

ont adoptés, tels que les *douches* et les *affusions*, etc. Les douches sont spécialement utiles dans les *rhumatismes chroniques*, dans les *engorgements des viscères*; elles peuvent rendre des services dans les *sciatiques*. On sait que les douches consistent dans la projection d'un jet liquide dont la direction est variable (*douches descendantes, latérales, ascendantes*).

Il est nécessaire de compléter ces notions par l'exposé des méthodes inaugurées par les fondateurs d'hydrothérapie.

**Méthode de Currie.** — Hahn que j'ai déjà cité, et d'autres médecins avaient employé, au siècle dernier, avec le plus grand succès, les affusions froides dans les fièvres graves de nature typhoïde. Mais James Currie (1) donna à ce procédé une extension nouvelle et posa, le premier, les bases scientifiques de l'hydrothérapie. La soustraction du calorique à l'organisme atteint d'une maladie fébrile était, pour ce clinicien, le point important; aussi prescrivait-il l'eau froide, soit à l'extérieur en douches et en bains complets ou partiels, soit à l'intérieur; toutefois il préférait l'eau salée à l'eau simple pour les affusions et les immersions. La chaleur vive et l'état de sécheresse de la peau étaient pour lui les indications qui réclamaient impérieusement l'emploi de ces moyens; mais il conseillait de s'en abstenir lorsque le corps était baigné de sueurs, surtout lorsque la transpiration durait depuis longtemps. Il pensait que les immersions froides pratiquées pendant, ou immédiatement après la sueur, pouvaient être dangereuses, parce que la transpiration ayant déjà beaucoup refroidi l'individu, une nouvelle soustraction de calorique pouvait amener de graves inconvénients. Outre les maladies fébriles dans lesquelles la peau était chaude et sèche, Currie traitait par l'eau froide un grand nombre d'affections spasmodiques, y compris le tétanos. Quoique, dans cette dernière affection, il crût devoir en général adjoindre aux affusions et aux immersions l'usage du vin et de l'opium (nous emploierions aujourd'hui le chloral, le bromure de potassium et les courants descendants), il nota des cas où les affusions froides avaient réussi seules, lorsque le vin et les opiacés s'étaient montrés impuissants.

**Méthode de Priessnitz.** — C'est à Vincent Priessnitz, paysan de la Silésie autrichienne, qu'il était donné de démontrer au monde médical les effets les plus puissants de l'hydrothérapie. Les débuts de cet homme inculte, mais doué d'une intelligence rare, furent des plus humbles. Il parcourait les pays voisins de Gräfenberg, chargé d'éponges qui lui servaient à frictionner avec de l'eau froide les gens souffrant de douleurs rhumatismales et d'autres affections. Il fut persécuté d'abord

(1) *Medical reports on the effects of cold water as a remedy in fever and other diseases, 1748.*

par les savants officiels, mais les succès qu'il obtenait grandirent sa réputation, de sorte qu'il put bientôt fonder à Gräfenberg un institut hydrothérapique qui acquit une réputation européenne.

Sa méthode, qui porte le nom de *cure à l'eau froide*, bien qu'elle consistât également en un régime simple et fortifiant et dans des exercices à l'air libre, surtout à l'air des montagnes, était la suivante: Le malade prenait d'abord quelques bains à la température de 18 à 20 degrés; le dernier bain était suivi d'affusions à la température de 8 à 9 degrés; puis la cure proprement dite commençait. On faisait suer le patient une ou deux fois, et même trois fois par jour, en l'enveloppant tout nu dans des couvertures de laine. Lorsque la sudation avait lieu, on ouvrait les fenêtres de la chambre et l'on faisait boire au malade une grande quantité d'eau froide. Après une demi-heure à une heure de sudation, on l'essuyait, on lui faisait des affusions d'eau froide sur la tête et la poitrine; puis il se rendait dans un bain d'eau froide où il devait se frictionner pendant une demi-minute à six minutes. Après le bain, il se livrait à un exercice en plein air. Lorsque le malade était trop faible ou qu'il était âgé, il devait, après la sudation, et avant d'aller au bain froid, se laver avec de l'eau à 19 ou 20 degrés. Si la peau du patient était chaude et sèche, on l'enveloppait dans un drap mouillé, puis dans une couverture de laine et, lorsqu'il commençait à transpirer, on lui faisait boire une grande quantité d'eau froide. Après une sudation de quelques heures, on le lavait avec de l'eau froide, puis on le portait dans un lit. On répétait cette pratique tout le temps que la peau conservait sa chaleur et sa sécheresse, par exemple dans les éruptions cutanées et dans les maladies fébriles.

## II. — ÉLECTRICITÉ.

**Historique.** — Les applications médicales de cet agent remontent à une époque probablement très-reculée. Ainsi, de Humboldt a rapporté que les Indiens se guérissaient de paralysies par les décharges électriques du gymnote, lesquelles sont si fortes qu'elles peuvent engourdir et faire noyer les chevaux qui vont s'abreuver dans les marais où ce poisson habite. Mais l'introduction de l'électricité dans la thérapeutique, comme agent nouveau, ne date que du milieu du XVIII<sup>e</sup> siècle.

