

ERRATA.

‘PHIL. TRANS.’ B, 1892.

P. 92. In explanatory note at foot of table *for* “Slight, indicates that . . .” *read* “? Slight, indicates that . . .”

P. 101. In column “Dog (2)” *for* “Pallor < I” *read* “Pallor > I.”

P. 309, line 1, *for* “4” *read* “2”; line 2, *for* “37° à 41°” *read* “38° à 40°.”

VII. CROONIAN LECTURE.—*Les Phénomènes psychiques et la Température du Cerveau.**By Professor ANGELO MOSSO, University of Turin.*

Received and Delivered March 24, 1892.

J'ai étudié les changements de température qui se produisent dans le cerveau. Au lieu de me servir de piles thermo-électriques j'ai employé exclusivement des thermomètres à mercure d'une extrême sensibilité. Après une étude que j'ai faite, il y a quelques années, sur la circulation du sang dans le cerveau de l'homme, je me suis convaincu que, pour étudier la température du cerveau, il est nécessaire de tenir compte, en même temps, de la température du sang et de la température de quelques autres organes du corps.

La méthode que j'ai employée dans les recherches, dont j'expose aujourd'hui quelques résultats, consiste donc :

Premièrement, en ce que je me suis servi de thermomètres à mercure très sensibles, au lieu de piles thermo-électriques ;

Deuxièmement, en ce que j'ai étudié la température du sang, du rectum ou de l'utérus et des muscles, comparativement à celle du cerveau.

Nous savons que notre corps est comme une confédération d'organes. La flamme de la vie ne brûle pas et ne nous consume pas avec la même intensité dans toutes les parties de notre organisme ; mais chaque organe a ses périodes d'activité et de repos. En établissant la comparaison avec la température du sang artériel, dans le voisinage du cœur, nous verrons se réchauffer davantage tantôt un organe et tantôt un autre. On savait déjà que quand un organe fonctionne il devient plus chaud, parce qu'il y a, en lui, des procédés chimiques plus intenses et un échange plus rapide de la matière dans les cellules. Ceci était déjà établi pour les muscles et les glandes salivaires, mais, pour ce qui concerne le cerveau, même après le travail remarquable de M. SCHIFF et les recherches de plusieurs physiologistes distingués, il y avait encore des doutes dans la science.

Les thermomètres que j'ai employés ont un réservoir cylindrique très petit, afin qu'on puisse les introduire dans les artères carotides, sous le crâne, entre les deux hémisphères, et dans le cerveau. Ils contiennent seulement 4 à 5 grammes de mercure. Chaque degré mesure une longueur d'environ 30 millimètres et a été divisé en 50 parties. Naturellement, dans la construction des thermomètres, il est très difficile d'obtenir des degrés longs avec une petite quantité de mercure. Il y a une limite

qui est indiquée par la capillarité du tube et par la cohésion du mercure ; car si le tube devient trop capillaire, le mercure ne peut plus fonctionner, et les changements de la température sont marqués par secousses. M. BAUDIN, de Paris, qui m'a construit ces thermomètres, a atteint, je crois, le dernier degré de la perfection à laquelle on a pu parvenir aujourd'hui. Ces thermomètres portent le zéro marqué en bas, et, un peu au-dessus, il y a une petite chambre où s'amasse le mercure entre 0° et 36° , et ensuite commence l'échelle de 36° à 41° . Avec un peu de pratique on arrive à diviser assez exactement, à œil nu, un millimètre en dix parties : par conséquent, avec ces thermomètres, dans lesquels la cinquantième partie d'un degré est marquée par deux lignes distantes d'un millimètre environ, on peut lire le 0.002 d'un degré.

J'ai fait construire d'autres thermomètres à réservoir plus gros, qui embrassent seulement deux degrés, de 37° à 39° , et sur lesquels chaque degré mesure de 55 à 60 millimètres. Au moyen de ces thermomètres, quand le mercure arrive près d'un signe de division, on peut faire l'approximation d'un millième de degré.

Telle est la limite de l'exactitude que l'on peut atteindre avec les thermomètres pour établir si, durant l'activité psychique, et les sensations, il existe un développement de chaleur dans le cerveau de l'homme et des animaux.

Quant à la rapidité avec laquelle ces thermomètres s'impressionnent, j'ai fait des déterminations qu'il serait trop long d'exposer ici, et qui seront publiées dans un prochain mémoire. Il résulte, de cette étude, que, dans les limites de la température de notre corps, les différences d'un demi-degré sont indiquées en 15 secondes avec l'exactitude de $\frac{1}{20}$ de degré, et, après 45 secondes, dans leur valeur effective.

Il est presque inutile de dire que tous mes thermomètres étaient comparés entre eux et que les corrections se faisaient, pour chacun d'eux, au moyen d'un thermomètre étalon.

Dans les observations que j'ai faites sur l'homme, le thermomètre fut introduit entre la dure-mère et le crâne, après avoir fait la trépanation ; dans quelques cas on l'introduisit sous la dure-mère. Les opérations que l'on fait sur le cerveau de l'homme sont si fréquentes, que l'on a assez souvent l'occasion d'étudier la température du cerveau chez l'homme.

