

Toutes les fois qu'on veut traiter une paralysie ou une amyotrophie, on doit se demander s'il faut avoir recours à l'électrisation *galvanique* ou à la *faradique*. D'une façon générale, on doit mettre en usage le genre d'électrisation et les procédés capables de donner des réactions. D'autre part, on verra ultérieurement que la faradisation a *presque* uniquement pour effet de faire exécuter aux muscles une sorte de gymnastique; elle exerce donc peu d'effets sur les lésions et se borne à entretenir le fonctionnement et le développement des faisceaux musculaires non altérés.

Cela étant, on conçoit l'importance, avant tout traitement, d'étudier, à l'aide des courants induits et des courants continus, les réactions électriques des nerfs et des muscles, qui permettent d'assurer le diagnostic de la lésion et par suite le mode d'électrisation à employer.

On trouvera dans la thèse d'Estorc<sup>1</sup> un tableau qui résume les principes de l'électro-diagnostic: ne pouvant le donner dans son entier, nous en indiquerons les principaux points en le modifiant légèrement.

#### Cerveau

- |   |   |  |
|---|---|--|
| 1° Paralysies sans dégénérescence secondaire ni contractures. | } | Excitabilité normale dans la grande majorité des cas, très rarement diminution légère et tardive de l'excitabilité.                                      |
| 2° Paralysies avec dégénérescence secondaire et contractures. |   | <i>Augmentation</i> très légère d'excitabilité au moment où les contractures vont s'établir, ensuite diminution graduelle et parfois abolition complète. |

#### Moelle

- |   |   |  |
|---|---|--|
| 1° Lésions des cordons latéraux.  | } | Voir <i>Cerveau</i> 2°.  |
| 2° Lésions des cordons postérieurs.                                     |   | <i>Augmentation</i> très rare, légère et peu durable au début; diminution considérable et constante à la dernière période. |
| 3° Lésions des cornes antérieures.                                      | } | Le plus souvent réaction de dégénérescence partielle (ou totale).  |
| 4° Myélite ou foyer limité, intéressant toute l'épaisseur de la moelle. |   | L'excitabilité musculaire est intacte, ou exagérée lorsqu'il y a imminence de contraction.                                 |
| 5° Destruction du segment inférieur de la moelle.                       | } | La contractilité musculaire disparaît au bout de trois ou quatre jours.  |
| 6° Sclérose en plaques.   |   | <i>Diminution</i> graduelle sans modifications qualitatives.   |

1. Montpellier, 1884.

### Paralysies périphériques

*Réaction de dégénérescence* complète ou partielle.

#### Névroses

*Augmentation* très marquée et persistance d'excitabilité (?).

#### Maladies des muscles

Myosite; — atrophie par inertie fonctionnelle; — pseudo-hypertrophie; — atrophie par lésions articulaires. } *Diminution* constante et graduelle d'excitabilité sans réaction de dégénérescence.

(L'auteur paraît confondre l'excitabilité avec l'énergie de la contraction provoquée. La diminution de l'excitabilité n'est réelle que dans les paralysies atrophiques, d'origine articulaire).

Voyons maintenant ce qu'on entend par *réaction de dégénérescence*. Quand on la trouve, suivant Erb, « il doit exister des modifications anatomiques notables, c'est-à-dire de l'atrophie dégénérative dans les nerfs et dans les muscles (éventuellement dans les muscles seuls) »; « il faut toujours penser à une origine névrotique du trouble (paralysie ou atrophie), et qu'il doit exister quelque part, soit dans la conductibilité motrice périphérique, soit dans l'organe central, aux centres trophiques, et par conséquent surtout dans certaines parties de la substance grise antérieure de la moelle épinière ou de la moelle allongée, une grave altération ».

Sous le nom de *réaction de dégénérescence* (R. D.) Erb entend tout un cycle de variations d'excitabilité quantitative dans les nerfs et les muscles; elle se caractérise par « la diminution et la perte de l'excitabilité faradique et galvanique des nerfs et de l'excitabilité faradique des muscles, tandis que l'excitabilité galvanique de ces derniers reste stationnaire, qu'elle est augmentée parfois notablement et varie toujours qualitativement d'une façon déterminée ».

On voit donc que, pour étudier la R. D., le nerf et les muscles qui, normalement, réagissent de même manière, doivent être envisagés séparément.

