

mangera seul, on aura soin de lui conseiller des pauses fréquentes entre les mouvements de déglutition et de rester au repos avant et après les repas.

Oppenheim a insisté sur ce que la thérapeutique électrique par excitation faradique ou galvanique des muscles est dangereuse. Seule sera permise à doses modérées la galvanisation centrale.

Murri a appliqué, pendant plusieurs semaines, le massage sur un seul membre inférieur et toujours le même afin de voir, par la comparaison avec le membre laissé à lui-même, si cette cure mécanique avait amené une augmentation de la force musculaire. Le résultat fut négatif.

De nombreux agents médicamenteux ont été préconisés : les iodures, la strychnine, le fer, l'arsenic, l'ergotine, le phosphore, la caféine. Leur influence est très douteuse.

On peut, suivant l'exemple de Murri, faire prendre aux malades de la glycose à la dose de 100 à 150 grammes par jour; elle paraît indiquée par les données que fournit la physiologie relativement à la contraction musculaire.

Raymond, chez un myasthénique, a essayé l'opothérapie surrénale et conseille de donner l'extrait de thymus; Buzzard croit avoir obtenu dans un cas de favorables résultats par l'usage de la thyroïdine.

Quand l'asthénie est très prononcée on peut avoir de bons effets par les injections de sérum artificiel.

Dans les périodes de rémission, il faut conseiller aux malades le séjour dans les montagnes à des altitudes modérées ou le séjour dans les forêts : ces cures ont une heureuse influence sur leur état général.

## DÉGÉNÉRATIONS SECONDAIRES

Par PIERRE MARIE et GEORGES GUILLAIN

Ce chapitre n'a nullement la prétention d'indiquer l'origine et le trajet de tous les faisceaux qui prennent part à la constitution du pédoncule, de la protubérance, du bulbe et de la moelle. Nous voulons seulement donner les notions les plus importantes que l'on a obtenues, en anatomie, avec la méthode des dégénération secondaires. Nous envisagerons succinctement : 1° les dégénération du faisceau pyramidal; 2° les dégénération descendantes consécutives aux lésions du pédoncule; 3° les dégénération descendantes consécutives aux lésions transverses de la moelle; 4° les dégénération ascendantes consécutives aux lésions des racines postérieures; 5° les dégénération ascendantes consécutives aux lésions transverses de la moelle.

**I. Dégénération du faisceau pyramidal.** — L'étude de la dégénération du faisceau pyramidal consécutive aux lésions du cerveau a été tout d'abord entreprise par Türck (1851-1855); les travaux de Charcot, Vulpian, Leyden, Cornil, etc., contribuèrent à étendre nos connaissances à cet égard; le mémoire de Bouchard (1866) est demeuré célèbre. Dans sa thèse, Brissaud apporta des documents nouveaux et traita à fond la dégénération du faisceau pyramidal. Cette question a d'ailleurs fait un grand pas à la suite des travaux de Flechsig sur l'anatomie et le développement de ce faisceau chez le fœtus.

Pour qu'une lésion du cerveau produise une dégénération secondaire du faisceau pyramidal, il faut évidemment que cette lésion siège sur le trajet des fibres pyramidales, et de plus il est nécessaire qu'elle soit destructive; c'est ainsi qu'en général une compression modérée, telle par exemple que celle produite par les tumeurs cérébrales, ne détermine pas de dégénération secondaire. Quelques auteurs pensent que la destruction de la substance grise de l'écorce des circonvolutions motrices suffit pour produire la dégénération, d'autres croient que la lésion de la substance blanche de ces circonvolutions est indispensable.

Le laps de temps nécessaire pour constater les premières traces de la dégénération médullaire serait de cinq à six jours (Bouchard) après le moment où est survenue la lésion cérébrale qui lui donne naissance.

Ces premières traces consistent dans la présence de corps granuleux au niveau des territoires soumis à la dégénération; en même temps, il y a disparition des cylindres-axes des fibres frappées par le processus morbide. Conjointement le tissu interstitiel s'épaissit et le territoire dégénéré prend



une apparence scléreuse, ainsi qu'on peut s'en assurer notamment par l'intense coloration rouge que lui communique le carmin. Pour quelques auteurs, il s'agirait là d'une véritable inflammation du tissu conjonctif; pour d'autres, d'une simple prolifération de celui-ci destinée à combler les vides produits par la disparition des tubes nerveux dégénérés.

Le faisceau pyramidal prenant naissance dans les circonvolutions motrices descend dans la capsule interne dont il occupe le segment postérieur, puis il gagne le pédoncule cérébral.

