

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

rapidité du muscle strié, affecte une lenteur particulière. La ligne d'ascension et la ligne de descente sont très inclinées. Les muscles lisses réagissent donc d'autant mieux à l'excitation que celle-ci est moins brève, et on obtient le maximum de contraction en utilisant le courant continu régulièrement interrompu ou le courant alternatif sinusoïdal à ondes très étalées. Le courant faradique, rapide, tétanisant, provoque aussi la contraction des muscles lisses, mais semble les fatiguer bien plus rapidement que les deux autres ordres de courants.

Rockwell a cherché à déterminer l'action des courants sur les muscles lisses de différents viscères.

*Estomac.* — L'électrisation faradique ou galvanique de l'estomac entraîne la contraction des deux ordres de fibres, transversales et longitudinales de l'organe. C'est une expérience facile à répéter sur l'estomac d'un lapin récemment sacrifié. On voit très nettement des contractions assez énergiques se produire à la condition toutefois que le courant ait une intensité suffisante. Pour obtenir des contractions franches de l'estomac d'un animal récemment tué il faut un courant de dix milli-am-pères environ. Ce n'est donc qu'avec des courants très intenses qu'on peut espérer d'arriver à travers la peau à des résultats analogues.

*Intestin.* — Si on applique de fines électrodes sur divers points de l'intestin et qu'on fasse passer un courant galvanique interrompu ou un courant faradique tétanisant, on constate que la contraction s'opère sous l'électrode et dans son voisinage. En augmentant la durée et l'intensité du courant le mouvement gagne de proche en proche et il se produit des mouvements péristaltiques ; la contraction reste toutefois toujours plus marquée au niveau des points d'application des électrodes ; cette contraction sous l'action d'un courant intense peut être assez prononcée pour effacer presque complètement la lumière de l'intestin ; aussitôt que le courant cesse cette constriction disparaît. Ces phénomènes ont aussi bien lieu dans l'intestin grêle que dans le gros intestin et le rectum, l'excitabilité du duodé-

num est toutefois plus accusée que celle du colon ou du rectum. Dès lors l'explication de l'action du courant sur la constipation nous est expliquée.

*Rate.* — En soumettant la rate d'un animal, d'un chien par exemple, vivant ou récemment sacrifié à l'action des courants, on constate une contraction en masse de l'organe. Cette contraction se traduit par un changement immédiat de coloration de l'organe.

La décoloration de l'organe dure un certain temps après l'électrisation et ne cesse pas en même temps qu'elle.

*Vessie.* — L'électrisation de la vessie fait contracter les muscles de la paroi et provoque l'expulsion d'une certaine quantité d'urine si cet organe est rempli ; celle de l'utérus détermine également des contractions musculaires.

La *vésicule biliaire* se contracte énergiquement sous l'influence des courants et la bile qu'elle pouvait contenir est expulsée dans l'intestin. Ne pourrait-on pas profiter de cette action pour essayer l'électrisation méthodique dans la lithiase biliaire et dans l'ictère ?

*OEsophage.* — Chez les rongeurs les muscles œsophagiens sont à fibres striées ; l'œsophage des oiseaux, au contraire, ne possède que des fibres lisses ; l'œsophage humain comporte les deux ordres de fibres. Ces deux ordres de fibres se contractent avec l'électrisation ; la contraction est généralisée à tout l'organe et se propage jusqu'à l'estomac quel que soit le point d'application des électrodes.

*Cœur.* — Si l'on opère sur le cœur d'un animal récemment sacrifié et dont le cœur, séparé de l'organisme, a cessé de battre, par électrisation directe du muscle, on constate que les chocs faradiques ou galvaniques isolés provoquent une contraction unique, comme sur les autres muscles ; le passage d'un courant permanent intense détermine une série de secousses très rapprochées mais qui ne se fusionnent pas comme celles d'un muscle ordinaire. Après le passage du courant, le cœur se décontracte lentement.