

vingt-quatre heures, Franck donne comme moyenne 1,794 grammes; comme maximum 19 kilogrammes.

Les variations de la sécrétion sudorale peuvent donc être fort considérables. Un des points les plus intéressants dans l'histoire de cette fonction est le *balancement physiologique* existant entre les fonctions sudorale et urinaire. On a calculé que la masse des glandes sudoripares forme le quart de l'appareil rénal. Cette considération a peu d'importance : elle est du reste inexacte, car la totalité des glandes sudoripares ne répond nullement à la totalité de la partie sécrétante de ces glandes : une partie restreinte de chaque glandule a seule une fonction sécrétoire. Et d'ailleurs la comparaison des *volumes* n'est point faite pour donner une idée de l'*activité* comparée. Quoi qu'il en soit, il y a un balancement très net entre les fonctions urinaire et sudorale : la première augmente alors que l'autre diminue, et réciproquement (influence des saisons : on urine moins en été qu'en hiver, à cause de l'abondance de la sueur). Cette suppléance a des avantages sérieux, si l'on considère que certains produits excrémentitiels (urée et uréides) sont éliminés en assez grande proportion par la peau. Il y a encore un certain balancement entre la sécrétion sudorale et l'élimination par l'intestin. On a même cru que la suppression des sueurs des tuberculeux pouvait amener un accroissement de sécrétion intestinale.

On a souvent dit que la sécrétion sudorale varie selon l'état hygrométrique de l'air. C'est une erreur. Que le corps soit plongé dans une atmosphère sèche ou humide, la *sécrétion* sudorale reste la même. Ce qui change, c'est l'intensité avec laquelle s'effectue l'*évaporation* de la sueur. Il est évident que, dans un milieu saturé de vapeur d'eau, l'évaporation de la sueur ne doit pas se faire : elle se fait au contraire d'autant mieux que le milieu est plus éloigné de la saturation. Ce qui rend la chaleur humide si déplaisante, c'est non une diminution de sécrétion, mais une *diminution d'évaporation*, et, *par conséquent, de réfrigération*, ce qui est tout différent. C'est là un point à ne pas oublier, et que, d'ailleurs, des expériences directes ont bien mis en relief. Est-il besoin de rappeler que la sécrétion sudorale augmente à mesure que s'élève la température, et que l'évaporation s'accroît à mesure que le renouvellement d'air est plus actif (en vertu des lois mêmes de l'évaporation) ?

Pour terminer, un mot sur les conséquences de la sudation pour le sang. Du moment où de l'eau est soustraite à l'organisme, par quelque voie que ce soit, il se produit un état de déshydratation

du sang, et par cela même, de l'organisme. Or, cette déshydratation ne va pas sans danger : Maas a montré que la déshydratation rapide altère les globules, et provoque même une dissolution de l'hémoglobine (hémoglobinurie avec albuminurie chez le cheval après sudation abondante). Ceci indique qu'il ne faut pas abuser de la sudation comme moyen thérapeutique (obésité, entraînement).

Le rôle essentiel de la sueur, c'est la *réfrigération du corps*, l'abaissement de la température de celui-ci, quand, par suite d'une exercice violent (combustions organiques) ou du séjour dans un milieu à température élevée (cette température peut décupler la sécrétion sudorale) la chaleur de l'organisme devient plus grande. La sudation pare aux dangers qui résulteraient de cette hyperthermie : la sueur amenée à la surface du corps s'évapore, par le fait de la non-saturation de l'air ambiant, et cette évaporation s'accompagne d'une soustraction de calorique, ce qui tend à rétablir l'équilibre. Cette soustraction est d'autant plus forte que l'air est plus sec, plus fréquemment renouvelé, et plus chaud, et que la pression est plus faible, parce que ces conditions sont toutes favorables à l'évaporation. La sudation est donc le principal agent de la régulation de la température, et si nous considérons que l'élévation thermique de l'organisme a pour conséquence la dilatation des vaisseaux cutanés (d'où augmentation de la déperdition par rayonnement), en même temps que l'accroissement de l'excrétion sudorale, nous voyons que la peau représente l'organe par excellence de cette régulation si nécessaire. Là où la sudation fait défaut l'animal se refroidit autrement : il se refroidit — le chien par exemple — par l'accélération de la respiration, par la *polypnée* (Ch. Richet) qui favorise l'expulsion de la vapeur d'eau par les poumons.