A. *Nerfs*. — Quelquefois pendant deux ou trois jours, légère *augmentation* d'excitabilité, puis diminution progressive de l'excitabilité *faradique* et *galvanique*. Du septième au douzième jour, l'excitabilité disparaît totalement. Si la paralysie est incurable, les choses en restent là. Si la terminaison doit être heureuse, on voit l'excitabilité reparaitre et s'accroître graduellement.

B. *Muscles*. — 1° *Diminution* assez rapide de l'excitabilité *faradique* et sa disparition complète dans le cours de la deuxième semaine;

2° L'excitabilité *galvanique* diminue comme la faradique pendant la première semaine, mais, dès la deuxième semaine, elle commence à croître et s'élève graduellement, en présentant des modifications dans la qualité de la secousse:



a) Les muscles réagissent avec une intensité de courant qui ne fait pas contracter les muscles sains, c'est-à-dire qu'il y a *accroissement de l'excitabilité galvanique*;

b) La contraction est  *paresseuse*, traînée en longueur; elle se transforme, même avec des forces de courant relativement faibles, en un *tétanos* persistant pendant toute la durée du courant;

3° La *loi des secousses est altérée*; la secousse de fermeture par le pôle positif (AnFS), nulle à l'état normal pour des courants faibles, se développe progressivement, devient égale, puis supérieure à la secousse de fermeture par le pôle négatif (KaFS); de sorte que  $AnFS > KaFS$ <sup>1</sup>.

Inversement, la secousse d'ouverture par le pôle négatif (KaOS) se développe, égale et dépasse la secousse d'ouverture par le pôle positif (AnOS); de sorte que  $KaOS > AnOS$ ;

4° Cet état peut persister de trois à huit semaines; alors apparaît un affaiblissement graduel de l'excitabilité galvanique, les variations qualitatives de la secousse persistant. Dans les cas incurables cette diminution progresse et l'excitabilité finit par disparaître; la secousse de fermeture par le pôle positif (AnFS) est le dernier signe de vie du muscle. Dans les cas curables, les phénomènes normaux se rétablissent peu à peu<sup>2</sup>.

C'est encore l'action excitante qu'on recherche dans le traitement de l'*occlusion intestinale* par paralysie des fibres musculaires de l'intestin. On introduit l'électrode négative dans le rectum et l'on place le pôle positif sur la paroi abdominale. Le courant ne doit pas dépasser 10 à 15 milli-ampères; on répète trois ou quatre fois par jour des séances de quinze à trente minutes, en ayant soin d'interrompre de temps à autre le courant continu afin d'éviter la production d'escarres au niveau du pôle négatif.

Telle est du moins la pratique ordinaire; mais l'électrode rectale n'est pas réellement motivée et peut avoir des inconvénients. On arrive plus simplement au but par la galvanisation (interruptions et alternatives) ou la fadarisation de l'abdomen. Le même procédé est utile contre la constipation.

1. An, signifie: *Anode*, pôle positif.

Ka — *Kathode*, pôle négatif.

F — fermeture du courant.

O — ouverture du courant.

S — secousse.

2. Erb, *Traité d'électrothérapie*, traduction Rueff, 1884, p. 166 et suivantes.

2° **Action sédative.** — Elle s'obtiendrait, d'après certains auteurs, à l'aide de courants descendants. On tend, avons-nous dit, à négliger cette manière de voir et à lui substituer la méthode polaire; on demande alors l'action sédative au pôle positif; c'est dire que ce dernier est utilisable quand il ya congestion, excitation, douleur. Les cas considérés comme justiciables de l'électricité continue sédative sont les *névralgies*, les *tics convulsifs*, les *spasmes* et *contractures*, la *crampe des écrivains*, la *chorée*, l'*hystérie*, etc. Mais ce n'est guère que dans les névralgies, que l'on peut espérer quelques succès; les autres affections, quand elles sont curables, ne cèdent qu'à des traitements plus complexes. Ainsi pour la crampe des écrivains, les indications sont très variées; c'est bien moins à l'action sédative qu'à l'action excitante qu'on aura le plus souvent à recourir, en même temps qu'à une gymnastique spéciale et aux modificateurs généraux.

