

résistance des tissus sous-jacents étant négligeable par rapport à cette dernière. Les différences de conductibilité totale d'un individu à l'autre s'expliquent dès lors facilement. Car il ne serait pas plus facile de trouver deux épidermes pareils comme épaisseur, comme texture, comme irrigation que deux visages exactement semblables. On a dit que dans une forêt il n'y a pas deux feuilles exactement pareilles. On pourrait appliquer cette vérité aux épidermes humains.

De ces diverses considérations sur la résistance totale et les résistances parcellaires du corps humain, nous pouvons dès à présent tirer quelques conséquences pratiques pour l'électrothérapeute. Tout d'abord on voit que la nécessité d'un milli-ampèremètre s'impose dans toutes les applications médicales : Puisque la résistance en face de laquelle on peut se trouver varie entre 30000 et 800 ohms, l'épiderme étant intact, il s'en suit qu'une même batterie de vingt éléments Leclanché peut fournir 0,043 milli-ampères ou 0,001 milli-ampère, toutes choses égales d'ailleurs. Cette simple constatation montre combien les observations faites avant l'introduction du galvanomètre dans la pratique manquaient de précision et quels services a rendus et rend journellement cet instrument.

Certains procédés peuvent modifier la résistance épidermique, la diminuer dans une certaine mesure et, par là même, amoindrir la résistance totale. C'est, en définitive, à l'imbibition par l'eau des cellules cornées de l'épiderme qu'on a recours.

Pour atteindre ce but, on peut, soit laver la peau avec de l'alcool ou de l'éther qui, dissolvant les matières grasses, favorise la pénétration des liquides, soit plonger plus simplement le membre dans un bain savonneux tiède. C'est ainsi que la résistance totale dans un bain, baisse considérablement, fait d'observation qui produit ce résultat quelque peu paradoxal qu'un courant continu, appliqué dans l'eau d'une baignoire passe, en notable partie, dans le corps du patient qui s'y trouve immergé et, cependant, la résistance de la couche aqueuse n'est que de 250 à 350 ohms.

En pratiquant certaines applications électriques on supprime la résistance de la peau, notamment dans les opérations électrolytiques par punctures, dans la galvanisation intra-utérine, etc. Aussi voit-on, dans ce cas, la résistance tomber immédiatement à des chiffres très bas.

J'ai calculé approximativement par la méthode de substitution, chez une vingtaine de sujets, quelle était la résistance pendant le cours d'une galvanisation intra-utérine. Avec une large électrode de 350 cent. carrés placée sur le tégument, un pôle métallique intra-utérin et un courant de 25 à 50 milli-ampères la résistance moyenne oscille entre 200 et 600 ohms.

Elle devient extrêmement faible dans le cas où l'influence de l'épiderme est totalement supprimée comme en électrolyse double avec les deux aiguilles implantées dans les tissus.

La considération des résistances parcellaires nous amène à parler de la distribution des courants dans l'organisme, dont les divers tissus sont doués, nous venons de le voir, de conductibilités variables. Considérons un courant que nous fermons par deux électrodes semblables sur deux régions symétriques, les deux mains par exemple. Ce courant rencontrant tout d'abord la haute résistance épidermique va la vaincre, puis cet obstacle une fois franchi se trouve en présence de conducteurs multiples de conductibilité différente. Il obéit dès lors aux lois des courants dérivés. En réalité, donc, nos courants électrothérapeutiques, quelle que soit la région soumise à leur action, l'épiderme une fois franchi se diffusent : les os qu'ils rencontrent sur leur trajet reçoivent très peu de ce courant (Résistance proportionnelle 16 à 22) les nerfs, les cartilages, les tendons qui ont à peu près une résistance équivalente (1,6 à 2,5) sont parcourus par une notable partie du courant, enfin le muscle de tous les tissus solides est le mieux partagé. Il faut aussi tenir compte du sang et de la lymphe contenue dans les vaisseaux. Les liquides organiques étant meilleurs conducteurs, que le muscle lui-même, doivent nécessairement recevoir le courant maximum.

