

guérissent certaines *dermatoses limitées à la tête*. Le plus souvent, ces pratiques sont favorables à la *régularité des menstrues* et améliorent les *dyspepsies gastriques*. Mais elles sont fâcheuses dans les dyspnées et dans les hémoptysies.

Les *pédiluves chauds* ont des effets moins constants. Au moment où l'on est pris de frissons avec céphalée intense, ils peuvent ramener la chaleur aux extrémités inférieures. Si l'on en fait un usage régulier, ils déterminent un refroidissement habituel des pieds. Pris en dehors de l'époque des règles, peu avant le moment de leur apparition, surtout si la femme se tient debout, ils peuvent provoquer l'hémorragie cataméniale; pris pendant l'époque même, ils peuvent tout aussi bien augmenter le flux menstruel que l'arrêter complètement.

2° Les *manuluves froids* sont peu employés; ils seraient conseillés contre l'hémoptysie; les *manuluves chauds*, contre les métrorragies.

3° Les *demi-bains froids* ou les *bains de siège froids* feraient monter la température axillaire, mais feraient contracter les vaisseaux de la tête, ce qui leur permettrait d'agir favorablement dans l'épistaxis et dans les congestions cérébrales; ils doivent être très courts.

Les *bains de siège chauds* (38 à 40°), pris dans l'intervalle des époques mensuelles et répétés trois fois par semaine, ont une influence évidente pour modérer les flux de sang utérin, avantage précieux pour les jeunes filles sujettes aux hémorragies et chez lesquelles il est difficile de faire pratiquer des injections vaginales.

4° L'application sur le *creux épigastrique* d'une serviette trempée dans l'eau froide et recouverte de gutta-percha agit quelquefois sur les dyspepsies douloureuses, aussi bien que dans d'autres cas les boissons chaudes.

5° Les *douches ascendantes* ne sont que de grands lavements pris sous une assez forte pression.

6° Enfin il faut rappeler que dans bien des cas les douches générales peuvent être accompagnées ou suivies de douches localisées sur un point spécial: *douches périnéales*, dans la *spermatorrhée*; *douche splénique* chez les paludéens à *grosse rate*;

douche hépatique froide à 11° de dix à quinze secondes de durée, avec pression d'une atmosphère, dans les cas d'*ictère acholurique* (DUBOIS), etc.

ARTICLE IX

ÉLECTRICITÉ

« L'électrothérapie est l'utilisation, dans un but thérapeutique, de l'une quelconque des formes de l'électricité appliquée *directement* au corps de l'homme¹. » L'emploi de la chaleur produite par l'électricité, dans le galvanocautère, n'est pas un procédé électrothérapeutique, c'est un procédé de cautérisation.

Le développement considérable qu'a pris ces temps derniers et que continue à prendre chaque jour la science de l'électricité, exige de l'électrothérapeute des connaissances toutes particulières, un outillage délicat, compliqué et considérable. Dans ces conditions, il est matériellement impossible que le médecin praticien puisse appliquer lui-même les traitements électriques, en dehors de circonstances nettement déterminées; mais s'il doit confier l'application et la direction de ces traitements à des spécialistes, il doit connaître, au moins sommairement: 1° les sources variées d'électricité auxquelles la médecine peut recourir; 2° les effets physiologiques de l'énergie électrique agissant sur les organes à l'état normal; et il doit connaître avec une grande précision: 1° quelles sont les affections justiciables de ces traitements; 2° quelles ressources on peut en attendre dans un cas donné, soit au point de vue curatif, soit au point de vue palliatif.

1° **Sources d'électricité.** — La matière médicale de l'électrothérapie, si l'on peut parler ainsi, c'est-à-dire l'ensemble des

¹ BORDIER, *Précis d'Electrothérapie*, Paris, J.-B. Baillière, 1897. Nous avons emprunté à cet excellent ouvrage la plus grande partie des faits consignés dans ce chapitre. Il est juste de rappeler que ce manuel résume et vulgarise l'enseignement et la pratique du professeur BERGONIÉ à qui l'on doit tant de perfectionnements en électrothérapie.

sources d'électricité utilisables, des piles, des appareils que chaque spécialiste s'attache à perfectionner de jour en jour, est d'une richesse prodigieuse. Mais ces innombrables variétés de machines arrivent à produire seulement cinq formes différentes de courants utilisables en électrothérapie : *a*, la galvanisation ; *b*, la voltaïsation sinusoïdale ; *c*, la faradisation ; *d*, la galvano-faradisation ; *e*, la franklinisation ; *f*, les courants de haute fréquence.

