaux, ganglions intracrâniens, plexus ganglionnaires du grand sympathique); dans les centres eux-mêmes, elles sont souvent groupées de manière à former de véritables noyaux (noyaux d'origine des nerfs), constituant le point de départ de certaines fonctions déterminées.

Les cellules nerveuses sont généralement étoilées, présentant un grand nombre de prolongements; ceux-ci sont en contact avec des prolongements semblables d'autres cellules, ou se continuent directement dans des filets nerveux. Il résulte de cette disposition que plusieurs cellules peuvent être interposées entre l'excitant et le filet moteur ou centrifuge, comme nous l'indiquerons ci-dessous.

Toutes les cellules nerveuses n'ont pas les mêmes dimensions; les cellules des cornes antérieures (motrices) de la moelle sont beaucoup plus volumineuses que les cellules des cornes postérieures. (Voir pl. VI, 8 et 10.)

2° FIBRES NERVEUSES

Nous venons de voir que certaines fibres (*centripètes* ou *sensitives*) conduisent les excitations jusqu'à la cellule

nerveuse, et que d'autres (*centrifuges* ou *motrices*) transmettent plus loin la force élaborée dans la cellule.

Ces différences de fonctions ne résultent nullement de dispositions spéciales dans la *structure* ou les *propriétés physiologiques* des fibres nerveuses elles-mêmes; elles dépendent des organes avec lesquels ces dernières sont en rapport, ou, si l'on préfère, de la structure des éléments *terminaux* des nerfs.

On sait en effet que les fibres sensibles, qui sont chargées de recueillir les impressions périphériques pour les transmettre aux centres nerveux, sont pourvues à leur extrémité d'organes spéciaux, tels que les *corpuscules de Krause*, les *corpuscules de Paccini*, les *corpuscules du tact* de Wagner et de Meissner, les *cônes* et les *bâtonnets*; les fibres motrices, de leur côté, sont terminées par un organe spécial, appelé la *plaque terminale*, laquelle établit le rapport intime entre la fibre nerveuse et la fibre musculaire. Quant au filet nerveux son rôle est indifférent, et l'on a démontré expérimentalement qu'une fibre motrice peut devenir sensible, ou réciproquement (expériences de Paul Bert), à condition qu'elle soit mise en communication avec les éléments *terminaux* appropriés.

Dès lors il est facile de comprendre les fonctions des fibres nerveuses, et l'on voit qu'on peut classer celles-ci en trois groupes :

- 1° Les fibres réunissant un appareil sensitif à une cellule nerveuse; elles doivent toujours être nécessairement *centripètes* (pl. VI, 1°); ce sont des prolongements protoplasmiques;
- 2° Celles qui unissent une cellule nerveuse à une plaque motrice ou à une cellule glandulaire; elles sont nécessairement *centrifuges* (2°); ce sont des prolongements cylindraxiles;
- 3° Enfin, celles qui mettent en communication *deux cellules nerveuses*; les unes, constituées par des prolongements cylindraxiles, sont *cellulifuges*; les autres, constituées par des

prolongements protoplasmiques, sont *cellulipètes*. (Voir la définition des *neurones*, pages 476 et 490, et la note au bas de la page 502.)

Ces dernières fibres peuvent être de plusieurs ordres :

a) Elles peuvent réunir deux cellules motrices; dans ce cas, ce sont des fibres de *coordination* (3°, a);

b) Ou bien elles unissent deux cellules sensibles; ce sont alors des fibres d'*association* (3°, b);

c) Enfin, si elles relient une cellule sensible à une cellule motrice, ce sont des fibres de *réflexion* (3°, c).

Lorsque des fibres font communiquer deux cellules *symétriques* d'un même centre nerveux, on les appelle fibres *commissurales*.

Nous avons vu sommairement quels sont le rôle et les propriétés des fibres et des cellules nerveuses comme *éléments isolés*; examinons maintenant quelles sont leurs fonctions principales lorsqu'elles sont groupées pour former les *centres* nerveux proprement dits. Il ne nous restera plus alors qu'à jeter un coup d'œil d'ensemble sur le fonctionnement du système nerveux en général, et sur les rapports que ses diverses parties peuvent présenter entre elles.