A cette époque, on ne connaissait que l'électricité statique qui avait pris naissance près de deux siècles auparavant, vers 1550, par les travaux de Gilbert, et s'était développée ensuite grâce aux découvertes d'Otto de Guéricke, de Bayle, de Gray, de Dufay et de quelques autres physiciens. Vers 1740, Jalabert, médecin de Genève, fit avec cet agent les premiers essais thérapeutiques qui furent répétés ensuite par Lindhulf,

par de Haen et, plus tard, par Mauduyt, Poma, Arnaud (de Nancy). On employait, soit le *bain électrique*, en plaçant le malade sur le tabouret électrique, soit les *décharges de la bouteille de Leyde*. Cet appareil, découvert en 1656, par Cuneus, élève de Muschenbroëk, avait été étudié par Nollet qui avait remarqué d'ailleurs que l'électricité favorisait l'évaporation des liquides et leur écoulement dans les tubes capillaires. On voulait guérir, par ces moyens, les rhumatismes, les paralysies, les surdités, etc. Les résultats furent peu brillants, aussi l'électrothérapie finit-elle par être discréditée une première fois.

Mais bientôt les découvertes de Galvani (1786), celles de Volta qui construisit la première pile (1800), firent remplacer l'électricité statique par l'électricité dynamique, dont les résultats étaient plus surprenants. Aldini, neveu de Galvani, expérimenta le premier les courants sur l'homme et fit connaître des faits aussi étonnants que nouveaux qui sont consignés dans son ouvrage, ainsi que dans celui de Sue, professeur d'histoire de la médecine à la Faculté de Paris. L'électrothérapie fut donc de nouveau en grand honneur. Toutefois elle commençait à décliner une seconde fois lorsque Faraday découvrit les courants induits, en 1832. Alors, sous l'influence des travaux aussi nouveaux que remarquables de Duchenne (de Boulogne), et à la suite des études de du Bois-Reymond sur les effets des courants interrompus (1), cette branche de la thérapeutique reprit de la vigueur. Puis, dans ces dernières années, grâce aux recherches de Remak, de Pflüger, d'Hifelsheim, d'Onimus et Legros (2), de Lefort, qui ont fait une étude spéciale des propriétés des courants continus, ces derniers courants, qu'on avait oubliés naguère, sont devenus des agents thérapeutiques d'une efficacité remarquable. L'électrothérapie s'est ainsi reconstituée sur des bases solides, de sorte qu'on peut dire qu'elle occupe définitivement un rang élevé.

## COURANTS ÉLECTRIQUES.

On divise les courants électriques en : 1° *courants continus*; 2° *courants induits*.

Les *courants continus* sont les courants ordinaires que l'on obtient en réunissant par un fil les pôles d'une pile. Tels sont, dans l'industrie

(1) Les travaux de ce gallophobe qui porte cependant un nom presque français, étaient considérés jadis comme possédant une grande valeur. On reconnaît aujourd'hui que les résultats des recherches faites par du Bois-Reymond sur l'électricité musculaire sont ou entachés d'erreur, ou imaginaires. Il ne restera bientôt de ce savant d'outre-Rhin qu'une modification d'appareil à laquelle il a donné son nom.

(2) Onimus et Legros, *Traité d'électricité médicale*, Paris, 1871.

et dans les sciences appliquées, ceux qu'on emploie dans la galvanoplastie et dans la télégraphie électrique. On admet que le courant va du pôle positif au pôle négatif de ces piles dans le fil qui unit ces pôles, et du pôle négatif au pôle positif dans l'intérieur de la pile. Dans une pile, le *pôle positif est toujours à la partie du couple où l'action chimique est nulle ou le plus faible*. Ainsi, dans la pile de Bunsen, le pôle positif est au charbon; dans la pile de Grove, au platine; dans la pile de Daniël et dans la pile de Volta, au cuivre, parce que le charbon, le platine, le cuivre ne sont pas attaqués dans ces piles, que l'action chimique est nulle de ce côté, tandis que l'action chimique est forte au zinc qui est un élément constitutif de ces couples. J'insiste sur cette règle générale que je ne vois point citée dans les livres et qui est cependant extrêmement pratique et utile. Ainsi dans la pile de Grenet qui est formée de charbon et de zinc qu'on fait baigner dans une solution de bichromate de potasse dans l'acide sulfurique dilué, le pôle positif est encore au charbon.

Les *courants induits*, que l'on appelle également *courants interrompus*, sont ceux qui se développent sous l'influence de courants continus *fréquemment interrompus* par un mécanisme particulier, ou sous l'influence d'aimants que l'on approche et éloigne brusquement d'un fil conducteur. La découverte des courants induits est due à Faraday.

En effet, ce physicien anglais découvrit, en 1832, qu'un fil parcouru par un courant électrique développe dans un fil voisin un courant instantané. Les deux principes fondamentaux qui régissent ces courants sont les suivants :

1° *Un courant qui commence fait naître, dans un circuit fermé voisin, un courant de sens opposé;*

2° *Un courant qui finit fait naître, dans un circuit fermé voisin, un courant de même sens.*

Le fil dans lequel le courant de la pile est lancé, puis interrompu, est le *fil inducteur*; l'autre, qui est influencé par voisinage, est le *fil induit*.