a. Galvanisation. — La galvanisation est l'utilisation des courants de piles ou courants galvaniques, fréquemment désignés aussi sous le nom de courants continus. Toute pile électrique peut, à la rigueur, être employée ; parmi les meilleures, au point de vue médical, nous citerons celle de BERGONIE (système LECLANCHÉ). Aux fils qui transmettent le courant doivent toujours être adaptés un galvanomètre pour mesurer l'intensité de celui-ci, un rhéostat pour la faire varier (ou à défaut de rhéostat, un collecteur, dont l'emploi est assez défectueux), un renverseur pour en changer la direction, un interrupteur pour le supprimer. Bien téméraire serait celui qui essaierait, sans une connaissance exacte de la science électrique, de manier des appareils aussi délicats ; il s'exposerait ou à n'appliquer que des courants insignifiants, faisant ainsi un simulacre de traitement, ou à appliquer des courants trop forts. Plus téméraire encore serait celui qui, peu au courant des choses de l'électricité, croirait pouvoir utiliser directement les câbles électriques avec lesquels les compagnies industrielles distribuent aujourd'hui le mouvement et la lumière ; il exposerait ses malades à de véritables catastrophes.

b. Voltaïsation sinusoïdale. — Lorsqu'un courant varie d'une façon régulière et périodique et change de sens à intervalles plus ou moins rapprochés, il prend le nom de courant alternatif ou ondulatoire, et, dans certaines conditions spéciales, de courant sinusoïdal. L'application de ces courants au corps humain constitue la *voltaïsation sinusoïdale* que l'on réalise à l'aide des machines de BERGONIE ou de D'ARSONVAL et qui est d'un usage plus restreint et plus spécial que les autres formes de courants.

c. Induction. — Les phénomènes de l'induction furent découverts par FARADAY en 1831. On désigne ainsi en pratique les

courants qui se développent dans un fil enroulé en spire sur une bobine, au centre de laquelle est placé un barreau aimanté dont la force magnétique subit à chaque instant des variations. Ces courants *faradiques* ou *interrompus* sont obtenus à l'aide d'appareils variés dans leur forme, mais toujours construits d'après les mêmes principes : un interrupteur automatique, par un mouvement régulier d'oscillations ou de tremblements, tantôt ferme et tantôt ouvre le courant qui circule autour du barreau aimanté : de là, production dans une bobine voisine de courants induits. La plupart des petits appareils d'induction, construits à l'usage du médecin, donnent des courants beaucoup trop faibles. DUCHENNE (de Boulogne), le créateur de l'électrothérapie, insistait sur les avantages des machines puissantes.

Les courants galvaniques, voltaïques, faradiques circulent dans deux fils métalliques, rattachés par une extrémité aux pôles de la machine et dont l'extrémité libre se termine dans de petits appareils de formes très variées, nommés *électrodes*. Celles-ci sont mises en rapport avec le corps du malade, que les courants traversent alors en se dirigeant du pôle positif au pôle négatif. Depuis les travaux de CHAUVÉAU, on emploie généralement la méthode *unipolaire*, c'est-à-dire que l'on utilise une électrode de surface très large où le courant se dissémine de manière à ne produire que des effets atténués (*électrode indifférente*), tandis que l'autre, d'étendue beaucoup plus restreinte, concentre les effets des courants sur une surface très limitée (*électrode active*)¹. L'électrode active peut être, suivant les cas, rattachée au pôle positif ou au pôle négatif. Certaines circonstances bien déterminées commandent l'emploi de la méthode bipolaire dans laquelle les deux électrodes, de même surface, sont également actives.

Une plaque de laiton ou de cuivre rouge nickelé, recouverte

¹ Les effets physiologiques courants dépendent de l'intensité et de la surface de l'électrode d'application.

Plus la densité $D = \frac{I}{S}$ est grande, plus ils sont marqués (électrode active) ; plus la densité est petite, moins ils sont prononcés (électrode indifférente).

de 30 à 40 couches de gaze fine (BERGONIÉ) et revêtu de toile fine, constitue la forme d'électrode le plus souvent employée. Au moment de l'application, il faut la plonger dans de l'eau tiède. Mais elle ne répond pas à tous les cas; on se sert alors quelquefois du *pinceau* ou *brosse électrique* de DUCHENNE, ou, pour obtenir les effets tout spéciaux de l'*électrolyse*, d'aiguilles fines en métal.

d. *Galvano-faradisation* (de WATTAVILLE). — Si l'on place dans le circuit d'une source de courant galvanique la bobine secondaire d'un appareil d'induction, on obtient des courants galvano-faradiques que l'on peut graduer et rythmer à l'aide d'un rhéostat et d'un métronome interrupteur. La *galvano-faradisation rythmée* agit très énergiquement sur la contractilité musculaire. Elle est surtout recommandable dans les cas d'atrophie musculaire avec réaction de dégénérescence.

e. *Franklinisation*. — La franklinisation est l'application de l'électricité statique dans un but thérapeutique. Méconnue par DUCHENNE, elle a cependant une valeur aujourd'hui incontestée. La source d'électricité est une machine dite statique, types de VOSS, WIMSHURST et BONETTI. Les modes d'application sont : 1° l'*étincelle statique*; 2° la *friction électrique*; 3° le *souffle statique* : l'opérateur promène à quelque distance du malade une pointe reliée à l'un des pôles de la machine, et de laquelle s'échappent des effluves qui caressent les parties voisines du corps en donnant la sensation d'un souffle attiédi; 4° le *bain statique* : « Le sujet placé sur le tabouret isolant et mis en communication avec un des pôles de la machine est porté au même potentiel que la machine elle-même; l'électricité s'échappant par toutes les aspérités du corps, celui-ci est parcouru par un courant de haute tension. »

f. *Courants de haute fréquence*. — Voyez à ce sujet, la note du professeur BERGONIÉ, t. II, p. 567.