B. FONCTIONS DU CERVEAU

L'étude de ces fonctions a fait l'objet de travaux nombreux et variés, et, à la suite de considérations empruntées à l'embryologie, à l'anatomie comparée, à la physiologie expérimentale et surtout à l'anatomie pathologique, on semble être d'accord aujourd'hui pour admettre les quelques points spéciaux que nous allons brièvement résumer, et qui présentent une grande importance tant au point de vue du

diagnostic qu'au point de vue du traitement (trépanation) dans certaines affections cérébrales.

1° FONCTIONS DE L'ÉCORCE GRISE

Elles sont de deux ordres: les *fonctions psycho-motrices* et les *fonctions sensibles*.

Les fonctions *psycho-motrices* siègent surtout dans les régions antérieures du cerveau, dans le voisinage du sillon de Rolando, tandis que le territoire *sensitif* se trouve dans les régions postérieures, et plus particulièrement dans les lobes occipitaux et temporaux.

On admet actuellement, dans l'écorce grise du cerveau, les localisations suivantes :

a) Localisations motrices;

1. Le centre pour les **mouvements de la face** dus au facial¹ (non compris donc les mouvements des yeux) et pour les mouvements de la **bouche** et de la **langue**, à la partie tout à fait inférieure des deux circonvolutions ascendantes;

2. Le centre pour les mouvements du larynx et pour l'**articulation des mots**, à la partie postérieure de la troisième circonvolution frontale gauche, entre le *cap* et la partie inférieure de la frontale ascendante (pl. VI, III); sa destruction entraîne l'aphasie motrice ou *aphémie*.

Remarquons que ce centre se trouve dans le voisinage immédiat du centre des *mouvements de la face*, de la *bouche* et de la *langue*;

3. Le centre pour les **mouvements de la tête et du cou**, à la partie postérieure de la deuxième circonvolution frontale (pl. VI, II);

4. Le centre **moteur du bras**, au niveau du tiers moyen

¹ Muscles de la face et muscle orbiculaire des paupières.

des circonvolutions ascendantes, et plus spécialement de la frontale ascendante (IV);

5. Le centre de l'*écriture*, entre le centre des mouvements de la tête et le centre des mouvements du bras; sa destruction entraîne l'*agraphie*;

6. Le centre des *mouvements du tronc*, à la partie postérieure de la première circonvolution frontale (pl. VI, I);

7. Le centre *moteur de la jambe*, à la partie supérieure des deux circonvolutions ascendantes, et plus spécialement de la pariétale ascendante (V); ce centre occupe également le lobule paracentral (fig. 147);

8. Enfin, le centre pour les *mouvements des yeux* (3^e paire) y compris l'*élévateur de la paupière supérieure*, au niveau du pli courbe (VI).

b) Localisations de la sensibilité;

1. Le centre de la *vue* se trouve dans le lobe occipital (VIII); les lésions de ce centre produisent divers phénomènes cliniques, tels que l'*hémianopsie*, etc.;

2. Le centre de la *vision spécialisée des mots* ou des *impressions visuelles des mots*, est placé dans le pli courbe, en arrière du centre moteur de l'œil; sa destruction provoque la *cécité verbale*;

3. Le centre de l'*audition spécialisée des mots* ou des *impressions auditives des mots*, est situé dans la première circonvolution temporo-sphénoïdale gauche (VII); les lésions à ce niveau donnent naissance à l'*aphasie sensorielle* ou *surdité verbale*;

4. Enfin, nous avons indiqué par le chiffre IX, dans notre planche, le siège de la *sensibilité générale*, que l'on place habituellement dans l'écorce grise du lobe occipital et de la partie postérieure des lobes temporo-sphénoïdal et pariétal.

2^o FONCTIONS DU CENTRE OVALE.