Le courant induit de ce dernier fil peut jouer le rôle de courant inducteur dans le voisinage d'un autre fil et donner ainsi un nouveau courant induit; puis, celui-ci peut de même produire dans un autre fil, situé dans son voisinage, un nouveau courant. On a ainsi des courants induits de premier, de second, de troisième ordre, etc.

On obtient également des courants induits dans le fil qui est traversé par le courant de la pile. Il s'en forme aux moments de la fermeture et de la rupture de celui-ci.

Le courant qui se développe à la fermeture, et qui est de sens con-

traire à celui de la pile, est peu sensible; mais il n'en est pas de même de celui qui est induit à la rupture. Ce dernier, qui est de même sens que celui de la pile, est très-énergique. On lui a donné le nom d'*extra-courant*. On l'appelle parfois *courant de la première hélice*, le courant induit étant appelé *courant de la deuxième hélice*.

APPAREILS ÉLECTRIQUES USITÉS EN MÉDECINE.

De même que les courants, les appareils électriques sont divisés en : 1° *appareils à courants continus*; 2° *appareils à courants induits ou interrompus*, ou *appareils d'induction*.

**Appareils à courants continus.** — Ceux qu'on a employés et qu'on emploie le plus souvent, sont : la *pile de Daniell*, la *pile de Grenet*, la *pile de Remak*, la *pile de Morin*; enfin celle de *Callaux*, celle de *Marié-Davy* et la *pile au chlorure d'argent*.

La pile de Daniell et celle de Grenet sont décrites dans tous les ouvrages de physique. — La pile de Remak n'est que la pile de Daniell, dans laquelle le vase poreux est horizontal au lieu d'être vertical, et se trouve recouvert d'une couche plus ou moins épaisse de papier mâché. On réunit ces piles au nombre de douze, par exemple, dans une caisse. — La pile Callaux, qui est fréquemment employée à cause de son prix, ne diffère essentiellement de la pile de Daniell, que par la suppression du vase poreux. Elle a été légèrement modifiée par Trouvé. — La pile de Marié-Davy est encore appelée pile au bisulfate de mercure. Elle ne diffère de la pile de Bunsen qu'en ce que l'acide azotique est remplacé par une bouillie de sulfate mercurique et que le zinc plonge non dans l'eau acidulée par l'acide sulfurique, mais dans l'eau salée. Plus tard, on a supprimé le vase poreux, et la pile s'est ramenée à un vase dans lequel le charbon et le zinc se trouvent directement en contact avec l'eau et le sel de mercure. Au contact de l'eau, le sulfate mercurique se décompose, la liqueur devient très-acide et il se forme un dépôt jaune de sulfate basique de mercure appelé *turbith minéral*. — La pile au chlorure d'argent consiste en un vase cylindrique contenant de l'eau dans laquelle plonge une lame de zinc et une lame de chlorure d'argent fondu.

**Appareils d'induction.** — On distingue : 1° les appareils *électro-magnétiques*; 2° les appareils *magnéto-électriques*, selon que les courants induits sont obtenus à l'aide de courants directs de la pile ou à l'aide d'aimants.

*Appareils magnéto-électriques.* — Ils se composent : 1° d'une pile;

2° d'une bobine en bois ou en carton sur laquelle sont enroulés les fils inducteur et induit; 3° presque toujours d'un faisceau de fer doux placé dans la cavité de la bobine; 4° d'un trembleur ou vibreur; 5° d'un graduateur.

Ceux qui sont le plus employés sont les appareils de Ruhmkorff, de Duchenne (de Boulogne), de Gaiffe, de Tripiet, de Trouvé.

Dans l'appareil de Ruhmkorff, modifié pour les usages médicaux, la bobine induite glisse sur la bobine inductrice. Le courant de la pile est fourni par un élément de Marié-Davy au bisulfate de mercure.

L'appareil d'induction de Gaiffe fonctionne à l'aide d'une pile au chlorure d'argent, qui est renfermée dans un tube en caoutchouc durci, et dont le transport est facile.

L'appareil de Tripiet est à glissement comme celui de du Bois-Reymond; mais il permet de varier davantage les conditions de l'induction.

Duchenne (de Boulogne) a remplacé son ancien appareil par un autre qui est très-portatif et qui fonctionne à l'aide d'un couple au bisulfate de mercure.

L'appareil de Trouvé fonctionne également à l'aide d'une pile au bisulfate de mercure. Cette pile se trouve dans un étui cylindrique en caoutchouc durci, dont une moitié supérieure (lorsque l'étui est vertical et que la pile ne fonctionne pas) renferme, au centre, un cylindre de zinc et, sur ses parois, un cylindre creux en charbon. La moitié inférieure contient de l'eau et du bisulfate de mercure. Quand on renverse cette pile bout à bout, le liquide se trouvant en contact avec le zinc, le couple fonctionne. Les fils partant de cette pile sont mis en continuité avec une bobine inductrice munie d'un interrupteur. L'appareil de Trouvé est le moins volumineux de tous; il produit néanmoins des effets énergiques; c'est pourquoi il est fréquemment employé. — Suivant les indications d'Onimus, Trouvé a construit un appareil interrupteur qui permet de donner au courant continu d'une pile quelconque le nombre d'interruptions que l'on désire. Ce résultat s'obtient à l'aide d'un cylindre divisé en vingt tours dont chacun est armé de touches dans la progression de 1 à 20. La rotation de ce cylindre est produite par un mouvement d'horlogerie. On peut, pour chaque révolution du cylindre, avoir soit une seule interruption, soit jusqu'à vingt interruptions. Cet instrument est très-utile dans les recherches sur la contractilité musculaire.