g. *Rayons X*. — Les rayons X ont été appliqués, mais sans succès au traitement de diverses maladies. On avait cru d'abord que sous leur influence les cultures de bacilles tuberculeux pouvaient perdre leur virulence; et on avait conçu de là quelque espoir pour la guérison de la phtisie. Mais l'observation plus précise a

montré que c'était une illusion. Les rayons X peuvent constituer une aide précieuse pour certains diagnostics, projetés de trop près ou avec trop d'intensité sur une surface; ils peuvent déterminer des érythèmes plus ou moins graves qui apparaissent souvent après une incubation de plusieurs jours; mais ils ne sont pas encore une ressource thérapeutique.

2° **Effets physiologiques**. — Les effets physiologiques produits par les diverses modalités de l'énergie électrique que nous venons d'énumérer peuvent se grouper sous les rubriques suivantes : a. Action sur la sensibilité; b. Motricité; c. Actions vaso-motrices et sécrétoires; d. Electrolyse (action sur la composition chimique des tissus); e. Action trophique.

a. *Sensibilité, anesthésie*. — L'application d'un courant électrique sur la peau ou les muqueuses détermine une sensation presque toujours désagréable, sinon douloureuse. Les diverses régions sont inégalement sensibles, les extrémités digitales et la langue sont à ce point de vue les parties les plus délicates. Les effluves donnent une sensation de courant d'air qui n'est pas pénible; dans le bain statique le malade n'éprouve rien.

Chaque changement brusque dans l'intensité des courants détermine une sensation nouvelle; aussi les galvaniques ne sont-ils perçus qu'à la rupture, à la fermeture, ou bien lorsqu'on fait varier leur intensité; maintenus à l'état constant, ils sont perçus faiblement à moins que, trop violents, ils ne déterminent par électrolyse une plaque d'érythème aux points d'application des électrodes. Les faradiques donnent une douleur à chaque interruption.

LEDDU a pu réaliser le sommeil et l'anesthésie générale et locale par les courants intermittents de basse tension; l'électrode négative imbibée d'eau salée est appliquée sur la tête d'un animal préalablement rasée, et l'électrode positive très large, sur le dos également rasé. Si on fait passer un courant de 16 à 30 volts, interrompu 150 ou 200 fois par seconde, et qui donne 22 m A comme intensité si on bloque l'interrupteur, on constate l'apparition de contractures généralisées, puis l'animal tombe sur le flanc et la respiration s'arrête; en diminuant alors le cou-

rant, on voit la respiration se rétablir, les battements du cœur sont normaux, mais l'animal garde une immobilité complète ; il est dans un profond sommeil et totalement anesthésié. Cet état se maintient aussi longtemps que passe le courant. Dès que celui-ci est interrompu, l'animal se met sur ses pattes et gambade joyeusement. On n'a pu observer aucune altération apparente de la santé.

Si même on élève progressivement la force électromotrice à l'aide d'un rhéostat sans self-induction, la période d'excitation est supprimée et l'animal passe progressivement sans douleurs, cris ni mouvements, de l'état de veille à l'état de sommeil et d'anesthésie absolue.

Expérimentant sur lui-même de même façon, LEDUC a pu conclure qu'il est possible de réaliser sur l'homme, à l'aide d'un courant électrique, l'inhibition complète des centres cérébraux du langage et de la motilité et l'inhibition partielle des centres de l'idéation et de la sensibilité.

b. *Motricité*. — Diffusés le long des lignes de flux qui vont d'un pôle à l'autre à travers nos organes, les courants rencontrent nos muscles et nos nerfs et les excitent. De là des contractions musculaires dont la forme, les caractères et la durée varient avec la nature de l'électricité employée, mais que l'on a surtout étudiées avec la faradisation et la galvanisation. Il est indispensable de bien connaître quels sont les points du corps où il faut appliquer l'électrode active pour obtenir la réaction motrice *optima* du nerf ou du muscle que l'on veut exciter. DUCHENNE (de Boulogne) a le premier donné sur ce point des indications exactes, que les travaux de ZIEMSEN, ERB, ONIMUS, RÉGNIER ont largement perfectionnées et que CASTEX a récemment résumées dans des tableaux que l'on peut considérer comme définitifs.