Comme nous l'avons vu dans l'anatomie du cerveau, le centre ovale est formé de fibres de directions diverses; leurs fonctions principales sont les suivantes:

a) Transmettre au cerveau les impressions reçues dans les centres situés plus bas (couche optique, isthme de l'encéphale, cervelet, moelle épinière); ce sont les fibres centripètes ou sensitives; elles se portent surtout vers les régions postérieures (voir pl. VI, les lignes teintées en bleu);

b) Transmettre aux cellules situées plus bas les incitations motrices élaborées dans les cellules corticales, surtout de la région antérieure; ce sont les fibres centrifuges ou motrices (lignes teintées en rouge);

c) Relier entre elles les cellules cérébrales appartenant à une même région périphérique, mais de qualité différente; par exemple, les cellules qui sont le siège de la sensibilité du bras aux cellules motrices du même organe (telles sont les fibres EF, EL, EG);

d) Enfin, réunir des cellules appartenant à des centres différents, tels que le centre moteur du bras et le centre moteur de la jambe (mouvements coordonnés); le centre sensible de la vue et le centre sensible des doigts (CE) (sensations coordonnées); le centre sensible de l'œil et les centres moteurs de l'œil et des paupières (EF) (mouvements de protection ou de défense *simples*); ou en même temps les centres moteurs des membres (EF, EL, FL) (mouvements de défense *coordonnés*).

3^o FONCTIONS DES NOYAUX GRIS CENTRAUX

a) Corps striés;

D'après les expériences faites par Nothnagel sur le lapin, la destruction des corps striés entraînerait l'abolition des

mouvements volontaires; mais les recherches anatomo-pathologiques semblent démontrer que des lésions notables siégeant dans ces noyaux gris ne sont cependant accompagnées d'aucun trouble important.

Quoi qu'il en soit, on admet généralement que les corps striés ne sont que des centres intermédiaires, placés sur le trajet ou dans le voisinage des fibres motrices issues des lobes antérieurs du cerveau; de sorte que les lésions des corps striés, assez étendues ou assez prononcées pour atteindre les fibres dont il vient d'être question, peuvent interrompre le *passage* des incitations motrices d'origine cérébrale et abolir ainsi tout mouvement volontaire (pl. V, VI, VII).

b) Couche optique;

La destruction de la couche optique n'amène aucune paralysie; mais elle semble jouer, pour la sensibilité, le même rôle que les corps striés pour la motilité; ce seraient donc en réalité les lésions des *fibres sensibles* voisines de la couche optique (ou la traversant) qui amèneraient les altérations de la sensibilité (pl. V).

Luys avait émis l'idée que la couche optique était le centre de la sensibilité générale et des trois sensibilités spéciales supérieures (l'odorat, la vue, l'ouïe); on tend à admettre actuellement que ce noyau gris n'est qu'un centre de passage, et que le siège de toutes ces sensibilités se trouve, comme nous l'avons dit, dans l'*écorce grise* (région postérieure).

C. FONCTIONS DU CERVELET

L'ablation de la plus grande partie du cervelet ne déterminerait rien de particulier; d'autre part, l'excitation mécanique

d'un hémisphère cérébelleux provoquerait des mouvements d'abord du côté correspondant du corps, puis du côté opposé.

Il n'en est pas de même lorsque l'excitation (par destruction de tissu ou par piqûre) est portée sur les *pédoncules cérébelleux*; dans ce cas, l'on constate chez l'animal divers mouvements de rotation: *mouvement de manège* (par irritation du pédoncule cérébelleux supérieur et du pédoncule cérébral sous-jacent); *mouvement gyrateur* du corps autour de son grand axe central (par irritation du pédoncule cérébelleux moyen); parfois aussi, un mouvement de *rotation en rayon de roue*, autour du train postérieur servant de centre. L'irritation du pédoncule cérébelleux supérieur seul détermine la chute de l'animal sur le côté correspondant; celle du pédoncule inférieur, un roulement en cercle également du côté correspondant.