*Appareils magnéto-électriques.* — Ces appareils sont appelés ainsi parce que les courants induits sont produits par des aimants.

Les premiers qui aient été construits sont ceux de Pixii (1832) et de Clarke. Plus tard, Breton, Duchenne (de Boulogne), Gaiffe, ont modifié les dispositions de ces appareils pour les usages médicaux.

Dans les appareils de Breton et de Duchenne, il y a rotation d'une armature en fer doux devant un aimant dont la position est permanente. L'appareil de GaiFFE se rapproche de celui de Clarke en ce que l'électro-aimant est mobile devant un aimant en fer à cheval qui est fixe.

Ces appareils sont moins portatifs que les appareils électro-magnétiques, et nécessitent toujours un aide; mais, par contre, ils sont, pour ainsi dire, inusables.

Après avoir donné ces notions très-succinctes sur les courants et appareils électriques, et avant d'entrer dans l'étude des effets physiologiques et thérapeutiques de l'électricité, je rappellerai quelques particularités qui différencient, à un point de vue général, les courants continus des courants induits.

Les courants continus ont une direction déterminée et toujours la même (du pôle positif au pôle négatif), ils provoquent une orientation moléculaire qui persiste pendant le passage du courant; ils exercent une action chimique qui a lieu sur tout leur parcours. Ces mêmes courants se localisent difficilement, de sorte qu'ils ne peuvent même être isolés dans un membre. Ils se *diffusent*. Ainsi Legros et Onimus ont vu qu'en électrisant un membre inférieur chez un lapin ou chez un chien, on détermine des courants jusque dans les membres postérieurs de l'animal.

Les courants induits traversent les corps avec une rapidité extrême; ils changent violemment et brusquement l'état moléculaire, et agissent par une sorte de choc. La durée en est instantanée. Ils n'ont que peu d'action chimique. Ils se localisent facilement, et, quelle qu'en soit la tension, ils n'agissent jamais aussi profondément que les courants continus.

Au sujet des courants induits de premier ordre ou de la seconde hélice, et de l'extra-courant ou de la première hélice (la dernière expression est impropre), Duchenne a signalé entre leurs effets une différence très-sensible. Le courant induit de premier ordre a une action spéciale sur la sensibilité cutanée et la rétine; l'extra-courant a une action toute spéciale sur la sensibilité musculaire. Mais Duchenne a commis une erreur en soutenant que ces effets étaient indépendants de la longueur du fil, car les expériences de Becquerel démontrent, d'une manière incontestable, que ces phénomènes sont la conséquence de la tension plus grande des courants produits dans les fils les plus fins et les plus longs. Or, on sait que dans la première hélice on emploie un fil gros et court, tandis que celui de la seconde hélice est fin et long.

Enfin les secousses que font ressentir les appareils magnéto-électriques sont moins brusques et moins violentes que celles que produisent les appareils électro-magnétiques.

## EFFETS PHYSIOLOGIQUES DES COURANTS ÉLECTRIQUES.

L'électricité produit sur l'organisme des effets qui ne sont point aussi différents qu'on se l'imagine parfois de ceux que produisent les agents pondérables. Au contraire, il y a souvent une analogie remarquable, parfois même une similitude complète entre ces effets.

Nous étudierons successivement l'action des courants électriques sur le système nerveux, sur le système musculaire, sur la circulation et sur la nutrition générale.

**Action sur le système nerveux.** — Les effets des *courants continus* sur le *système nerveux périphérique* peuvent se résumer dans les propositions suivantes :

1° Les courants descendants agissent surtout sur les nerfs moteurs.

2° Les courants inverses ou ascendants agissent surtout sur les nerfs sensitifs.

3° L'excitabilité des nerfs est diminuée par un courant direct ou descendant; elle est augmentée par un courant inverse ou ascendant.

Les effets sur le *système nerveux central* ont été résumés ainsi par Legros et Onimus :

1° Les courants descendants appliqués sur la moelle agissent directement, non par action réflexe, sur les nerfs moteurs.

2° Les courants ascendants augmentent l'excitabilité de la moelle et agissent sur les nerfs moteurs par action réflexe.

3° Les courants descendants empêchent les actions réflexes, tandis que les courants ascendants les exagèrent.

Rien n'est plus curieux que ces effets opposés des courants descendants et des courants ascendants. Que l'on empoisonne, par exemple, une grenouille à l'aide d'une faible quantité de strychnine, et qu'on applique sur la colonne vertébrale un courant descendant, le pôle positif vers la tête et le pôle négatif vers l'extrémité du tronc de l'animal, on voit les convulsions cesser. Que l'on intoxique un chien par le chloroforme, et que l'on applique sur la colonne vertébrale un courant ascendant, on ramènera souvent la respiration et les battements cardiaques qui avaient cessé. Or, la strychnine et le chloroforme sont deux agents qui agissent d'une manière opposée sur la moelle épinière; l'un est excitateur réflexe, l'autre est modérateur réflexe.