**Innervation des glandes sudoripares.** — L'innervation des glandes sudoripares représente l'une des parties les plus intéressantes de la fonction qui nous occupe en ce moment.

C'est d'ailleurs un sujet tout moderne, dans lequel les principales découvertes se sont faites ces dernières années, de 1875 jusqu'en 1883, grâce aux travaux d'Adamkiewicz, Luchsinger, Nawrocki, Ostroumoff et Vulpian principalement. Il résulte de ces recherches, dont on trouvera une excellente analyse dans les articles de Strauss (*Revue de Hayem*, 1880) et François Franck (article SUEUR du *Dictionnaire encyclopédique*) qu'il existe des nerfs sudoripares dont l'excitation provoque la sudation : ce sont les *nerfs excito-sudoraux* de Goltz (1875) et Vulpian, qui agissent sur les éléments glandulaires, en dehors des vaso-dilatateurs, au point qu'ils déterminent la sudation même sur un membre privé de sang (Adamkiewicz). On a déterminé ces nerfs dans le sciatique, le cubital, le médian, le nerf sous-orbitaire. Les filets excito-sudoraux sont d'origine sympathique : pour Vulpian, il y en aurait de médullaires (racines sacrées, lombaires, dorsales, et dernières cervicales). Vulpian a encore admis l'existence de *fréno-sudoraux*, qui seraient aux excito-sudoraux des nerfs d'inhibition, ce que les vaso-dilatateurs sont aux vaso-constricteurs, mais il a abandonné cette manière de voir que François Franck a quelque peine à rejeter : elle explique fort bien en effet certains phénomènes. Du reste, ce point appelle de nouvelles recherches. (Notons, en passant, que les organes sudoraux ont la même innervation que les glandes salivaires, entre autres ; il y a des nerfs excito-sécrétoires indépendants des nerfs vaso-dilatateurs. Voir le paragraphe consacré à ces glandes.)

On met bien en lumière les excito-sudoraux en excitant le sciatique par exemple du chat (Luchsinger) : on voit perler la sueur sur les pulpes digitales, même s'il y a vaso-contraction en ce moment (Vulpian) ou anémie (en opérant 3/4 d'heure après la mort, Adamkiewicz)<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Dans la sueur froide, il y a excitation des nerfs excito-sudoraux, sans vaso-dilatation concomitante, ce qui montre bien l'indépendance des deux phénomènes.

L'étude de l'innervation des glandes sudoripares fait penser que les nerfs dont l'excitation provoque la sécrétion sudorale aboutissent à divers centres médullaires, bulbaires et encéphaliques. Le centre médullaire est fort diffus : « en réalité tout l'axe gris de la moelle joue le rôle de centre pour les nerfs sudoraux » (Fr. Franck). Pour le centre bulbaire il n'est guère mieux défini, et le centre cérébral l'est moins encore. Il y a certainement action de la moelle, du bulbe, et peut-être du cerveau sur la fonction sudorale, mais les centres d'où partent les impulsions sont encore inconnus.

La sudation peut reconnaître trois ordres de causes.