Semmola puis Apostoli ont utilisé, contre les *vomissements persistants* et contre les douleurs aiguës gastralgiques, l'électrisation du pneumogastrique. On place l'électrode positive en dehors de l'extrémité interne de la clavicule, en rasant la face supérieure de l'os, juste au point marqué par la dépression que laisse l'intervalle des deux faisceaux inférieurs du sterno-cléido-mastoïdien; l'électrode négative consiste en un rouleau que le malade tient dans la main. Puis à l'aide d'un appareil à courants continus, on fait passer un courant de 5 à 15 milli-ampères jusqu'à ce que la douleur épigastrique disparaisse (soit dix à vingt minutes<sup>1</sup>). Pour les *vomissements*, on doit commencer la galvanisation à jeun et faire manger le malade pendant cette opération (Apostoli). On sait que l'électrisation du pneumogastrique a pour effet l'arrêt du cœur. Il est donc probable que ce n'est pas ce nerf qui est atteint par le courant dans le procédé ci-dessus, mais plutôt le phrénique; car la même application réussit

1. Dujardin-Beaumetz, *Nouvelles médications*, 1886, p. 44.



également dans le *hoquet*. Très vraisemblablement il ne s'agit pas d'une action localisée sur un nerf, mais de simple suggestion, puisque la méthode ne réussit que dans le vomissement *nerveux* (au point que Semmola en fait un moyen de diagnostic) lequel cède à des traitements variés. Kussmaul pratique la galvanisation directe de l'estomac, à l'aide d'une sonde spéciale, dans la dilatation de cet organe. Il introduit le pôle négatif dans l'estomac, préalablement muni d'eau, et fait usage d'un courant galvanique à interruptions lentes et régulières. S'il s'agit de combattre des vomissements, c'est le pôle positif qu'il faut faire pénétrer dans cette cavité. L'intensité du courant doit varier de 15 à 25 milli-ampères.

**3° Action trophique.** — Si l'on veut relever l'excitabilité d'un nerf, c'est le pôle négatif qu'on devra appliquer à son niveau ; s'il s'agit non seulement d'exciter, mais encore d'obtenir des effets trophiques, on emploiera la galvanisation labile ou même les alternatives voltaïques. Ainsi fait-on dans les *paralysies toxiques*, dans le *rhumatisme articulaire chronique*, dans la *constipation* et certaines *maladies de la peau et des muqueuses* (ulcères, hypertrophies).

**4° Action destructive.** — La destruction peut s'obtenir par le fait des effets chimiques du courant continu (*galvano-caustique chimique*), mais c'est surtout à leurs effets thermiques (*galvano-caustique thermique*) qu'on la demande.

Le *cautère galvanique* est constitué par un fil de platine de 6/10 de millimètre de diamètre et d'une longueur de 23 à 25 millimètres. L'*anse galvano-caustique* peut être un fil de platine ou un simple fil de fer. Pour faire rougir l'anse ou le cautère, on fait usage de piles donnant une très grande quantité d'électricité ; la tension importe moins que la quantité.

La destruction par le galvano-caustique thermique sert à l'ablation de *certaines tumeurs*, en particulier les *polypes des fosses nasales*, à l'*amputation du col utérin* (cancéreux ou hypertrophié), à celle des *amygdales*, à la

cautérisation des *phlyctènes kérato-conjonctivales*, des *ulcérations laryngées*, etc.

**5° Electrolyse.** — L'électrolyse dans le traitement des *anévrismes* trouve surtout ses indications dans les cas où la tumeur est inabordable à l'action chirurgicale. C'est la méthode de choix dans le traitement des tumeurs érectiles et cirsoïdes ; le procédé le plus employé est celui qui n'utilise que le pôle positif, coagulant, peu caustique. Le traitement des *rétrécissements de l'urètre*, celui des *fibro-myômes utérins* (Apostoli) ressortissent d'une action de même ordre, mais il s'agit plutôt d'une action *catalytique* que d'une *électrolytique*. On peut en dire autant du traitement électrique de l'*hypertrophie de la prostate*, du *goitre*, des *taches de la cornée*, de l'obstruction de la *trompe d'Eustache* ou du *canal lacrymal*, du rétrécissement de l'*œsophage* ou du *rectum*.

## 2. Faradisation.

Le *courant induit* a pour caractéristique d'être d'une durée extrêmement courte. Il se produit dans un fil formant circuit lorsque, dans le voisinage, un autre courant commence ou finit (*volta-induction*), ou bien lorsque, dans les mêmes conditions, on approche ou l'on éloigne un aimant (*magnéto-induction*). De là, deux ordres d'appareils : 1° *volta-faradiques* ; 2° *magnéto-faradiques*.

Les plus employés sont les *volta-faradiques* (bobine de *Ruhmkorff*) induits de *Gaiffe*, de *Trouvé*, de *Morin*, de *Mangenot*. Les appareils magnéto-électriques sont ceux de *Clarke*, de *Gaiffe*.