Comme pour la sensibilité, c'est à chaque interruption du courant faradique, à chaque variation du courant galvanique qu'apparaissent les secousses musculaires, qui, dans les cas d'excitations très violentes ou très rapprochées, peuvent aboutir à un véritable état tétanique. Les divers états pathologiques des muscles et des nerfs amènent dans ces phénomènes des modifications bien connues des physiologistes, dont la plus importante

est la *réaction de dégénérescence*. Elle consiste « dans la diminution ou la perte de l'excitabilité faradique et galvanique des nerfs, et de l'excitabilité faradique des muscles, pendant que l'excitabilité galvanique des muscles reste stationnaire ou est augmentée¹ ». Cette réaction que l'on observe surtout dans les plaies des nerfs, dans les névrites toxiques, et d'une façon générale toutes les fois que les filets nerveux sont atteints de dégénérescence wallérienne, indique une lésion grave, mais encore réparable des muscles et des nerfs. Quand l'excitabilité galvanique des muscles se perd à son tour, c'est que la lésion s'est encore aggravée, et dans ce cas, la paralysie et l'atrophie musculaires sont en général définitives².

c. *Actions vaso-motrices et sécrétoires*. — D'une façon générale, l'excitation électrique appliquée aux organes nerveux, cordons nerveux ou écorce cérébrale, provoque les mêmes phénomènes que l'action physiologique normale de ces mêmes organes. Sur le bout centripète d'un nerf sensible, elle détermine de la douleur ; sur le bout périphérique du pneumogastrique, l'arrêt du cœur ; dans certaines branches du trijumeau, la vaso-dilatation de la face ; sur le sympathique la vaso-constriction ; sur certains nerfs sécréteurs, l'hypersécrétion des glandes qu'ils innervent. Mais il faut bien savoir que portée à un certain degré, cette excitation électrique peut dépasser le but, amener des convulsions au lieu de simples secousses musculaires, des hémorragies au lieu de congestions, et quelquefois par son excès même provoquer la paralysie des organes d'abord excités (loi de CLAUDE BERNARD).

¹ BORDIER, *loc. cit.*, p. 324.

² Pratiquement, la réaction est dite *normale*, lorsque : 1° les excitabilités galvanique et faradique sont conservées ; 2° les secousses produites sont brusques et rapides ; 3° au courant galvanique, la secousse (S) est plus forte au pôle négatif (Ne) et à la fermeture (Fe) qu'au positif (Po) à la fermeture, c'est-à-dire : Ne Fe S > Po Fe S.

Dans la *réaction de dégénérescence*, on observe : 1° diminution ou abolition de l'excitabilité faradique ; 2° secousse lente au lieu de secousse brusque ; 3° inversion de la formule normale au courant galvanique, c'est-à-dire secousse plus forte au pôle positif et à la fermeture qu'au pôle négatif : Po Fe S > Ne Fe S.

d. *Electrolyse*. — Les solutions des corps appelés *électrolytes* traversées par des courants électriques peuvent se décomposer en leurs éléments constituants, alors que les conducteurs métalliques ou les charbons traversés par ces mêmes courants ne subissent pas d'action chimique apparente (*électrolyse*). Les éléments ainsi isolés ont reçu le nom d'*ions*; ils se mobilisent et se portent les uns au pôle positif, *anions*, les autres au pôle négatif, *cathions*. Si une région du corps humain est interposée entre deux électrodes imprégnées de solutions médicamenteuses, aptes à subir la décomposition électrolytique, elle peut être traversée par les anions et les cathions, qui pénètrent ainsi dans l'organisme à travers l'épiderme normal (LABATUT). En utilisant cette donnée si importante, MM. LABATUT, PORTE et JOURDANET (de Grenoble) ont traité le rhumatisme articulaire et surtout la goutte de la façon suivante : immersion des jointures malades dans une solution de chlorure de lithium à 2/100 alcalinisée avec de la lithine caustique à 1/2000 ; pôle positif, représenté par une plaque de charbon plongeant dans le bain ; électrode indifférente de 300 centimètres carrés dans le dos ; courant de 20 à 60 milliampères ; séances quotidiennes ou biquotidiennes de vingt à vingt-cinq minutes. Des tophus ont pu disparaître et les mouvements revenir dans l'espace de six jours ; il est probable que ce brillant résultat est dû à l'absorption du lithium et à la transformation de l'urate de soude des tophus en urate de lithium relativement soluble.

Dans le même ordre d'idées, il est facile en utilisant les courants électriques, de faire pénétrer *loco dolenti*, des ions électro-négatifs, comme cela a été fait pour l'iode, dans le traitement local du *goitre exophtalmique* (GUILLOZ) et pour l'acide salicylique dans le traitement du rhumatisme (BERGONIÉ et ROQUES).