1° *Influences agissant à la périphérie.* — Parmi celles-ci nous citerons les excitations *centrifuges* dues aux névrites, névralgies, etc., qui agissent comme les excitations expérimentales ; celles qui suivent la section d'un nerf (phase d'hyperexcitabilité précédant l'inexcitabilité finale et irréparable : pourtant cette phase semble durer plus longtemps pour les nerfs excito-sudoraux que pour les moteurs). Il y a encore à citer les excitations excito-sudorales dues aux matières sudorifiques à action locale : la pilocarpine, alcaloïde du jaborandi est le type de celles-ci. Son action est purement locale ; elle s'opère au point de l'injection, sur l'animal dont le sciatique a été coupé ; il n'y a là rien de réflexe. Elle agit sur les *extrémités périphériques des nerfs* (Vulpian) plutôt que sur les cellules glandulaires (Gubler admet pourtant ce dernier mode d'action) : elle n'agit plus quand la dégénérescence des nerfs excito-sudoraux est complète (Luchsinger, Vulpian, Ott, etc.), sauf dans des cas exceptionnels (Marmé, Luchsinger). La muscarine est excito-sudorale comme la pilocarpine : Ott croit qu'elle agit sur les éléments glandulaires. Par contre, l'atropine (préconisée par Vulpian contre les sueurs des tuberculeux), la duboisine, la piturine sont des fréno-sudoraux, à action également locale (Heidenhain). M. Aubert a, au moyen de ses empreintes sudorales,

donné de bonnes représentations graphiques de cette action de l'atropine sur la sécrétion sudorale. Dans la figure ci-jointe,

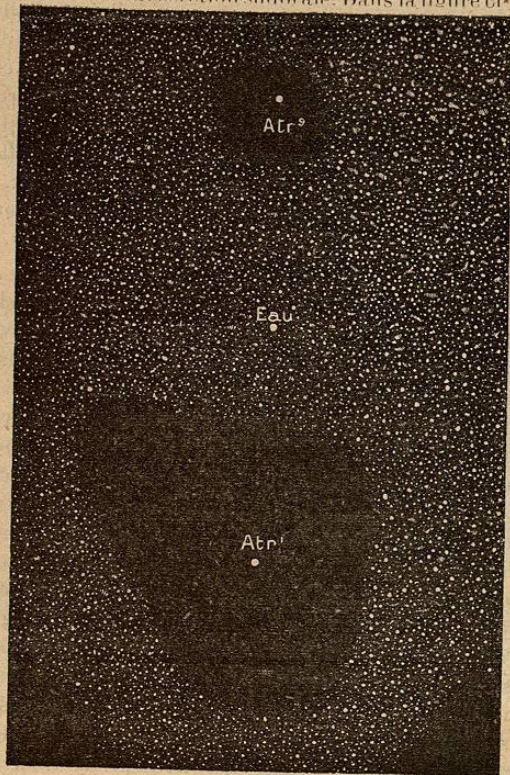


Fig. 57. — Empreinte sudorale pointillée montrant l'influence suspensive locale de l'atropine sur la sécrétion sudorale.

La partie Atr<sup>1</sup> au niveau de laquelle a été appliquée une éponge imbibée d'une solution d'atropine apparaît dépourvue d'empreinte sudorale, de même que la partie Atr qui a été recouverte d'un petit emplâtre de belladone. Au niveau de la partie centrale (Eau) une éponge imbibée d'eau pure n'a pas modifié la sécrétion. (D'après Aubert.)

on voit que, dans les zones marquées Atr<sup>1</sup> et Atr<sup>2</sup>, le pointillé fait défaut : cela tient à ce que la région correspondante de la peau a été préalablement recouverte d'un peu d'atropine ou de belladone. Il y a eu absorption de ces principes, et action locale. Au point correspondant à celui où est écrit *Eau* l'on avait mis une éponge mouillée, et l'action en a été nulle. Il y a entre la pilocarpine et l'atropine antagonisme évident, et probablement complet, car il est présumable que ces deux substances agissent sur les mêmes éléments. Parmi les influences périphériques, citons encore les variations de température, de circulation périphérique (il convient de noter que, si la fonction sudorale est indépendante des nerfs vaso-dilatateurs, il y a, dans la pratique, une étroite connexion — par simultanéité des excitations — entre l'action des glandes et l'état des vaisseaux). Citons aussi comme causes centrifuges les actions centrales (état asphyxique du sang, température du sang; action de poisons excito-sudoraux à influence centrale : picrotoxine, nicotine, strychnine : Luchsinger a cru à une action centrale de la pilocarpine).

