

montré, qu'au-delà d'une certaine limite, le nerf et le muscle ne réagissent plus par la contraction ; néanmoins, le muscle téléphonique, décrit à propos du temps perdu, continue à reproduire exactement le nombre de vibrations. D'après M. d'Arsonval, l'action va en croissant jusqu'à 3000 excitations par seconde environ ; elle reste stationnaire jusqu'à environ 5000 et, de là, va en décroissant jusqu'à 10000 où elle est nulle. Pour obtenir un nombre d'ondes de 20 à 25 billions par seconde, M. d'Arsonval s'est servi du résonnateur de Hertz.

Quant aux phénomènes physiologiques généraux produits par les courants sinusoïdaux, ils sont assez importants pour faire l'objet d'un chapitre spécial.

E. Étincelle statique. — En parcourant les auteurs qui ont étudié la contraction musculaire produite par l'étincelle statique, on ne trouve que de si vagues et si peu coordonnés renseignements qu'il ne serait guère possible de donner à ce sujet des indications utiles si M. le Dr Henry Bordier, préparateur de physique médicale à la Faculté de Bordeaux, n'avait publié dernièrement, sur ce sujet, un intéressant travail (1). C'est donc à lui que nous allons emprunter largement.

Notre confrère s'est tout d'abord préoccupé de mesurer exactement la longueur de l'étincelle excitatrice. Il a obtenu ce résultat au moyen de deux boules supportées par des pieds isolés et entre lesquelles jaillit l'étincelle, dont la longueur peut être évaluée très exactement au moyen d'une vis micrométrique. A l'un des conducteurs on adapte les divers excitateurs destinés à être appliqués sur les points moteurs du muscle exploré.

Pour apprécier *le signe de l'étincelle*, négatif ou positif, l'auteur s'est servi d'une petite flamme qui, on le sait, est repoussée au pôle positif et attirée au pôle négatif.

La machine employée était du type Woss à un plateau mobile. Le débit mesuré à l'aide d'un condensateur de capacité

(1) *Arch. d'Électricité médicale*, 2^e année, n^o 24.

connue a varié entre 0 Coulomb 000004 et 0 Coulomb 000006. Pour produire le renversement des pôles de la machine, M. Bordier a utilisé un procédé inédit qui consiste à mettre les deux pôles à terre et à faire faire aux plateaux trois ou quatre tours en sens inverse, puis à tourner dans le sens habituel.

Les contractions étaient recueillies sur un myographe. Le muscle excité était le grand palmaire.

Dans ces conditions, l'auteur a constaté que la contraction est plus forte quand elle est produite par l'étincelle négative, toutes choses égales d'ailleurs. En outre, la contraction ne se produit pas de la même façon dans les deux sens : la courbe du pôle négatif s'élève brusquement suivant une verticale, la courbe du pôle positif s'incline légèrement au lieu d'être verticale ; la contraction est un peu trainante. Enfin, au moment de la fin de la contraction le négatif semble produire un léger tétanos musculaire qui n'existe pas au positif.

Ces différences rappellent donc assez exactement celles qui existent entre les pôles pour les courants galvaniques.

L'influence de la longueur de l'étincelle sur l'énergie de la contraction est naturellement très grande ; contrairement à ce que l'on croit généralement l'intensité de la contraction ne croît pas comme la longueur de l'étincelle mais bien comme cette longueur au carré.

L'énergie de la secousse est en outre proportionnelle au diamètre de l'excitateur. Deux boules excitatrices de grosseurs différentes produisent des effets divers, et l'excitation provenant de l'excitateur qui a le plus fort diamètre est plus énergique ; enfin, la grandeur de la contraction diminue à mesure que la surface de l'électrode appliqué sur le muscle augmente. Par conséquent, la contraction provenant de l'étincelle électrique est soumise à l'action polaire, à la longueur de l'étincelle, au diamètre de cette étincelle, et à la densité de l'excitation.

De cette dernière constatation, il résulte que, toutes choses égales d'ailleurs, un excitateur immédiat qui condense l'étincelle sur un point donnera une excitation plus forte que celle obtenue

au moyen d'une excitation médiate. Par contre, la douleur provoquée par l'excitation médiate sera plus faible.

De l'ensemble des faits que nous venons de passer en revue au sujet de l'action des divers ordres d'ondes électriques sur les nerfs moteurs et les muscles, nous pouvons conclure que l'effet direct d'une excitation électrique directement appliquée sur le muscle ou transmise par le nerf centrifuge est la mise en jeu de la contractilité. L'électricité, comme tout excitant mécanique du reste, n'agit ici qu'en provoquant le déclanchement de la force vive emmagasinée préalablement dans le muscle, probablement sous forme d'élasticité.

Quand, par suite d'une lésion nerveuse ou musculaire la transformation de la chaleur libre en force latente emmagasinée est troublée, il en résulte des modifications parfois profondes dans la forme ou dans l'énergie de la contractilité musculaire.

L'exploration électrique est certainement le plus sûr moyen et le plus commode pour préciser la nature, le siège et la cause de l'accident survenu. A ce point de vue elle a donc déjà une valeur indiscutable. Mais ce qui donne à l'électricité sa véritable supériorité : c'est que, parmi toutes les formes de l'énergie qui sont à notre disposition elle est la seule qui puisse remédier à la plupart des accidents et exercer des réparations plus ou moins complètes dans une partie quelconque organique ou fonctionnelle de la machine musculaire avariée (Boudet).

CHAPITRE XI

ACTION DES COURANTS SUR LES MUSCLES LISSES LES NERFS SENSITIFS, LE GRAND SYMPATHIQUE LE CERVEAU ET LA MOELLE.

Grâce à la méthode graphique qui matérialise, pour ainsi dire, les effets des courants sur les muscles et les nerfs moteurs, nous venons de voir que, pour cette partie de l'électro-physiologie, les recherches sont nombreuses, précises et qu'un travail considérable est déjà accompli s'il reste encore beaucoup à faire. Il n'en est plus de même en ce qui concerne les effets des courants sur les muscles lisses, sur les viscères, les nerfs sensitifs, etc., où la méthode d'enregistrement automatique ne peut être employée ; nous n'avons plus, pour nous guider, que des sensations ou des effets secondaires. De là de l'incertitude, des contradictions, et, en somme à côté de faits précis, bien observés, beaucoup de résultats douteux.

Les muscles lisses réagissent autrement que les muscles striés à l'excitation électrique. Ces derniers, nous l'avons vu, montrent une contraction brusque, énergique, qui prend fin en même temps que le courant excitateur ; les premiers, au contraire, ne réagissent pas immédiatement à l'excitation ; si cette excitation est instantanée comme dans le cas de choc galvanique, ce n'est qu'après que le courant a cessé qu'on voit apparaître la contraction qui loin d'avoir la brusquerie, la