Les *courants induits* produisent sur les nerfs une irritation très-vive. Lorsque l'action en est prolongée, elle finit par épuiser l'excitabilité nerveuse. C'est pourquoi ces courants ne peuvent guère être employés que lorsqu'on veut agir sur les nerfs périphériques.

**Action sur le système musculaire.** — Nous distinguerons, de même : 1° les effets des courants continus ; 2° ceux des courants induits.

*Effets des courants continus.* — Appliqués directement sur les muscles striés, ces courants déterminent des contractions aux moments de leur fermeture et de leur ouverture.

*La contraction produite lors de la fermeture est toujours la plus forte.* Souvent, pendant tout le temps que le courant passe, le muscle reste en partie contracté : cet effet résulte d'une action réflexe à laquelle on a donné le nom de *contraction galvano-tonique*.

On sait que la fatigue affaiblit très-rapidement l'excitabilité musculaire. Cette fatigue peut dépendre, ou d'excitants directs du muscle, tels que les courants induits, longtemps appliqués, ou du travail mécanique très-considérable exécuté par le muscle. Dans ce cas, la contractilité peut être rétablie promptement en faisant passer un courant constant et continu, pendant quelque temps, à travers les muscles (Heidenhain).

Les courants continus agissent sur les fibres *lisses*, d'une manière variable, suivant la direction du courant et celle des mouvements péristaltiques des organes qui sont formés de ces fibres. Lorsque la direction du courant est la même que celle des contractions normales, il y a relâchement ; lorsqu'elle est contraire, il y a contracture.

Lorsqu'ils sont appliqués sur les nerfs qui animent les fibres lisses, les courants continus déterminent une contraction lente et progressive de ces fibres.

*Effets des courants induits.* — Ces courants produisent une contraction lente et permanente des muscles striés. Ils mettent le muscle dans un état de contraction tétanique due à la rapidité des interruptions. En effet, les graphiques obtenus montrent, au bout de fort peu de temps, une ligne complètement droite. L'élévation de cette ligne se maintient pendant quelque temps, mais bientôt le muscle se fatigue et la ligne descend peu à peu. Enfin, si l'on continue l'action des courants d'induction, la contractilité disparaît complètement et le muscle conserve la rigidité cadavérique.

Un même courant d'induction n'exerce pas toujours la même action, laquelle dépend de l'excitabilité du muscle. Celle-ci, d'après du Bois-Reymond, est d'autant plus grande que le courant électrique propre au muscle est plus fort. La température joue un rôle important ; car, pour chaque animal, la contractilité musculaire atteint son maximum à une certaine température au-dessus et au-dessous de laquelle elle est diminuée.

Les courants induits appliqués sur les fibres *lisses* produisent une contraction dans les points en contact avec les pôles. Si les pôles sont

éloignés l'un de l'autre, il n'y a pas contraction dans les portions intermédiaires.

**Action sur la circulation.** — Cette action varie suivant qu'on emploie les courants continus ou les courants induits.

*Courants continus.* — Les courants continus augmentent en général la circulation. Les premières données sur ce sujet sont dues à Ch. Robin et Hiffelsheim. Au microscope, et même à l'œil nu, on distingue parfaitement une plus grande vascularité des tissus. Aussi Remak insistait-il beaucoup sur la dilatation des vaisseaux que l'on aperçoit après une application de ces courants.

Legros et Onimus ont fait ensuite de nombreuses recherches sur ce sujet. Ils ont précisé davantage la question et ont posé cette règle que *les courants centrifuges ou descendants dilatent les vaisseaux*, tandis que *les courants centripètes ou ascendants les resserrent*.

*Courants induits.* — Ces courants, ainsi qu'on peut l'observer à l'œil nu sur l'oreille des lapins ou sur un tissu quelconque, pourvu qu'il soit translucide, diminuent le calibre des vaisseaux, ralentissent la circulation et l'arrêtent même complètement. Legros et Onimus ont constaté ces résultats dans des expériences nombreuses faites sur les animaux à sang froid et sur les animaux à sang chaud.

En appliquant directement les courants induits sur une région quelconque du corps ou sur un nerf mixte, ou sur des filets du sympathique, toujours et quelle que soit l'intensité du courant, on obtient un rétrécissement des artérioles. Il n'en est plus de même lorsqu'on agit sur un *nerf sensitif isolé*. Dans ce cas, au lieu de provoquer un resserrement des vaisseaux, on détermine une forte congestion ; les vaisseaux apparaissent dilatés par la masse sanguine.

C'est ainsi qu'en électrisant, avec des courants induits, la corde du tympan (Cl. Bernard), on produit dans la glande sous-maxillaire une augmentation considérable de la circulation et de la sécrétion. De même, lorsqu'on a mis à nu le nerf auriculo-temporal, et qu'on en électrise le bout central (Schiff), on obtient une turgescence très-prompte de toute l'oreille. Des effets semblables s'observent lorsqu'on électrise la plupart des nerfs sensitifs qu'il est possible d'isoler (Loven). On peut les observer également en recourant à un procédé d'électrisation dans lequel on n'agit que sur les nerfs sensitifs. Ce procédé consiste à appliquer sur la peau des électrodes sèches, par exemple, le pinceau métallique. Dans ce cas, la non-conductibilité de l'épiderme, lorsqu'il n'est pas humide, empêche l'électricité de pénétrer dans l'intérieur des organes. On n'agit alors que sur les nerfs sensitifs cutanés, et l'excitation de ceux-ci, de même que celle des nerfs sensitifs et profonds et des nerfs spéciaux,

produit une circulation plus active et une élévation de la température.