Si au lieu d'électrodes humides appliquées sur la peau, on se sert d'aiguilles métalliques enfoncées dans la profondeur des tissus, les phénomènes électrolytiques se passent dans nos propres tissus jouant alors le rôle de bains chimiques dans lesquels sont plongées les électrodes. Les éléments isolés et mobilisés s'accumulent suivant les lois de l'électrolyse, les uns au pôle positif où ils amènent la coagulation du sang, les autres au pôle négatif

tif où ils déterminent la mortification des tissus par cautérisation. Quand les deux électrodes sont peu éloignées l'une de l'autre, les tissus intermédiaires peuvent ainsi être détruits par une véritable *section électrolytique* (BERGONIÉ).

e. *Action trophique*. — Les phénomènes de nutrition sont surtout apparents dans le bain statique : augmentation des combustions respiratoires, accélération des fonctions digestives, accroissement puis diminution du coefficient d'oxydation des produits urinaires, sensation de bien-être, tendance au sommeil. Mais c'est aux courants de haute fréquence que semble en ce moment réservé le plus bel avenir thérapeutique ; non seulement en effet ce mode d'électricité augmente la chaleur organique, les combustions intimes et la quantité des produits urinaires, mais, ils semblent pouvoir neutraliser certaines toxines microbiennes, et MM. D'ARSONVAL et CHARRIN espèrent, grâce à l'autoconduction, atténuer les toxines directement dans l'organisme sans altérer les éléments constitutifs des tissus¹.

3° Utilisation thérapeutique. — En attendant la confirmation de ces heureuses prémisses, on peut considérer qu'actuellement l'électrothérapie agit surtout de deux façons : 1° par modification de l'action nerveuse ; 2° par action chimique et électrolyse.

A. AFFECTIIONS DU SYSTÈME NERVEUX. — Le premier mode d'action permet de l'utiliser soit dans les névralgies, les paralysies, centrales ou périphériques, soit dans les troubles moteurs ou vaso-moteurs des différents viscères.

a. *Névralgies*. — Dans les *névralgies*, les courants continus, avec électrode négative indifférente et électrode positive active sur la région douloureuse, paraissent le moyen de choix ; on peut également appliquer les courants statiques induits (courant de 25 à 30 m'A pendant dix minutes). L'amélioration des douleurs fulgurantes du tabes par la galvanisation de la région rachidienne est loin d'être certaine.

b. *Névrites*. — Les névrites, avec leur symptomatologie complexe portant sur la motricité, la sensibilité et la nutrition des membres,

¹ BORDIER, *loc. cit.*, p. 316.

forment un groupe d'affections tout particulièrement justiciables de l'électrothérapie; qu'il s'agisse de paralysie saturnine, diphthérique, arsenicale, de névrite traumatique, le mode d'application est toujours le même, et le résultat généralement satisfaisant; dans les *polynévrites* le pronostic est moins bon. On applique une électrode négative indifférente dans le dos, une électrode positive active sur les régions malades, en particulier sur les points spéciaux d'excitabilité des nerfs atteints, et on fait passer pendant dix minutes un courant continu de 10 à 15 mA. On prolonge ensuite la séance en provoquant des secousses musculaires, soit par des interruptions du courant galvanique, soit par la faradisation. Moins la réaction de dégénérescence est prononcée, plus on peut compter sur la guérison.

c. *Affections spinales*. — Parmi les affections de la moelle épinière, celles qui intéressent la substance grise, en particulier la *paralysie infantile* et la *paralysie spinale subaiguë de l'adulte* sont celles où l'électrothérapie réussit le mieux. Le traitement commencera dix à quinze jours après la cessation complète des phénomènes fébriles, et se poursuivra avec des suspensions périodiques pendant des mois et même des années, sous la forme de galvanisation de la moelle épinière, galvanisation des muscles paralysés, et provocation de secousses par le courant galvanique rythmé ou le courant faradique.

Dans l'*atrophie musculaire progressive*, les insuccès sont habituels.

d. *Hémiplégie*. — D'une façon générale la contracture des muscles contre-indique les applications électriques; aussi dans l'*hémiplégie*, faut-il s'abstenir si les membres sont raides, si les réflexes tendineux sont exagérés. REMAK cependant usait même alors de courants galvaniques; mais la faradisation doit être sévèrement écartée. Elle serait plutôt permise dans l'*hémiplégie flasque* sans qu'on ait à fonder sur elle un grand espoir.

e. *Névroses*. — Dans les névroses (chorée, hystérie, neurasthénie), c'est à la franklinisation qu'appartiennent les plus beaux succès. Le bain statique, l'effluation, la douche statique améliorent les phénomènes généraux et locaux, quelquefois même donnent de véritables guérisons. Le *goitre exophtalmique*, qu'il

n'est peut-être pas très correct d'associer aux névroses, a été traité à l'aide de la galvanisation par ROCKWELL, VIGOUROUX et JOFFROY qui se déclarent très satisfaits de ce traitement, pourvu que le courant soit assez fort (30 à 40 mA, électrode négative large sur le goitre, électrode positive indifférente à la nuque).

f. *Affections viscérales*. — L'électrothérapie n'agit pas sur les affections viscérales directement, mais son influence sur les fibres lisses des organes creux et des vaisseaux, sur les nerfs vasomoteurs lui permet quelquefois de modifier puissamment ces affections. Sous des formes variées, elle a donné d'excellents résultats dans l'*incontinence d'urine*, dans la *constipation* et dans l'*atonie intestinale*. Deux de ses plus importantes applications ont été faites aux *fibromes utérins* (APOSTOLI) et à l'*occlusion intestinale*.

