

ques ; cette contraction est mieux tolérée, moins douloureuse, à énergie égale, que celle que provoquent les chocs galvaniques ou faradiques. Cela tient, évidemment, à ce que le flux électrique étant moins brusque, son action mécanique est moins violente ; il résulte de ce fait que, par l'excitation sinusoïdale, on peut déterminer des contractions plus fortes, dans les limites tolérables, que par l'emploi de n'importe quelle autre forme de courant ; la tétanisation musculaire en particulier, qui, lorsqu'elle est provoquée par les chocs galvaniques ou faradiques, ne tarde pas à faire naître la douleur spéciale connue sous le nom de crampe, peut être poussée assez loin au moyen du courant sinusoïdal sans que cette douleur se manifeste. Appliqués sur toute la périphérie du corps, ce qu'on réalise au moyen du dispositif du bain hydro-électrique, les courants sinusoïdaux agissent énergiquement sur la nutrition : l'augmentation de l'urée est, dans ce cas, un phénomène constant, comme nous l'avons indiqué Gautier et moi en 1893, mais une détermination plus exacte nous vient de M. d'Arsonval, qui a établi, au moyen de l'examen de la capacité respiratoire du sang, que les échanges sont tellement accrus que l'absorption d'oxygène par les globules est augmentée de 20 % de sa valeur normale et encore cet auteur n'utilisait-il pas le bain hydro-électrique général, mais bien un bain local, des pieds aux mains, mode d'action moins énergique.

Chez l'individu sain plongé dans un courant sinusoïdal, les phénomènes se limitent à une légère tétanisation générale de tous les muscles de l'économie, tétanisation non douloureuse, presque agréable, et à l'augmentation secondaire des échanges. Chez l'homme malade d'autres effets extrêmement intéressants s'observent : c'est ainsi que les organes congestionnés chroniquement : foie, rate, etc., diminuent de volume d'une façon appréciable, c'est ainsi surtout que les œdèmes des cardiaques disparaissent en quelques applications ; chez ces derniers, la diurèse est singulièrement accrue en même temps ; le courant sinusoïdal agit évidemment dans ce cas sur la contractilité des

capillaires périphériques parésés par distension, et l'énergie nouvelle que retrouve ce qu'on a appelé le *cœur périphérique*, vient soulager d'autant le cœur central ; il y a donc là une médication puissante contre les hyposystolies, médication de même ordre que les autres traitements mécaniques des cardiaques : massage abdominal, exercice progressif, traitement de Nauheim (massage et balnéation combinés). Tous ces phénomènes sont d'autant plus accusés que le courant administré est plus intense, mais, même dans le cas où le courant est assez faible pour n'être pas perçu, on constate une augmentation de la capacité respiratoire du sang ; il y a donc là une action directe sur le système nerveux de la vie végétative, sur le grand sympathique, indépendante de l'action sur le système neuro-musculaire, dont la mise en jeu vient secondairement accroître les effets directs du courant sinusoïdal.

*Courants de haute fréquence.* — Ces courants peuvent être appliqués directement sur la peau, comme s'il s'agissait de courants galvaniques ; on constate, dans ce cas, que la sensibilité n'est pas excitée : la sensation du patient est nulle ; les nerfs moteurs et les muscles restent également tout à fait silencieux ; aucune contraction ne se produit, alors que les lampes intercalées dans le circuit s'allument d'un vif éclat ; toutefois les réactions sensibles et motrices ne sont nulles que lorsque le contact des électrodes avec le tégument est parfait, que ces électrodes soient métalliques ou humides ; si le contact est imparfait et si les électrodes sont de très faible diamètre, on éprouve à leur niveau une sensation de chaleur assez marquée, la peau rougit et en même temps il se produit une analgésie appréciable aux divers moyens de mesure de la sensibilité ; c'est ainsi que le pinceau faradique, l'étincelle statique ne provoquent à ce niveau qu'une réaction sensible très inférieure à la normale : cette analgésie est superficielle et n'est pas assez marquée ni durable pour pouvoir rendre jusqu'à présent des services au point de vue de l'anesthésie chirurgicale locale. Si, au lieu d'être toutes les deux appliquées