Mais, je le répète, l'électrisation des membres par les courants interrompus porte, en général, son action sur le système nerveux tout entier. Les nerfs moteurs et les nerfs sympathiques sont atteints aussi bien que les nerfs sensitifs, et l'effet consécutif de cet ensemble d'action est un resserrement des vaisseaux. On peut donc dire, d'une manière générale, que les courants interrompus diminuent la circulation et parviennent même à l'arrêter complètement par suite de la contraction des artérioles.

Immédiatement après l'électrisation, il y a au contraire dilatation et augmentation de la circulation.

**Action sur la nutrition.** — Les courants électriques produisant des échanges moléculaires, et la nutrition consistant spécialement en ces mêmes échanges, on est conduit à admettre que l'électricité a qualité pour modifier cette dernière fonction. Des expériences directes et précises ne peuvent encore être invoquées pour résoudre cette importante question. Je rappellerai toutefois ce que j'ai déjà dit précédemment (page 855), que, d'après quelques recherches faites par Legros et Onimus (1), les courants induits semblent diminuer l'urée et, par conséquent, ralentir les phénomènes chimiques de la nutrition, tandis que les courants continus semblent tantôt augmenter, tantôt diminuer l'urée, suivant qu'ils sont centripètes ou centrifuges, mais qu'en somme ils activent plutôt cette fonction. Ces mêmes physiologistes ont cru remarquer que les animaux soumis chaque jour, pendant quelques courtes séances, à l'influence des courants continus, augmentaient de poids plus rapidement que des animaux de même portée non soumis à l'influence de ces courants. D'ailleurs, je rappellerai bientôt quelques expériences thérapeutiques faites par Le Fort, expériences dont les résultats, démontreront également l'influence de l'électricité sur la nutrition.

#### USAGES THÉRAPEUTIQUES DES COURANTS ÉLECTRIQUES.

**Affections du système nerveux.** — L'électricité a été employée, dès le début, contre les affections nerveuses, soit périphériques, soit centrales.

Dans les affections nerveuses *périphériques*, on emploie les courants induits surtout lorsqu'il existe de l'*anesthésie*. L'action excitante de ces

(1) *Journal d'anat. et de physiol.* de Ch. Robin, 1869, p. 536.

courants est alors d'un grand secours, principalement lorsqu'on se sert du pinceau métallique. S'il y a *hyperesthésie*, on peut également employer les courants induits, mais les courants continus ont une action sédative plus puissante; c'est pourquoi il faut leur donner la préférence dans les différentes névralgies. Comme nous l'avons déjà indiqué, il faut tenir compte de la direction du courant, et se servir, dans les névralgies, surtout des courants descendants. Il est avantageux, dans ces cas, de mettre le pôle positif sur la moelle ou à la sortie des nerfs, et le pôle négatif sur la région du membre, ou mieux, au-dessous de la région où existe l'*hyperesthésie*.

Dans les *paralysies* périphériques, il est également préférable d'employer les courants continus. Mais, lorsqu'il y a de l'atrophie musculaire en même temps que de la paralysie, il est utile d'employer simultanément les courants continus et les courants induits: les courants continus sur le trajet des nerfs, et les courants induits pour l'électrisation localisée des muscles.

On peut retirer des avantages de l'emploi des courants électriques, dans les *spasmes* (tic de la face, tic convulsif des muscles du cou, crampe des écrivains) On a employé les courants électriques dans presque toutes les affections centrales du système nerveux. Mais il faut, entre les deux espèces de courants, se rappeler cette distinction importante, que les courants induits ne peuvent jamais être appliqués directement sur les centres nerveux, tandis que les courants continus doivent être appliqués directement sur les mêmes centres. Ces derniers courants ne déterminent aucune excitation morbide lorsque l'application en est bien surveillée. Aussi Onimus a-t-il insisté sur l'avantage qu'il y avait d'électriser les centres nerveux, même dans les affections purement périphériques.

Les états morbides du système nerveux central dans lesquels les courants sont employés avec avantage, sont les *maladies chroniques de la moelle*, le *tétanos*, les maladies dites essentielles, telles que l'*hystérie*, la *chorée*, etc.

Dans les affections chroniques de la moelle, les courants continus constituent un moyen thérapeutique des plus efficaces. Il ne faut point cependant en exagérer l'importance, ni croire que l'électrothérapie puisse complètement guérir l'ataxie locomotrice, l'atrophie musculaire progressive, la paralysie infantile, ni les diverses scléroses. Dans certains cas, l'agent électrique reste aussi impuissant que les autres remèdes; mais, par contre, il peut souvent arrêter les progrès de la maladie et même déterminer une amélioration assez notable, sans doute en agissant sur la nutrition. — Quels que soient les symptômes observés

du côté des membres, il est toujours important et avantageux d'agir directement sur la colonne vertébrale.