Dans le pied du pédoncule cérébral, on peut distinguer trois zones : le faisceau interne, le faisceau moyen, le faisceau externe ou faisceau de Türck. Abstraction faite du faisceau de Türck qui fait son apparition seulement dans la région sous-optique, les autres fibres du pied du pédoncule continuent celles que l'on trouve au niveau du genou et du segment postérieur de la capsule interne. En nous basant sur un très grand nombre de faits anatomo-cliniques, nous croyons qu'on peut admettre que le faisceau de Türck est un faisceau temporo-protubérantiel à dégénération descendante. Le contingent de fibres le plus important de cette voie descendante provient de la troisième circonvolution temporale<sup>(1)</sup>. En dedans du faisceau de Türck est la voie pyramidale. Le plus souvent, sa dégénération, quand elle est examinée sur les coupes traitées par la méthode de Weigert, se présente sous la forme d'un triangle à base antérieure et à sommet postérieur se dirigeant en dehors vers le locus niger. Le sommet se continue par les fibres du pes lemniscus profond. Sur les coupes colorées, avec le procédé de Marchi, on peut constater que la dégénération de la voie pyramidale, consécutive à des lésions corticales ou centrales limitées, est toujours diffuse. Dans le pied du pédoncule comme dans le segment postérieur de la capsule interne<sup>(2)</sup>, les fibres descendantes de la motilité sont mélangées les unes aux autres et il est impossible chez l'homme, contrairement à l'opinion exprimée par les auteurs, de spécifier des territoires distincts pour les différents faisceaux du bras, de l'avant-bras, de la jambe, du pied, etc. Quant au faisceau interne du pied du pédoncule, la majeure partie de ses fibres continue celles du faisceau genculé, il dégénère à la suite des lésions du genou de la capsule interne, mais il faut savoir que des fibres pyramidales s'y rencontrent également. Avec le procédé de Marchi, on peut aisément se rendre compte qu'entre le faisceau interne et le faisceau moyen, il n'y a pas de démarcation nette. Le faisceau interne du pied du pédoncule est considéré comme la voie motrice cérébrale des nerfs bulbo-protubérantiels.

Quand existe une dégénération dans la zone pyramidale du pied du pédoncule, on voit souvent celle-ci se poursuivre au niveau du bord antérieur du locus niger et se terminer dans la direction du ruban de Reil. Ces fibres constituent le *pes lemniscus profundus*. Le pes lemniscus est formé de petits fascicules distincts qui pénètrent dans le ruban de Reil, repoussés pour ainsi dire par les fibres transversales postérieures du pont. Les fibres du pes lemniscus profond dégénèrent comme la grande voie pyramidale de haut en bas; ce sont des fibres motrices contrairement à l'opinion de Meynert, Flechsig, Obers-triner, Schlesinger, qu'elles ont considérées comme des fibres ascendantes à rôle

<sup>(1)</sup> PIERRE MARIE et GEORGES GUILLAIN. Le faisceau de Türck (faisceau externe du pied du pédoncule). *Semaine méd.*, 15 juillet 1905.

<sup>(2)</sup> PIERRE MARIE et GEORGES GUILLAIN. Existe-t-il en clinique des localisations dans la capsule interne? *Semaine méd.*, 25 juin 1902.

sensitif. Pour Hoché, il s'agit de fibres allant aux noyaux des nerfs crâniens. M. et M<sup>me</sup> Déjerine, Long, pensent que le pes lemniscus profond est une voie pyramidale aberrante, ils admettent que les fibres en question réintègrent la voie pyramidale après un trajet plus ou moins long. Il nous paraît assez difficile de dire si toutes les fibres du pes lemniscus profond réintègrent la voie pyramidale et doivent être regardées comme des fibres pyramidales aberrantes, ou bien si certaines d'entre elles ne se terminent pas dans des régions adjacentes au ruban de Reil. Il nous a semblé en effet, en examinant les coupes de la protubérance annulaire, que les fibres pyramidales en dégénération dans le ruban de Reil diminuaient peu à peu de nombre. Il convient d'ajouter que le nombre des fibres du pes lemniscus profond est très variable suivant les différents cas. La dégénération du pes lemniscus ne se constate plus au niveau de l'entre-croisement sensitif.