Les appareils volta-faradiques se composent : 1° d'une *pile* ; 2° d'une *bobine en bois* ou *en carton*, sur laquelle sont enroulés les fils inducteurs et induits ; 3° presque toujours un *faisceau de fer doux* placé dans la cavité de la bobine ; 4° d'un *trembleur* ou *vibrateur* ; 5° d'un *graduateur*. Les plus estimés de ces appareils sont ceux à charriot de *Gaiffe* et de *Trouvé*!

Pour l'application de ces courants induits, on se sert d'électrodes identiques à celles qui servent pour les courants continus, mais on emploie souvent aussi des conducteurs terminés par des sphères ou des olives métalliques de petites dimensions ou par un petit balai de fils métalliques.

1. Pour la description de ces appareils, voyez le *Dictionnaire d'Électricité*, de Dumont, Leblanc et Labedoyère, Paris, 1891 et le *Dictionnaire d'Électricité* de Julien Lefèvre, Paris, 1895, art. BOBINES, EXCITATEURS MÉDICAUX, PILE, TABLE D'ÉLECTROTHERAPIE, etc.



**ACTION PHYSIOLOGIQUE.** — Les courants induits diffèrent des courants continus en ce qu'ils ont toujours une *tension* très grande relativement à leur quantité.

Les bobines à fil *fin* et *long* ont une tension, c'est-à-dire une force électro-motrice considérable ; elles agissent davantage sur la sensibilité, qui dépend surtout de la force électro-motrice. Les bobines à fil *gros* et *court* possèdent une tension faible ; mais, comme elles mettent en mouvement une masse d'électricité assez forte, d'où dépend surtout l'action musculaire, elles provoquent de vives contractions sans agir fortement sur la sensibilité.

Les courants induits diffèrent encore des courants continus<sup>1</sup> :

1° Par leur durée, toujours très courte ;

2° Par leur *direction* : le courant étant, au moment de l'entrée, en sens inverse de celui qui se produit au moment de la cessation, il y a, chaque fois qu'on détermine la production des courants indirects, deux courants de direction différente. Le courant d'ouverture est six fois plus énergétique que celui de fermeture ;

3° Par leur *localisation* : les courants induits pénètrent profondément dans les tissus, grâce à leur tension plus grande ;

4° Par le *degré de l'excitation* : les courants continus ne déterminent d'excitation appréciable qu'au moment de la fermeture et de l'ouverture du courant, tandis que pour le courant induit les fermetures et ouvertures se succèdent rapidement en produisant des chocs moléculaires qui s'additionnent ; le courant induit agit donc presque uniquement comme excitant mécanique, tandis que le courant continu agit chimiquement « favorise les orientations moléculaires et les combinaisons chimiques » (Bonnesfoy).

Il résulte de ces différences que : 1° la douleur causée par la faradisation est beaucoup plus vive que celle occasionnée par les courants continus ; le courant induit lui-

1. Bonnesfoy, *Guide pratique de l'électrothérapie*, 1889, p. 176.

même est d'autant plus douloureux que les interruptions sont plus nombreuses ;

2° Le courant faradique est l'excitant par excellence de la fibre motrice.

Les intermittences lentes (1 à 3 par seconde) excitent beaucoup plus vivement les fibres lisses (intestins, vessie) que les intermittences rapides, et les premières sont beaucoup mieux supportées que les secondes.

La faradisation aurait la propriété d'activer les circulations sanguine et lymphatique et aurait, par suite, une action résolutive.

L'électrisation doit toujours être modérée et graduée sur les impressions du malade, qui ne doit qu'exceptionnellement éprouver des sensations douloureuses.

**INDICATIONS.** — On peut demander aux courants induits une action excitante ou une action sédative.

1° **Action excitante.** — On la recherche surtout dans les cas de *paralysie* et d'*atrophie*. Dans ce cas, l'électrisation doit être absolument *localisée*, c'est-à-dire qu'on n'agira jamais sur des masses musculaires, mais sur les muscles isolément, auxquels il s'agit de faire exécuter une véritable gymnastique (Bardet). Il est probable qu'en même temps on favorise un peu la nutrition. On fait usage de petits rhéophores de charbon en forme de cônes et recouverts de peau mouillée. On emploiera toujours une bobine à gros fil. La faradisation ne doit jamais être douloureuse.

Dans les paralysies, il faut se garder d'appliquer l'électricité tant qu'il existe des phénomènes aigus, sous peine de favoriser la production de contractures.

On a encore employé les courants induits dans le traitement de l'*occlusion intestinale*, en ayant soin de placer un pôle dans l'anus pendant que l'autre est promené sur l'abdomen (voir page 858). On préfère cependant d'ordinaire les courants continus. La faradisation du sphincter vésical est recommandée dans l'*incontinence nocturne d'urine* des enfants (Félix Guyon, Olivier).