L'emploi des courants continus *descendants*, concurremment avec le chloral, dans le traitement du tétanos a été déjà indiqué (page 558). Il suffit de se rappeler que les courants descendants, appliqués sur la colonne vertébrale, possèdent la curieuse propriété de diminuer et d'anéantir les actions réflexes, tandis que les courants ascendants augmentent, au contraire, les actions réflexes, ce qui les fait employer dans l'empoisonnement par le chloroforme.

L'hystérie et la chorée sont traitées parfois avantageusement par les courants. On administre en même temps les ferrugineux (hystérie), le bromure de potassium (chorée), s'il est nécessaire.

**Affections du système musculaire.** — Dans l'*atrophie simple*, c'est-à-dire dans celle qui survient sans lésion du système nerveux central, et qui résulte d'ordinaire d'un repos prolongé, ou du voisinage de régions enflammées (fractures, luxations, abcès, etc.), il est préférable d'employer les courants induits, car ce sont ces courants qui déterminent les contractions les plus énergiques.

Dans les cas d'atrophie granuleuse ou graisseuse, il vaut mieux employer les courants continus, car les courants induits n'ont qu'une action très-faible sur des muscles qui ont perdu leur structure normale et leur contractilité, tandis que les courants continus non-seulement mettent en jeu l'activité musculaire, mais activent la nutrition.

Les courants continus, qui agissent d'une manière très-énergique sur les organes munis de fibres lisses, rendent des services dans certains cas de gastralgies et dans quelques affections intestinales. Ils procurent souvent des guérisons rapides dans la paralysie de la vessie, dans les spasmes et les contractures de cet organe. Reliquet a profité de cette influence des courants continus dans les opérations pratiquées sur la vessie (1). C'est ainsi qu'après avoir introduit dans la vessie, à l'aide d'une sonde isolante, le pôle négatif d'une pile, et appliqué le pôle positif sur l'hypogastre, il a pu faire pénétrer dans cet organe contracturé une plus grande quantité d'eau, en protéger beaucoup plus facilement l'exploration, saisir et briser les pierres vésicales.

**Usages fondés sur l'action exercée par les courants sur la circulation.** — Nous avons vu que l'excitation cutanée des nerfs sensitifs à l'aide des courants induits détermine, par action réflexe, un afflux sanguin considérable, une circulation active. Aussi peut-on employer ces

(1) *Union médicale*, 1870.

courants pour produire une excitation et une dérivation, soit vers un tissu érectile, soit vers une glande. De fait, l'électrisation cutanée locale, obtenue à l'aide des courants induits, est avantageuse dans certaines formes d'*impuissance*; cette même électrisation a fait augmenter ou revenir la *sécrétion lactée* chez les nourrices.

Les courants continus ayant une grande influence sur les phénomènes vasculaires, surtout, d'après Legros et Onimus, lorsqu'on agit sur les centres nerveux et sur les ganglions du sympathique, on peut, en électrisant la partie supérieure du cerveau et le ganglion cervical supérieur, modifier la circulation intra-crânienne, et amender certaines affections de la tête et du nerf optique. Il faut se rappeler, à ce sujet, que les courants continus centripètes activent la circulation, tandis que les courants continus centrifuges la diminuent. On changera par conséquent, suivant les cas, la direction de ces courants; on augmentera ou diminuera ainsi à volonté la vascularisation d'un organe.

**Usages fondés sur l'action exercée par les courants sur la nutrition.** — Les courants continus peuvent procurer la guérison dans les cas d'atrophie généralisée ou de parésie qui surviennent à la suite de maladies aiguës, de cachexies ou d'intoxications. Ils impriment une impulsion puissante aux échanges moléculaires. Dans ces cas, il faut électriser surtout la moelle et le grand sympathique pendant dix à quinze minutes. Lorsqu'on n'a pas à redouter l'excitation produite par les courants ascendants, il est préférable d'employer ces derniers.

C'est probablement parce qu'ils modifient la circulation, que les courants continus agissent dans certains cas de *rhumatismes*, soit *musculaires*, soit *articulaires*. D'après Remak, ces courants provoqueraient la catalyse dans l'intérieur de la partie tendineuse de l'articulation frappée d'inflammation, ou d'exsudation, ou de sclérose; ils enlèveraient l'inflammation musculaire qui complique souvent l'arthrite; ils aboliraient les contractures secondaires des muscles, contractures entretenues par la douleur et par les irritations inflammatoires; enfin, ils feraient disparaître les états paralytiques et atrophiques qui affectent les muscles à la suite d'inflammations, d'inactivité ou de gêne de la circulation.

L'influence des courants continus sur la nutrition a été mise naguère en évidence par Le Fort (1) dans des applications thérapeutiques remarquables. Ce chirurgien a reconnu que des courants continus faibles, appliqués constamment sur les tempes, peuvent amener

(1) *Séance de l'Académie de médecine* du 7 juillet 1874.

la guérison de la cécité due à l'opacité du corps vitré, et la guérison des névrites optiques. Ainsi, chez un sujet qui avait perdu la vue par suite de l'opacité en question, la vision s'est rétablie d'une manière complète après six semaines de ce traitement. Il en fut de même chez un autre sujet atteint de névrite optique. Les électrodes d'une pile de Morin avaient été appliqués sur les tempes, chez ces malades, d'abord d'une manière permanente, plus tard seulement pendant la nuit.