Pour les *fibromes*, on s'adresse au courant galvanique avec introduction d'une électrode en platine ou en charbon jusqu'au fond de l'utérus (électrode négative indifférente sur la paroi abdominale, courant de 30 à 100 mA). Ces interventions qui exigent la plus grande prudence et qui ne peuvent être pratiquées que par un médecin initié à tous les détails de l'électrothérapie et à ceux de la gynécologie, n'amènent pas la guérison des fibromes, mais elles déterminent la diminution de leur volume, calment les douleurs et arrêtent les hémorragies, effets favorables qui permettent de différer ou d'écarter une opération chirurgicale toujours grave et d'attendre soit l'arrivée de la ménopause, soit l'influence des eaux chlorurées sodiques (BERGONIÉ, BOURSIER).

Dans l'*occlusion intestinale*, le courant galvanique provoque de fortes contractions intestinales, qui souvent permettent aux matières accumulées de franchir l'obstacle qui les arrête (tumeurs, rétrécissements, etc.). A moins d'indications très nettes, résultant d'un diagnostic précis, qui fait malheureusement presque toujours défaut, il n'y a guère de cas où l'intervention chirurgicale « *ultima ratio* » ne doive être précédée d'un *lavement électrique*. Comme en cette occurrence il n'y a pas de temps à perdre, tout médecin doit savoir appliquer ce traitement, qui a été méthodisé par BOUDET de Paris : large électrode négative indifférente sur l'abdomen, administration d'un lavement d'eau salée saturée à

l'aide d'une sonde métallique enfermée dans une sonde de caoutchouc et communiquant avec le pôle positif, courant de 15 à 20 m A ; séances de cinq minutes, après lesquelles on peut renverser le courant pendant le même laps de temps. Souvent avant la fin de la séance, quelquefois pendant la demi-heure qui suit, la débâcle intestinale peut se produire. Si le premier lavement a échoué, on peut en donner un second, mais sans grand espoir, dans la même journée.

g. *Affections diverses.* — Les effets vasculo-nerveux des courants ou des effluves ont été utilisés avec avantages dans certains *lichens plans*, véritables trophonévroses de la peau, dans les vieilles *phlébites* avec stase sanguine et engorgement chronique des membres, dans les *ulcères variqueux*.

B. ACTIONS ÉLECTROLYTIQUES. — L'électrolyse a des usages plus limités, mais des plus intéressants. Outre l'absorption, sous forme d'ions, de solutions médicamenteuses décomposées, procédé déjà appliqué à la goutte et qui se généralisera, il faut citer les applications suivantes :

a. *Section électrolytique.* — La *section électrolytique* est employée pour abattre les *éperons* de la cloison des fosses nasales (MOURE, BERGONIÉ), pour débrider les *rétrécissements* du canal lacrymal (LAGRANGE) et de l'urètre (FORT). On peut faire la dilatation électrolytique progressive des rétrécissements de l'urètre et de l'œsophage.

b. *Épilation électrolytique.* — Le procédé est le suivant : électrode négative en forme de petite aiguille mousse (équarri-soir d'horloger) enfoncée par un véritable cathétérisme dans le follicule pileux, courant de 1 à 4 m A pendant dix secondes. On peut par cette *épilation électrolytique* détruire en une séance d'une heure 50 à 60 follicules ; il ne faut pas agir le même jour sur deux poils voisins.

c. *Destruction électrolytique.* — On fait disparaître ainsi certaines néo-formations cutanées : *verrues*, *lupus*, *nodosités syco-siques*, *navi*, *angiomes*, *angiokératomes*.

d. *Anévrismes intrathoraciques.* — Le malade étant couché, on enfonce dans la tumeur une ou plusieurs aiguilles de fer,

recouvertes d'un vernis isolant, sauf à leur extrémité. Ces aiguilles, animées d'oscillations rythmiques que leur communique la tumeur, sont reliées au pôle positif (électrode négative indifférente dans le dos). Le courant est amené peu à peu à 50 m A, maintenu à ce degré pendant quarante à quarante-cinq minutes, ramené à zéro lentement, les aiguilles sont alors retirées.

Dix à quinze jours au moins doivent séparer les séances. Avec ce traitement, sous l'influence de la coagulation du sang autour des aiguilles positives et d'une légère inflammation, la poche anévrismale durcit, les battements diminuent et simultanément les troubles fonctionnels s'atténuent. Malheureusement ce n'est pas, ou c'est bien rarement la guérison, et la mort subite survient aussi fréquemment que dans les cas non traités. Il est bon de rappeler que DUJARDIN-BEAUMETZ à qui l'on doit la meilleure technique pour ces applications électrolytiques a observé des améliorations fort appréciables par l'emploi de simples courants galvaniques à la surface du thorax.

4° *Actions thérapeutiques des courants de haute fréquence*¹. — Les courants de haute fréquence ont été introduits dans la thérapeutique par D'ARSONVAL, et c'est avec raison que l'on donne quelquefois à ce mode d'électrisation le nom de *d'Arsonvalisation*. Nous n'avons pas à décrire ici la manière dont on les produit, le lecteur pourra se mettre au courant sur ce sujet dans tous les traités récents de physique médicale ou d'électrothérapie, mais nous dirons brièvement comment on les applique, car leurs actions physiologiques et thérapeutiques varient avec le dispositif expérimental utilisé dans ces applications.