M. et M<sup>me</sup> Déjerine<sup>(1)</sup> désignent sous le nom de *pes lemniscus superficialis* un autre système de fibres aberrantes. Voici la description qu'ils font de ces fibres : « On voit des fibres se détacher du deuxième cinquième externe du pied du pédoncule, se diriger obliquement en bas et en dedans, croiser la face libre du pied du pédoncule cérébral en formant le faisceau en écharpe de Féré. Au niveau du sillon pédonculo-protubérantiel, elles atteignent le bord interne du pied du pédoncule cérébral et se placent en dedans de son faisceau interne; dans la protubérance elles sont refoulées en arrière par les fibres transversales de la protubérance et s'accolent à la partie interne du ruban de Reil médian; plus bas elles rentrent dans la constitution de la pyramide bulbaire, en se terminant dans la substance grise de l'étage antérieur de la protubérance. » M. et M<sup>me</sup> Déjerine décrivent encore des fibres aberrantes postéro-externes : « Parfois, disent-ils, on voit se détacher du deuxième cinquième externe de la voie pédonculaire des fibres aberrantes superficielles qui, à l'encontre du pes lemniscus superficialis, se portent en haut, en arrière et en dehors; elles contournent le faisceau externe du pied du pédoncule cérébral, puis s'infléchissent en dedans au voisinage de la région sous-optique, passent en avant du corps genouillé interne et se dirigent vers le tubercule quadrijumeau antérieur. » Le pes lemniscus superficialis et les fibres aberrantes postéro-externes nous ont paru être très rares.

Dans la protubérance, les fibres pyramidales situées dans l'étage antérieur sont dissociées par les fibres transversales du pont. Plus bas, elles se réunissent de nouveau pour former la pyramide antérieure du bulbe que l'on rencontre sur les coupes jusqu'au niveau de la décussation. Dans les cas de dégénération anciennes du faisceau pyramidal, les faisceaux transversaux du pont paraissent hypertrophiés du côté de la dégénération, ils sont d'ailleurs diminués de nombre. Cette hypertrophie apparente des fibres transversales du pont est due à ce que, certains fascicules du faisceau pyramidal disparaissant, les fibres qui normalement segmentent ces fascicules viennent au contact les unes des autres. C'est la couche des fibres transversales moyennes, le *stratum complexum*, qui a surtout cet aspect de pseudo-hypertrophie.

Des fibres aberrantes et des collatérales du faisceau pyramidal, au niveau de la protubérance et du bulbe, ont été décrites par différents auteurs, Muratoff, Hoche, Románow, Rothmann, Redlich, Probst. Ce dernier, en particulier, a vu

<sup>(1)</sup> M. et M<sup>me</sup> DÉJERINE. *Anatomie des centres nerveux*, t. II, 1901, p. 52.



et figuré de nombreux faisceaux issus de la pyramide dégénérée. Il n'entre pas dans le cadre de cet article de discuter cette question d'anatomie.

Sur les coupes du bulbe passant par la région olivaire, on voit que la voie motrice forme un faisceau qui s'étend depuis la scissure médiane jusqu'au sillon collatéral ventral. C'est là la disposition normale du faisceau pyramidal. Cependant on constate parfois que les fibres s'étalent au-devant de l'olive, masquent sa saillie et s'étendent jusqu'au niveau du sillon qui la sépare du pédoncule cérébelleux inférieur. Cette disposition anormale des fibres de la pyramide bulbaire a été rencontrée par Flechsig, Pick, Van Gehuchten, Spiller, Déjerine; nous-mêmes l'avons vue dans plusieurs cas.

La voie pyramidale au niveau du bulbe s'entre-croise. Cet entre-croisement, toutefois, n'est pas total. Parmi les fibres constitutives de la pyramide bulbaire descendant dans la moelle, on peut distinguer trois groupes : 1° les fibres pyramidales croisées; 2° les fibres pyramidales homolatérales; 3° les fibres pyramidales directes du cordon antérieur ou fibres formant le faisceau de Türck.

Les fibres pyramidales croisées diminuent de nombre à mesure que l'on examine des coupes plus inférieures de la moelle; cette diminution est surtout accentuée au-dessous du renflement cervical et lombaire. Sur les coupes examinées avec la méthode de Weigert, nous avons constaté que la dégénération du faisceau pyramidal croisé se rencontrait encore au niveau des 2° et 3° segments sacrés, mais déjà au niveau de la région sacrée supérieure elle est fort peu apparente. L'examen de plusieurs cas avec le procédé de Marchi nous a montré des corps granuleux dans toute la moelle sacrée; nous en avons même aperçu, comme Déjerine et Thomas, dans la partie supérieure du filum terminale.

Les connexions des fibres du faisceau pyramidal avec les cellules des cornes antérieures ne sont pas connues, car on ne peut poursuivre les collatérales du faisceau pyramidal dans la substance grise. Il est très vraisemblable que ces collatérales n'ont pas de gaines de myéline. Von Monakow pense qu'entre le neurone des cellules radiculaires et le neurone des fibres pyramidales il existe un système cellulaire intercalaire, et que c'est autour de ce dernier et non des grandes cellules motrices que se fait la terminaison du faisceau pyramidal.

Il nous a semblé que souvent le reticulum de la colonne de Clarke était moins dense et les cellules de cette zone moins nombreuses du côté de la dégénération pyramidale; mais, avec le procédé de Marchi, nous n'avons pas décelé de corps granuleux dans la colonne de Clarke.