2° *Actions réflexes excito-sudorales.* — Ces actions ont pour point de départ la peau (excitations électriques, thermiques, etc.), ou des nerfs de sensibilité spéciale; le cœur (angine de poitrine), les poumons, la lèvre, l'estomac, le péritoine, etc. A l'état normal, les réflexes cutanés sont les plus répandus.

3° *Actions centrales.* — Ce sont les émotions, et les excitations dont nous avons parlé plus haut : état asphyxique, température du sang, action des poisons excito-sudoraux centraux.

Le mécanisme de la sécrétion sudorale est inconnu. On suppose qu'il y a une *filtration* et non une *fonte* de cellules. et Ranvier en fait un type de glandes *mérocristines*. L'excrétion se fait par la *vis à tergo*.

*Phénomènes électriques de la peau.* — J. de Tarchanoff (*Soc. Biol.*, juillet 1889) a montré que l'excitation de la peau (chatouillement) est suivie, après une période latente de 1-3 secondes, du développement d'un courant électrique appréciable par le galvanomètre, les parties riches en glandes sudoripares devenant négatives par rapport aux parties moins pourvues de glandes. Ce courant persiste quelques minutes après l'excitation. Il n'est pas besoin d'une excitation actuelle, présente, pour développer ces courants : l'idée d'une sensation, une émotion, etc., peuvent déterminer le même phénomène ; le travail intellectuel agit pareillement. La contraction musculaire provoque une déviation du galvanomètre à distance (à la main, alors que c'est l'orteil qui se contracte) et on peut conclure que tout acte nerveux ou psychique s'accompagne de phénomènes électriques cutanés.

**Glande mammaire.** (Voyez au chapitre *Reproduction.*)

**Glandes sébacées.** — Les glandes sébacées se trouvent dans la presque totalité de la peau : elles manquent toutefois à la paume des mains et à la plante des pieds.

Ce sont de petites glandes en grappe, simples, dont l'orifice débouche généralement dans un follicule pileux, et l'appareil sébacé est en réalité une dépendance du système pileux. Le premier peut pourtant exister là où le dernier fait défaut, par exemple à la face interne du prépuce.

Le produit des glandes sébacées varie beaucoup, en quantité, selon les individus, mais personne, à notre connaissance, n'a fourni à cet égard de chiffres précis. Il n'est guère apparent, d'ailleurs ; on ne le découvre nettement que sur le front, le nez, les joues, sous forme d'un enduit huileux. Si l'on racle cet enduit, on y trouve de la graisse (palmitine et oléine), un albuminoïde voisin de la caséine, des savons, de la cholestérine, des phosphates terreux.

Le *cérumen* du conduit auditif externe est de la matière sébacée qui contient une substance très amère, de nature encore peu connue. Le *smegma préputial*, le *vernix caseosa* du fœtus sont aussi, essentiellement, de la matière sébacée. Du reste, les glandes sébacées subissent des différenciations pro-

fondes ; c'est d'elles que dérivent les glandes mammaires, et chez les animaux, certaines glandes odorantes comme les glandes à musc, à castoréum, etc. La réaction de la matière sébacée est alcaline.

L'excrétion s'en fait par rupture des cellules où se sont accumulées les matières grasses (glande holocrine). Ce processus ne marche pas toujours régulièrement, et il peut y avoir rétention de ces cellules et matières grasses. On a alors les *comédons*, petits boudins vermiformes qu'on fait sortir en pressant, ou pinçant la peau des ailes du nez, surtout, dont l'extrémité dirigée vers l'extérieur est généralement noirâtre (par accumulation de poussières, et aussi du bleu qui sert à empeser le linge, d'après Unna), et à l'intérieur desquels on trouve un acarien parasite, le *Demodex folliculorum*. L'*acné* est une affection cutanée due également à une altération de la sécrétion sébacée : il y a inflammation des glandes. Enfin, les *loupes*, qui s'observent surtout à la tête sont des tumeurs formées par accumulation de matière sébacée.