A. DISPOSITIF DES APPAREILS. — a. *Auto-conduction.* — Cette méthode d'application des courants de haute fréquence, la première en date, consiste à enfermer le malade à électriser dans

¹ Voir en particulier : *Rapport sur la valeur thérapeutique des courants de haute fréquence*, présenté au Congrès international de neurologie, psychiatrie, électricité médicale et hypnologie de Bruxelles, septembre 1897, par J. BERGONIÉ, in Arch. d'électricité médicale, 1897, p. 439 et suiv.

un grand solénoïde en forme de cage, sans aucune communication métallique avec lui. Ce solénoïde étant parcouru par le courant à haute fréquence, induit des courants énergiques dans toutes les parties du corps soumises à son action.

b. *Lit condensateur*. — Le sujet, dans ce cas, constitue l'armature d'un condensateur dont l'autre armature est très voisine. C'est le dispositif réalisé par une chaise longue, en osier, portant en dessus une plaque métallique sur laquelle on étend un matelas mince. Le matelas, la chaise et l'air tiennent lieu de la *lame isolante* condensateur, tandis que le malade et la plaque métallique sont les deux armatures. Le malade tient des poignées qui le relient à l'un des pôles de l'appareil, l'autre pôle est à la plaque.

c. *Électrisation directe*. — On relie le corps ou les segments du corps à électriser directement, en dérivation, au solénoïde parcouru par les courants de haute fréquence. On se sert pour cela d'électrodes ordinaires comme pour la galvanisation. On augmente ou l'on diminue l'intensité de l'application en prenant un plus ou moins grand nombre de spires, comme on prend un plus ou moins grand nombre d'éléments de pile dans la galvanisation.

d. *Induction secondaire*. — On peut faire agir le solénoïde parcouru par le courant de haute fréquence sur un solénoïde secondaire, à la manière de la bobine inductrice agissant sur la bobine induite de l'appareil de RUMKORFF. On applique le courant de très haute tension provenant du solénoïde secondaire à peu près comme l'on applique l'électricité statique dans la franklinisation (dispositif à deux bobines d'ARSONVAL-GAIFFE; dispositif TELSÀ à bobine dans l'huile; dispositif de OUDIN, dit *résonateur*).

B. ACTION PHYSIOLOGIQUE. — L'action physiologique des courants de haute fréquence ayant servi de base à leurs applications thérapeutiques, nous les rappellerons d'après les travaux de D'ARSONVAL¹ et de ceux qu'il a inspirés.

¹ D'ARSONVAL, *Soc. de Biol.*, février-avril 1891 et suiv. du même auteur: *Arch. d'Électricité médicale*, 1897, p. 166, 213. D'ARSONVAL et CHARRIN, *Acad. des Sc. Action des courants de haute fréquence, sur les toxines*, *C. R. Acad. des Sc.*, 10 février 1899 et suiv.

1° L'effet le plus singulier, c'est qu'appliqués soit par auto-conduction, soit par lit condensateur, soit encore par électrisation directe avec électrodes convenables, ils n'ont aucune action sur la sensibilité. Leur passage, même à intensité formidable (D'ARSONVAL) ne provoque dans l'organisme ni sensation ni mouvement.

2° Leur application sous forme d'électrisation directe ou d'effluves amène rapidement sur toutes les parties touchées un degré d'insensibilité qui peut aller jusqu'à l'anesthésie complète. Cette anesthésie ne persiste que de quelques minutes à un quart d'heure, mais a pu être utilisée pour courtes opérations telles que l'ablation d'hémorroïdes procidentes ou l'extraction des dents.

3° Appliqués sous forme d'auto-conduction ou au moyen du lit condensateur, ils impriment aux échanges nutritifs et à la vie cellulaire une plus grande activité. L'oxygène absorbé, l'acide carbonique rendu, l'urée et la chaleur émise sont augmentés (D'ARSONVAL).

4° Sous forme d'auto-conduction, ils agissent sur les cultures microbiennes pour en gêner le développement, atténuent les toxines bactériennes et les virus (D'ARSONVAL, CHARRIN, PHISALIX).

5° Sous forme d'aigrette, d'effluves, de décharges disruptives dans l'air, ils provoquent la formation d'une énorme quantité d'ozone, une irritation avec vaso-dilatation des points atteints et provoquent à l'épidermisation les plaies, les ulcères et les desquamations de toutes sortes.