De tous ces faits de physiologie expérimentale, il semble résulter que le cervelet a comme fonction principale de *coordonner* les mouvements; la clinique vient à l'appui de ces considérations théoriques: en effet, les lésions cérébelleuses produisent souvent une titubation spéciale (suivie de l'état nauséux), qui dénote un défaut d'*équilibre* et de *coordination*.

Ce qui est certain, en tout état de cause, c'est que les fonctions du cervelet se rattachent à la *motricité*.

Quant aux pédoncules cérébelleux inférieurs, on a beaucoup discuté le point de savoir s'ils sont en rapport ou non avec la sensibilité; les expériences de Longet semblaient démontrer qu'il en était ainsi, celles de Brown-Séquard ont abouti à un résultat contraire. Nous signalerons que, chez l'homme, les *faisceaux cérébelleux directs* de la moelle (qui se continuent avec les pédoncules cérébelleux inférieurs) subissent la *dégénération ascendante* comme les faisceaux

sensitifs de Goll, tandis que le faisceau de Türck et le faisceau pyramidal, **moteurs**, subissent la dégénération **descendante**.

D. FONCTIONS DE L'ISTHME DE L'ENCÉPHALE

1° PÉDONCULE CÉRÉBRAL

Il n'a pas de fonction spéciale connue; il est essentiellement formé des fibres nerveuses qui unissent les parties sous-jacentes au cerveau, et, en conséquence, les lésions qui peuvent se produire à ce niveau provoquent des phénomènes dépendant de la nature ou du rôle des filets atteints.

2° TUBERCULES QUADRIJUMEAUX

Ils sont en rapport avec le sens de la vue, par l'intermédiaire des corps genouillés, d'où partent des fibres vers le centre occipital (pl. V, 2 et 3; pl. VI, C); celui-ci est lui-même en communication avec le centre du nerf moteur oculaire commun (pl. VI, F).

3° PROTUBÉRANCE ANNULAIRE

La substance blanche de la protubérance est formée par les fibres du pédoncule cérébral et des pédoncules cérébelleux (moyen et inférieur); les altérations résultant des lésions de cette substance dépendent donc du rôle des fibres atteintes.

Quant à la substance grise de la protubérance, elle présente à sa partie postéro-supérieure, sur le prolongement des cornes antérieures, et dans le voisinage de l'aqueduc de Sylvius, les noyaux d'origine du moteur oculaire commun et du pathétique; vers sa partie moyenne naît le trijumeau par les deux racines décrites antérieurement.

La protubérance est le point d'arrivée de la plupart des

impressions sensibles, et le point de départ des *expressions émotionnelles involontaires*, telles que le rire, les pleurs, les cris de douleur, etc.

C'est un centre sensitivo-moteur plus élevé que la moelle; ce n'est pas encore un centre idéo-moteur comme le cerveau.

E. FONCTIONS DU BULBE

Elles se confondent avec le rôle des nerfs auxquels il donne naissance; nous renvoyons donc pour les détails à ce que nous avons dit antérieurement concernant chacun des nerfs crâniens en particulier.

Disons simplement ici que le bulbe dans son tiers supérieur participe aux phénomènes provoqués par la protubérance (influence du facial; mouvements involontaires succédant à une impression brusque de l'ouïe, etc.).

Les deux tiers inférieurs président à des fonctions de la plus grande importance, d'où le nom de *nœud vital* donné par Flourens à cette région;

On y trouve :

1. Le centre de la *respiration* (à la partie inférieure du plancher du quatrième ventricule);
2. Le centre *modérateur du cœur* (par action du pneumogastrique);
3. Le centre des mouvements de la *déglutition* et de la *phonation*;
4. Des centres *sécrétoires* (sécrétion urinaire surtout, sécrétion salivaire);
5. Des centres *vaso-moteurs* (existant aussi dans la protubérance et dans les pédoncules cérébraux); la section de la moelle cervicale *dilate* les artères; l'irritation de ce centre (ou du pédoncule) les rétrécit.