La sécrétion sébacée semble avoir principalement pour but de lubrifier les poils et la peau qu'elle tient souples et imperméables.

Les phénomènes intimes en sont peu connus : on ne sait comment se forme la matière grasse dans les cellules de sécrétion. Est-ce aux dépens du sang, ou bien y a-t-il transformation d'albuminoïdes sur place ? Toujours est-il que les cellules en question se chargent progressivement de gouttelettes d'huile, à mesure que la cellule est plus âgée, et enfin la cellule se rompt, mettant en liberté son contenu, se brisant, et se détachant du corps. Il y a là fonte cellulaire bien caractérisée.

**Épithéliums.** — Les épithéliums constituent la *peau interne*, la peau des parties creuses qui ne sont pas en rapport direct et immédiat avec l'extérieur. Nous voyons, aux lèvres, au nez, aux organes génitaux externes, la peau faire

place aux épithéliums, à mesure que nous considérons des parties plus intérieures. L'épithélium peut être simple ou stratifié, selon qu'il est formé d'une ou plusieurs couches superposées; la forme de ces cellules varie beaucoup, comme leurs dimensions d'ailleurs; les unes sont nues, les autres portent des cils vibratiles (voir les Traités d'histologie), mais elles forment une couche à peu près continue, et il en résulte que rien ne peut pénétrer dans l'organisme sans traverser la peau extérieure ou la peau intérieure ou épithélium. A peu près continu, disons-nous, car il semblerait que les cellules épithéliales sont souvent séparées par des espaces intercellulaires.

Ces cellules ne constituent pas seulement le revêtement des cavités internes, poumon, intestin, bouche, estomac, vessie, etc., elles forment encore les éléments sécrétoires des glandes, et les cellules glandulaires sont des cellules épithéliales plus ou moins modifiées.

Il ne faut pas oublier que la peau elle-même possède une couche épithéliale; c'est la couche superficielle, épaissie à un haut degré dans certaines parties comme à la peau du talon, autour des ongles, sur les organes soumis aux chocs (callosités professionnelles, cors, durillons) et morte. Cette couche, tout comme l'épithélium infiniment plus délicat du tube digestif, par exemple, se détache à mesure qu'elle vieillit, et s'en va, les couches plus profondes prenant sa place. Elle forme des débris qu'on appelle le *furfur* ou la *couche furfuracée*; ce sont des cellules épithéliales desséchées et mortes. La vie des épithéliums est généralement courte; il y a une mue perpétuelle, une incessante desquamation souvent précédée d'une accumulation de graisse dans les cellules: raclez la peau de l'avant-bras, de la poitrine, de la jambe, etc., et vous verrez sous vos ongles un amas grisâtre, onctueux, formé de cellules épithéliales détachées de la peau, chargée, de graisse, mortes en un mot. Il n'y a pas à s'inquiéter de ce trépas, d'ailleurs, car les couches sous-jacentes prennent

la place de la couche morte, et mourront à leur tour, plus tard; l'épithélium se régénère sans cesse du premier au dernier jour de la vie.

Comme la peau, les épithéliums internes jouent un rôle de protection; ils jouent aussi un rôle considérable dans l'absorption et dans l'élimination, diverses substances pouvant les traverser soit des tissus vers les cavités, soit des cavités vers les tissus; tels les gaz (poumon, intestin), telles les liquides (intestin encore et poumon), telle encore la graisse qui passe de la cavité intestinale dans les chylifères.

Comme organes d'élimination, les épithéliums jouent un rôle très actif: toutes les glandes étant formées de cellules épithéliales. (Voir *Sécrétion*.)