C. INDICATIONS ET EFFETS THÉRAPEUTIQUES. — Les indications et les effets thérapeutiques ressortent nettement des actions physiologiques des courants de haute fréquence que nous venons d'indiquer. Comme toute médication nouvelle, ils ont été appliqués à toutes les maladies; c'est par ces maladies dites, d'après BOUCHARD, par *ralentissement de la nutrition* que l'on a commencé, suivant en cela l'exemple de D'ARSONVAL et CHARRIN (*Acad. des Sc.* 1896, et *Arch. d'électr. méd.*, 1897, p. 218) qui avaient expérimenté sur trois diabétiques. Leur action dans ces affections a été tantôt infirmée tantôt confirmée (APOSTOLI et BERLIOZ, *Arch. d'électricité médicale*, 1897, p. 343 et suiv. QUERTON, *Congrès de l'association française pour l'avancement des*

sciences de Boulogne. Section d'électr. médicale. — VINAY et VETETI *Giornale de elettricita medica*, décembre 1899, p. 61 à 77, etc.). Aussi n'est-on pas encore très bien fixé sur les indications et les contre-indications de ces courants dans cette classe de maladies¹.

Leur action sur les *dermatoses* est beaucoup plus nette et intéressante. Les travaux de BROCO et BISSERIE, de OUDIN, de DOUMER², etc., ont positivement indiqué qu'il y avait là un moyen efficace de traitement, notamment pour le *lupus érythémateux* (BISSERIE).

Les courants de haute fréquence ont été encore appliqués par DOUMER³ avec grand succès dans la fissure *sphinctérialgique*, les *hémorroïdes* à l'état aigu, la *tuberculose pulmonaire*; par OUDIN⁴ toujours avec succès encore dans la *tuberculose*⁴ et diverses *dermatoses*; par LAGRIFFOUL et DENOYÉS avec succès modéré dans la *tuberculose des animaux*; par DENOYÉS avec succès dans les *affections articulaires* et *amyotrophiques*, etc. Quant aux *effets anesthésiques* et *sédatifs* des courants de haute fréquence⁵ ils ont aussi donné lieu à quelques travaux, et peut-être y a-t-il là, encore en réserve, une voie d'application remplie de promesses.

ARTICLE X

LUMIÈRE

1° Effets physiologiques généraux. — La lumière est

¹ Le professeur BERGONIE a bien voulu écrire lui-même tout le paragraphe relatif aux actions thérapeutiques des courants de haute fréquence. Nous le prions d'agréer nos remerciements les plus sincères.

² DOUMER, *Traitement de la tuberculose par les courants de haute fréquence* (Acad. des Sc., février 1900).

³ DOUMER, *Applications thérapeutiques locales des courants de haute fréquence* (Ann. d'électrobiol., juillet-avril 1899).

⁴ OUDIN, *Action des courants de haute fréquence sur la tuberculose expérimentale*, Arch. d'électr., médic., 1900, p. 333 et suiv.)

⁵ VIZIOTI, *Action sédative des courants de haute fréquence dans les douleurs prostatiques et vésicales*, Congrès d'électrothérapie de Cosne et Arch. d'électr. méd., 1900, p. 33.

indispensable à la vie de la plupart des êtres, à la vie humaine en particulier. Mais il ne faut pas croire qu'elle soit indispensable à la vie de tous les êtres; de même que les microbes sont aérobies ou anaérobies, de même il y a des êtres *photobies* et *aphotobies*. Cette notion encore vague trouvera son application le jour où l'on saura que tel germe pathogène ne peut vivre sans lumière, tel autre qu'avec la lumière et où la thérapeutique tirera de cette connaissance des conclusions pratiques.

Chez les animaux supérieurs la vie embryonnaire se passe en pleine obscurité; un œuf d'oiseau évolue difficilement à la lumière, il a besoin de chaleur obscure. Mais, après cette période, la lumière devient pour eux une condition de force et de santé. Il est superflu de rappeler les exemples connus de tous, montrant l'influence néfaste de la claustration sur les prisonniers, sur les ouvriers, etc. Bien que les conditions soient très complexes, la privation de lumière est un facteur important des anémies qu'on observe chez ces sujets. Dans les pays ensoleillés, la menstruation est précoce et régulière, elle est tardive dans les régions du Nord, elle manque chez les femmes esquimaux pendant la période d'hibernation.

La lumière est antiseptique. Il y a des siècles que l'hygiène en connaît toute l'importance au point de vue de l'assainissement et de la désinfection; en Extrême-Orient, on purifie les eaux potables par l'exposition au soleil: MARSHALL WARD a montré que, toutes choses égales d'ailleurs, les spores d'un grand nombre de microbes ne pouvaient se développer qu'à l'abri de la lumière, et plus récemment on a constaté l'action bactéricide de cet agent physique à l'égard du bacillus anthracis, du bacille pyocyanique, de la bactérie charbonneuse, des bacilles de Koch et de Loeffler.

Les expériences de physiologie pathologique ne sont pas très nombreuses, mais elles sont intéressantes. RENZI et MASELLA prennent des cobayes et les enferment les uns dans des cages de verre, les autres dans des cages de bois; et ils leur inoculent diverses maladies infectieuses. S'il s'agit de *tuberculose*, les cobayes exposés à la lumière résistent le plus longtemps; s'il s'agit de *choléra* ou de *fièvre typhoïde*, les animaux des cages de bois survivent