En conclusion, on peut dire que, chez l'homme, on n'a aucune notion anatomique précise sur le mode de terminaison dans la substance grise médullaire des fibres du faisceau pyramidal croisé. On ignore où se dirigent les collatérales du faisceau pyramidal, avec quels groupes cellulaires elles sont en connexion; on ignore si les collatérales du faisceau pyramidal sont en relation avec les cellules d'étages différents, avec plusieurs cellules motrices, si elles émettent d'autres collatérales traversant la commissure et se rendant dans la substance grise de l'autre moitié de la moelle.

Dans un certain nombre de cas de dégénération pyramidale, nous avons remarqué que non seulement il existait une zone de sclérose très apparente dans le cordon latéral, mais encore que toute une moitié de la moelle était atrophiée. Cette réduction de volume de l'hémi-moelle, que Klippel et Fernique ont aussi observée, coexiste parfois avec une hémiatrophie du bulbe et de la protubérance.

Les fibres pyramidales homolatérales ont été décrites chez l'homme et chez

les animaux. Déjerine et Thomas ont consacré à ce sujet un important mémoire. La dégénération des fibres homolatérales expliquerait, pour certains auteurs, les troubles du côté sain observés chez les hémiplegiques. Dans un travail récemment publié (1), nous nous sommes proposé de répondre à ces trois questions :

1° Les troubles du côté sain existent-ils chez les hémiplegiques? Si oui, dans quels cas se montrent-ils et dans quels cas sont-ils absents?

2° Trouve-t-on, chez l'homme, en cas d'hémiplegie, des fibres pyramidales dégénérées dans les deux cordons latéraux?

3° La dégénération bilatérale, si elle existe, explique-t-elle les phénomènes cliniques?

L'examen d'un très grand nombre d'hémiplegiques nous a convaincus que les troubles du côté sain sont loin d'être la règle dans les hémiplegies de l'adulte où les lésions sont unilatérales. On constate, au contraire, ces troubles chez les vieillards hémiplegiques, polyscléreux, dont tout le névraxe est vascularisé d'une façon anormale, et qui présentent souvent des foyers de désintégration lacunaire bilatéraux dans le cerveau ou la protubérance. Nous pensons que, en présence de troubles accentués du côté sain chez un hémiplegique, il faut songer à une hémiplegie incomplète du côté sain.

Au point de vue anatomique, les fibres pyramidales homolatérales nous ont paru constantes quand on examine les coupes de moelle traitées par le procédé de Marchi. Au contraire, la dégénération homolatérale, constatée avec la méthode de Weigert, n'est nettement apparente que dans les cas de lésions bilatérales. Les fibres homolatérales nous ont paru presque aussi nombreuses au-dessous du renflement cervical qu'au-dessus; il semble donc qu'elles sont destinées surtout aux membres inférieurs.

Les fibres pyramidales homolatérales proviennent, pour nous, de la pyramide dégénérée, ce qu'ont constaté aussi M. et M<sup>me</sup> Déjerine.

Nous rejetons l'opinion de Marchi et de Ugolotti, qui veulent que les fibres homolatérales soient amenées dans le faisceau pyramidal du côté opposé à la lésion par l'intermédiaire du corps calleux. L'hypothèse de Rothmann admettant une compression des fibres saines par les fibres en dégénération au niveau de l'entre-croisement ne nous paraît pas exacte devant les constatations que nous avons faites de fibres provenant directement de la pyramide en dégénération et descendant dans le cordon latéral. Nous n'avons jamais constaté, comme Sherrington, Unverricht, Vierhuff, Déjerine et Spiller, le passage dans la moelle des fibres dégénérées d'un faisceau pyramidal dans l'autre à travers les commissures. Pour nous, les fibres homolatérales proviennent de la pyramide dégénérée.

Nous ne pensons pas que la dégénération des fibres homolatérales explique les troubles observés du côté sain chez les hémiplegiques; les fibres homolatérales, en effet, sont constantes et on devrait par conséquent observer des troubles du côté sain dans tous les cas d'hémiplegie, ce qui n'est pas. D'autre part, les fibres homolatérales sont peu nombreuses et nous ne croyons pas qu'elles puissent avoir une influence suffisante pour amener la diminution de la force musculaire, l'exagération des réflexes, le clonus du pied, etc. D'après ce que nous enseigne la physiologie générale du système nerveux, leur influence, si elle existe, doit être vite supprimée.

(1) PIERRE MARIE et GEORGES GUILLAIN. Le faisceau pyramidal homolatéral; le côté sain des hémiplegiques (étude anatomo-clinique). *Revue de méd.*, octobre 1905.