sur la peau, l'une des électrodes est maintenue à une petite distance, il se produit un jaillissement d'étincelles violettes, plus lumineuses que l'aigrette statique : ces étincelles sont douloureuses, elles procurent la sensation d'une brûlure assez vive, et, en fait, la peau ne tarde pas à se couvrir d'ampoules et même de phlyctènes analogues à celle d'une brûlure au premier degré lorsque l'expérience est poursuivie sur le même point pendant plusieurs minutes. Cette action énergique sur le tégument a été mise à profit, en particulier par M. Oudin, dans la cure de certaines dermatoses (psoriasis, eczéma, etc.).

En analysant de plus près le phénomène, il est facile de reconnaître que l'application de l'étincelle à hautes fréquences détermine d'abord une vive constriction des capillaires de la peau qui pâlit dans une zone plus étendue que celle qui a été touchée par l'étincelle, puis, au bout de une ou deux minutes, la peau rougit, se congestionne, et cette congestion qui, d'ordinaire, se dissipe dans les heures qui suivent, peut, chez certains sujets, persister jusqu'au lendemain sous forme d'un piqueté rouge, quelquefois douloureux, le plus souvent indolore.

On voit la très grande analogie qui existe entre ces phénomènes et les phénomènes statiques. Qu'on isole un sujet sur le tabouret et qu'on mette les deux pôles de la machine au contact du tégument il n'éprouve aucune sensation ; qu'on éloigne l'un des réophores, il y a jaillissement d'étincelles douloureuses. Mais les courants à haute fréquence présentent une plus grande complexité d'effets puisqu'ils entraînent un certain degré d'analgésie, que ne produit pas le courant statique.

Les courants de haute fréquence peuvent aussi être employés indirectement de deux façons ; l'être vivant est placé au milieu d'un grand solénoïde parcouru par le flux alternatif émané des condensateurs, ou bien encore, en supprimant le grand solénoïde, on met le malade en rapport avec l'un des pôles du courant, au moyen d'un excitateur métallique tenu à pleines mains, tandis que l'autre pôle se rend à une grande plaque mé-

tallique placée à quelques centimètres de distance du corps du patient. De cette façon est constitué un condensateur dont l'une des armatures est le corps du patient, l'autre la plaque métallique, l'air servant de diélectrique. Nous verrons au chapitre « Electro-thérapie » comment, pratiquement, sont réalisées ces applications ; pour le moment, il nous suffit de noter que, dans les deux cas, les tissus vivants sont le siège de courants induits oscillants extrêmement énergiques et se comportent comme les circuits fermés ; les effets d'induction peuvent être assez puissants pour qu'une lampe électrique de 125 volts et de 0,8 ampères devienne incandescente en étant simplement tenue par l'expérimentateur, de telle sorte que le circuit se ferme par les bras, le corps et les mains sur les deux extrémités du filament de charbon ; pour cela, les lampes sont munies de deux fils correspondant chacun à une des extrémités du filament ; ces fils sont terminés par deux poignées tenues à pleines mains. Les effets physiologiques produits par l'organisme ont été étudiés par M. d'Arsonval, qui aboutit aux conclusions suivantes :

1° Le système nerveux vaso-moteur est fortement influencé. Si l'on place, par exemple, un manomètre à mercure dans la carotide d'un chien, on voit la pression artérielle tomber de plusieurs centimètres sous l'influence de ce genre d'électrisation. On peut constater le même phénomène chez l'homme, à l'aide du sphygmographe de Marey. Il y a donc inhibition manifeste du système nerveux vaso-moteur en dehors de toute sensation consciente.

Ce fait prouve que les courants à haute fréquence pénètrent profondément dans l'organisme.

2° En continuant un temps assez long, on voit, chez l'homme, la peau se vasculariser et se couvrir de sueur, conséquence naturelle de l'action sur les vaso-moteurs.

3° En plongeant un animal dans le solénoïde, on constate une augmentation dans l'intensité des combustions respiratoires. Le thermomètre montre qu'il n'y a pas d'élévation de la température centrale. L'excès de chaleur produit est perdu