

étant séparés par une membrane animale, on sait qu'il se produit sous les noms d'endosmose et d'exosmose un courant qui fait que l'équilibre de densité tend à s'établir entre les deux liquides, à travers la membrane, par suite d'échanges réciproques. On sait, aussi, que l'endosmose et l'exosmose sont notablement activées, si on fait parcourir le liquide par un courant galvanique, dont l'effort mécanique entraîne les molécules dans le sens de sa direction, si bien qu'il peut, à lui seul, renverser les termes de l'expérience et produire de l'exosmose, là, où, normalement, sans son intervention, l'endosmose aurait lieu. Or n'est-il pas légitime de comparer nos tissus à une infinité de membranes séparant des liquides de densité différente ? Il est donc très probable que le courant propre agit comme accélérateur des échanges osmotiques et que, par là même, son importance est considérable. Quand le rôle du courant propre sera mieux connu, nous aurons en électrothérapie fait un pas immense, car, puisqu'il nous est possible, par des applications électriques externes, de faire pénétrer à travers l'organisme du courant électrique, nous pourrions dès lors, judicieusement, atténuer ou renforcer le courant propre, c'est-à-dire activer ou diminuer la vie cellulaire.

## CHAPITRE IX

### L'ORGANISME CONSIDÉRÉ COMME RÉCEPTEUR ÉLECTRIQUE

Avant d'aborder l'étude des modifications que les courants continus, interrompus, à période variable, etc. apportent dans l'excitabilité des muscles et des nerfs, il est essentiel que nous ayons des notions précises sur les conditions physiques qui président à la distribution, à la diffusion de ces courants, dans l'organisme. Quand on étudie le fonctionnement d'un générateur électrique quelconque il est tout d'abord nécessaire de connaître les *constantes* de l'appareil, c'est-à-dire les conditions primordiales inhérentes à sa mise en action ; de même quand on s'occupe d'électrologie biologique faut-il savoir que certaines lois déterminent l'action des courants, lois qui dérivent de la *résistance* des tissus organiques, de la *densité du courant* aux points d'application des électrodes, des effets de *polarisation*, des effets *chimiques* et des effets *mécaniques de transport*. A ces effets, communs à tout électrolyte complexe traversé par un courant, viennent s'ajouter des effets spéciaux aux tissus vivants des animaux ; les effets biologiques que nous étudierons après avoir analysé les effets physico-chimiques que nous venons d'énumérer.

*Résistance des tissus.* — La formule de Ohm  $I = \frac{E}{R}$  nous

indique que le facteur R modifie, énormément dans un circuit, l'intensité, la quantité, l'énergie du courant. Il serait donc important que nous sachions, au moins approximativement, quelle est la résistance des tissus organiques, pris en bloc d'abord, et quelle est ensuite la résistance des diverses parties constituant le corps humain. Malheureusement, la notion de la résistance totale est des plus incertaines.

Cette question de la résistance des tissus humains, a été étudiée par un assez grand nombre d'auteurs (1).

En 1837, Pouillet, immergeant les mains dans un bain de mercure notait la déviation de l'aiguille d'une boussole, puis il cherchait, en faisant passer le courant au travers d'un fil de cuivre de un millimètre de section, à ramener l'aiguille aimantée au même point. En plongeant complètement les mains dans le bain de mercure il trouva qu'il lui fallait onze mille mètres de fil et en immergeant seulement l'extrémité d'une phalange, soixante-dix-sept mille mètres de fil pour dévier l'aiguille aimantée de la même quantité.

Il en conclut que la résistance croît à mesure que diminue la surface d'application.

Lenz confirme ces conclusions et montre que la majeure partie de la résistance est due à l'épiderme. Il trouve en outre que toutes les parties du corps n'offrent pas une égale résistance.

Remack, au moyen d'un galvanoscope et d'un rhéostat (méthode de substitution), trouve que la résistance du corps humain varie entre 1000 et 6000 unités Siemens. Cette résistance augmente avec l'épaisseur de l'épiderme ; elle diminue durant le passage du courant. Kohlrausch, d'une main à l'autre, les mains étant plongées dans l'eau trouve 1.600 à 3.600 unités Siemens.

Runge, par l'action d'un vésicatoire enlève l'épiderme, et en comparant la résistance, les tissus étant intacts et l'épiderme

(1) Voir pour tout ce qui concerne la résistance du corps humain : d'Arman. *La Conducibilità elettrica del corpo humano*, Venezia, 1894.

étant enlevé, confirme ce qu'avait dit Lenz, à savoir que c'est à l'épiderme qu'est due la majeure partie de la résistance des tissus. Sa méthode consistait à noter les diverses forces électromotrices nécessaires pour dévier l'aiguille du même angle.

Munck prétend que la résistance diminue avec les inversions de courant. Erb confirme ces vues et note l'importance que peut avoir la mesure des résistances pour les recherches d'électro-diagnostic. Il conseille de faire précéder toute exploration électrique de la mesure des résistances. Rosenthal trouve les chiffres de 2000 à 9800 unités Siemens. Tschiriew et de Watteville, en ayant soin de mesurer la pression des électrodes au moyen du barestesiomètre d'Eulenburg, et en faisant de courtes applications (2 à 5 secondes) d'un faible courant 2 à 5 milli-ampères au moyen d'électrodes de  $5 \times 12$  cq. de surface placées l'une sur le dos, l'autre sur diverses parties du corps, trouvent des résistances variant entre 3000 ohms (front) et 8000 ohms (plante des pieds). Gartner est le premier à employer ce que Erb a nommé : la sûre et exacte méthode du Pont de Wheastone. Il se servait de trois éléments et notait la résistance dans les deux sens du courant. Les résistances trouvées par cet auteur varient entre 267000 et 4750 unités Siemens. Il conclut ainsi : 1° La résistance de la peau est extrêmement grande au moment de la fermeture du circuit ; 2° Sous l'influence du courant continu la résistance peut s'abaisser jusqu'au trentième de sa valeur initiale. Cette diminution est en raison de l'intensité du courant et de sa durée ; 3° Les fermetures et ouvertures de courant n'ont aucune influence sur la résistance ; 4° Les recherches sur le cadavre donnent les mêmes résultats que sur le vivant.

Jolly utilise comme Gartner, le pont de Wheastone. Sa force électro-motrice est d'un élément Siemens. D'après cet auteur, la résistance, sur le même individu, présente de colossales différences selon les points de la peau où s'appliquent les électrodes, variant de 400000 à 15000 unités Siemens ; elle est moindre dans la paume des mains et à la plante des pieds.