Matteucci a démontré le fait d'une façon élégante : il prenait des fragments de muscle, de nerf, d'os, de tendon, etc., à peu près de même forme et de même longueur, placés bout à bout sur un plan isolant, une lame de verre, par exemple, et faisait parcourir la chaîne organique ainsi formée par un courant d'intensité constante ; d'autre part il préparait un bouchon traversé de deux pointes de platine reliées par deux fils aux bornes d'un galvanomètre. En plongeant successivement ces deux pointes dans le fragment de muscle, du nerf, d'os, etc., pendant que ces fragments sont parcourus par un courant constant, il est clair qu'on recueillera une partie du courant sous forme de courant dérivé. Or, Matteucci constatait une déviation très peu accusée quand les aiguilles étaient plongées dans le tissu musculaire, la déviation était environ quatre fois plus forte, les aiguilles étant en rapport avec le nerf, elle était au maximum quand les aiguilles étaient au contact du tissu osseux. Cette expérience très facile à réaliser permet de constater contrôler aisément les différences notables de résistance des divers tissus organiques.

Si maintenant nous cherchons à nous rendre compte du pourquoi de ces différences il n'est pas difficile de s'apercevoir que la conductibilité plus ou moins grande des tissus organiques est due non au tissu lui-même, mais à la proportion plus ou moins considérable de liquides dont il est imprégné. Pour démontrer cette affirmation il suffit, comme je l'ai fait, de soumettre différents tissus à une dessiccation lente. On voit peu à peu, en faisant passer le courant d'une façon intermittente pour éviter les phénomènes de polarisation, la résistance croître pour devenir énorme quand le tissu est desséché. En le plongeant dans du sérum artificiel il est alors facile de faire l'expérience inverse et de rendre au tissu la conductibilité qu'il vient de perdre.

*Densité.* — Après la résistance des tissus la question qui présente le plus d'importance au point de vue de la distribution des courants est celle de la *densité*. On nomme ainsi le

*rapport de l'intensité du courant à la section du conducteur.* La notion de la densité est généralement négligée dans les applications industrielles de l'électricité ou l'on ne calcule que le rendement des électro-moteurs et, comme on cherche, naturellement, à obtenir un rendement maximum, on s'efforce de diminuer autant que possible la résistance des circuits en les construisant avec des conducteurs de grande section. On ne tient compte de la notion de densité qu'en ce qui concerne l'emploi des lampes à incandescence.

En électrothérapie, le circuit traversé par le courant est forcément complexe et formé de conducteurs de section et de conductibilité très différentes (fils conducteurs, corps humain, électrodes) ; la densité électrique varie donc en chacune des zones correspondantes.

La plupart des auteurs ont négligé de traiter, dans leurs ouvrages, cette question de la densité dont l'importance est cependant presque égale à celle de la notion de l'intensité. Erb et surtout Boudet de Paris, ont bien compris l'importance de la question, et c'est au dernier que nous empruntons la plupart des idées de ce paragraphe.

La négligence de l'évaluation de la densité expose les malades à un certain nombre d'accidents et particulièrement à la formation d'eschares suivies de cicatrices indélébiles et à la douleur qui est la conséquence de cette cautérisation chimique.

En opérant selon les conditions voulues, on doit pouvoir soumettre le malade à un courant voltaïque d'une intensité relativement élevée, sans qu'il éprouve autre chose qu'une sensation de chaleur et de léger picotement à la peau ; excepté, bien entendu, dans le cas d'hyperesthésie cutanée et lorsque le tégument n'est pas intact.

Toutes les fois qu'il y a réellement douleur aux points d'application et, bien entendu, qu'on ne cherche pas une action caustique, c'est que la densité est trop forte. Il faut donc intervenir sous peine de voir se former une eschare.

Considérons le circuit, tel qu'il est formé dans la majorité