2° **Action sédative.** — Comme sédatif, le courant in-



duit est surtout utilisable dans les affections douloureuses (névralgie, migraine, rhumatisme, arthrite); on a recours alors à la bobine à fil fin, et l'application se fait avec le maximum d'énergie que peut supporter le malade (Duchenne). C'est dans ce cas qu'on emploie le balai métallique comme rhéophore. La sédation est alors obtenue indirectement, au moyen d'une révulsion ou substitution; elle peut aussi être directe si l'on emploie un courant faradique faible, par exemple, suivant le procédé de la *main électrique* de Duchenne.

La faradisation a été encore préconisée dans le *goître exophtalmique* (Vigouroux) où elle donne de très beaux succès, pour arrêter l'*attaque d'hystérie* (Regnard), dans les *hypertrophies de la prostate* (A. Tripier), les adénites chroniques (Boullu), etc.;

3° Annequin a proposé l'emploi de l'appareil à faradisation pour le **diagnostic** des projectiles dans les tissus: il suffit d'explorer la région avec deux aiguilles qui, en rencontrant le projectile, fermeront le courant de la pile par son intermédiaire et, par suite, feront fonctionner le trembleur. C'est une simplification de l'explorateur électrique de Trouvé;

4° Beard et Rockwell recommandent la faradisation généralisée. Les pieds ou le siège du malade reposent sur une large électrode, et l'autre électrode, en forme de tampon, balai ou rouleau, est promené sur toute la surface du corps. Le procédé est avantageusement remplacé par la friction sur le tabouret isolant.

D'Arsonval a récemment proposé deux nouveaux moyens d'électrisation. L'un est le courant sinusoïdal. Pratiquement, il n'est autre chose que celui des appareils magnéto-faradiques.

L'autre est le courant alternatif de très haute tension. On l'obtient à l'aide du dispositif adopté par Tesla dans ses expériences. Jusqu'à présent, on n'est fixé ni sur les conditions physiques, ni sur l'action physiologique de ce courant et encore moins sur sa valeur thérapeutique. Il exige d'ailleurs un matériel compliqué.

Nous terminerons ce court aperçu par une remarque générale. L'électricité n'est pas un spécifique de telle ou telle maladie (atrophies, paralysies, etc.); elle n'est qu'un moyen, parmi beaucoup d'autres, de produire certaines modifications physiologiques. Son emploi n'est donc rationnel que s'il répond à une indication nettement formulée.

Ce qui domine en électrothérapie, c'est la question clinique. La partie technique, qui est d'ailleurs peu de chose en elle-même, est secondaire.

### I. Notions élémentaires d'hydrothérapie.

Si l'on ne tient compte que du sens étymologique, l'hydrothérapie est la *médication par l'eau*; il est évident que cette définition n'a aucun sens en raison de sa trop grande compréhension. Mais, quand on veut préciser, on se trouve en présence d'une difficulté qui résulte de l'incertitude où l'on est de ce que doit comprendre l'hydrothérapie. « On entend par *hydrothérapie*, dit Beni-Barde, la médication par l'eau employée sous toutes les formes et à des températures variables » (*Manuel méd. d'hydrothérapie*, 1881, p. 1). Dans le langage courant, on restreint le plus souvent le terme d'hydrothérapie à l'emploi de l'eau *sous forme de douches*. Enfin, les hydrothérapeutes (et parmi les plus convaincus et les plus autorisés il faut citer E. Duval<sup>1</sup> et Max Durand-Fardel) limitent le sens de ce mot à la *médication par l'eau froide*. « L'hydrothérapie représente l'emploi méthodique de l'eau froide en thérapeutique (et aussi en hygiène) » (M. Durand-Fardel).

Récemment, Max Durand-Fardel<sup>2</sup> s'est élevé vivement contre l'extension qu'on tend à donner au mot d'hydrothérapie; l'envahissement des installations et des pratiques *hydrothérapeutiques* par l'eau chaude (remarquons que l'auteur est obligé de se servir du mot qu'il critique) lui paraît un contre-sens. Il ne s'agit pas seulement d'une

1. E. Duval, *La pratique de l'hydrothérapie*. Paris, 1891.

2. Max Durand-Fardel, *Bulletin gén. de thérap.*, 1891, t. CXX, p. 145.

A. MANQUAT, Thérapeutique, 2<sup>e</sup> éd.