#### PERKINISME

Le perkinisme tire son nom du docteur Perkins, qui exerçait à Plainfeld, dans l'Amérique méridionale. Ce moyen, qui eut jadis une vogue immense, se pratiquait de la manière suivante :

On exerçait un attouchement sur les parties souffrantes ou dans le voisinage de ces parties, avec deux aiguilles composées chacune d'un métal différent, de laiton et de fer, dont l'une était terminée en pointe et l'autre arrondie à son extrémité. On s'en servait surtout dans le but de provoquer de l'analgésie; de calmer les migraines, l'odontalgie, les douleurs rhumatismales, ostéocopes. S'agissait-il d'une céphalalgie, on promenait l'appareil sur la région frontale, sur la région temporale, ou bien de l'occiput à la nuque après avoir soigneusement nettoyé la tête du malade; dans les rhumatismes des membres, c'était le long de l'humérus, du radius, du fémur, qu'on pratiquait la même opération.

Le procédé de Perkins fut bientôt connu en Europe, dans le Danemark d'abord, où il fut apporté par une femme de ce pays qui en avait observé les résultats en Amérique. Les succès attribués à ce procédé, le caractère de singularité qu'il offrait le mirent bientôt à la mode. On fabriqua des aiguilles d'argent, de cuivre, de plomb, d'ébène, d'ivoire, etc; les dames en portaient toujours avec elles. » Partout on préconisait, on idolâtrait Perkins comme on avait préconisé et idolâtré Mesmer. »

Les principaux effets du perkinisme consistent en une excitation momentanée de la douleur sur les points où l'on applique les aiguilles; puis cette douleur artificielle est suivie d'un soulagement et parfois de la cessation des symptômes auxquels on se proposait de remédier. Les médecins de Copenhague seraient parvenus ainsi à calmer les douleurs vagues résultant de la goutte et du rhumatisme, ainsi que des hémicrânes, des odontalgies.

Pour expliquer les effets du perkinisme, on peut admettre qu'il se produit des actions chimiques, par conséquent de l'électricité, lorsque les aiguilles métalliques sont appliquées sur la peau qui est toujours plus ou moins humide. En effet, on trouve, dans les écrits sur la question, que les aiguilles faites de substances non métalliques, d'ivoire par exemple, étaient inactives.

#### III. — MAGNÉTISME.

L'aimant (*μαγνης*) paraît avoir été connu dès l'antiquité la plus reculée, bien avant qu'un berger d'Ionie nommé Sysiphe l'eût découvert, dit-on, dans les environs de la ville de Magnésie, en Asie Mineure, et qu'on l'eût rencontré près de la ville de même nom, située en Macédoine (1). Les écrits sacrés de l'Égypte, de la Judée et de la Perse témoignent des idées superstitieuses qui régnaient au sujet de cette pierre merveilleuse. On s'en servait comme d'un amulette. Les Grecs et les Romains connaissaient d'une manière suffisante les propriétés attractives de l'aimant pour le fer; ils savaient qu'elles s'exercent à travers les métaux, le cuivre par exemple, comme le témoigne certain passage de Lucrèce; mais ils étaient moins instruits à ce sujet que les Chinois qui, plus de mille ans avant Jésus-Christ, profitaient de l'orientation naturelle des aiguilles aimantées pour se guider sur les mers, application qui fut retrouvée assez tard au moyen âge, mais qui était bien connue au commencement du XIII<sup>e</sup> siècle, comme le prouvent des vers de Guyot de Provins. On ne trouve plus ensuite dans les écrits des alchimistes que les idées les plus erronées, les plus inconcevables, jusqu'à l'époque où l'un des médecins de la reine Élisabeth d'Angleterre, Gilbert, qui mourut en 1598, fit sortir de son enfance le magnétisme, comme il l'avait déjà fait pour l'électricité.

Les écrits des médecins rédigés à cette époque, et même jusqu'à 1763, n'apprennent presque rien sur l'aimant. Cependant, antérieurement, Paracelse attribuait une grande puissance à l'aimant naturel qu'on employait aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur, et Holmann, en 1700, l'avait cité parmi les antiodontalgiques. Enfin, en 1763, l'abbé Lenoble, qui s'occupait avec passion de physique expérimentale, chercha à vulgariser avec la même ardeur l'emploi médical de l'aimant. Il faisait fabriquer des croix, des chapelets, des colliers, des anneaux de fer aimanté qui étaient appliqués directement sur la peau; il faisait appliquer sur les membres des armures magnétiques, c'est-à-dire des plaques d'acier aimanté, disposées à la manière de celles qui composent les aimants de grande puissance. C'étaient surtout les maladies nerveuses qu'on voulait guérir par ce moyen. Les expériences de Lenoble, celles de Klarich,

(1) Lapis ille qui vulgo *magnes*, vel ab inventore, vel a Magnesia regione Macedoniae *magnetum* feraci, aut Magnesia urbe Asiae minoris in Ionia, juxta Meandrum fluvium, nuncupatur..... Postea vero, ab Euripide, ut refert Plato, Magnesia nomine insignitus est (GUILLEMI GILBERTI, de *Magnete*, Liber I, cap. II).