J'ai employé la même méthode pour étudier la température du cerveau chez les singes et les chiens. Avec ces animaux, j'introduisis quelquefois le thermomètre entre les deux hémisphères, de manière à toucher, sans les blesser, les circonvolutions cérébrales. Dans le plus grand nombre des cas, j'ai préféré ouvrir le crâne avec le trépan, en correspondance de la région psycho-motrice. Je fixais dans l'ouverture pratiquée un tube d'acier terminé en pas de vis, qui servait à tenir ferme le thermomètre ; puis, dans la cavité de ce tube, je faisais passer le thermomètre qui pénétrait, à travers le cerveau, jusqu'à l'hémisphère opposé.

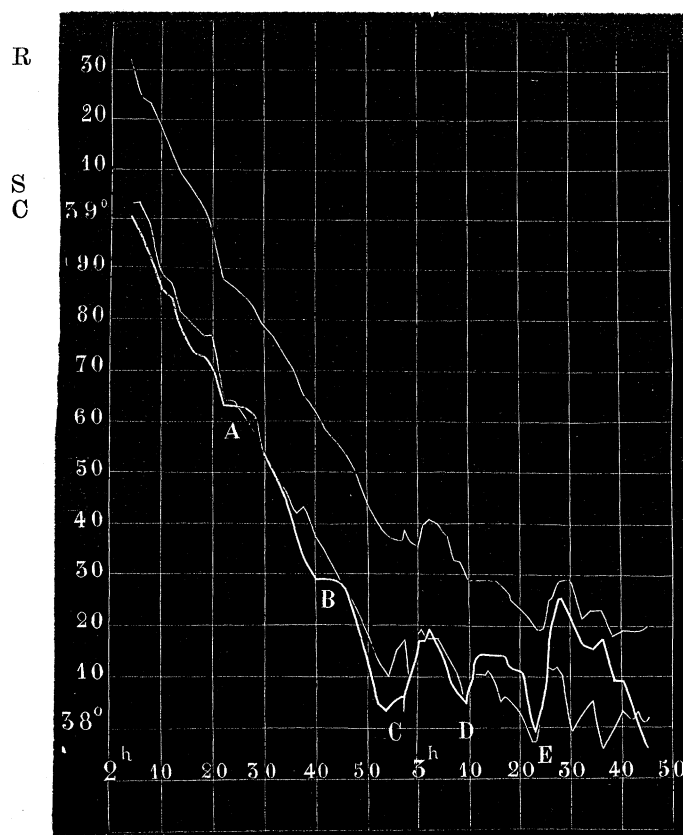
II.

Voyons maintenant comment se modifie la température du cerveau.

Première Expérience.

J'endors profondément un gros chien avec une forte dose de laudanum ; puis je lui introduis un thermomètre dans l'artère carotide, de manière que le réservoir arrive tout près du cœur, et un autre dans le rectum. Après avoir fait une ouverture dans le crâne, je fais pénétrer un troisième thermomètre dans la substance du cerveau, en arrière du sillon croisé, et je le pousse dans l'hémisphère opposé, de manière que le réservoir du thermomètre s'arrête aux circonvolutions de la région psycho-motrice du côté droit.

Tracé 1



Chien rendu insensible avec le laudanum.

A. Injection de 3 c.c. de laudanum dans la veine saphène.

B. On crie dans les oreilles de l'animal avec un porte-voix.

C, D, E. Irritations électriques du cerveau.

La ligne supérieure, R, du tracé 1 indique la marche de la température du rectum. La ligne plus épaisse, C, nous montre les modifications de la température cérébrale, et l'autre ligne, S, la température du sang artériel près du cœur. Les ordonnées

représentent des centièmes de degrés, et, sur l'abscisse, le temps est représenté en minutes.

L'animal dort et se refroidit rapidement. En regardant la courbe du cerveau, nous voyons qu'il y a deux points où elle s'arrête dans sa marche descendante : l'un en A, l'autre en B.

Le chien était tranquille et immobile; mais, pour m'assurer qu'il était endormi profondément, à 2 h. 18, je lui injecte 3 autres centimètres cubes de laudanum dans la veine saphène. L'animal sent l'action de ce médicament qui pénètre dans le sang, et, bien qu'il ne réagisse pas avec des mouvements, le cerveau cesse de se refroidir et, pendant plus de cinq minutes, sa température reste stationnaire. Dans le sang et le rectum, il y a aussi, en A, un arrêt dans l'abaissement de la température, mais il dure moins. Un peu après le cerveau se refroidit de nouveau.

Au bout de 10 minutes (à 2 h. 40), quand l'animal est tranquille et assoupi profondément, je lui crie fortement dans les oreilles avec un porte-voix, en B. Le bruit dure une demi-minute. La respiration se modifie légèrement et devient plus profonde. La température du cerveau s'arrête dans sa rapide descente, ce qui laisse supposer que, par l'effet du bruit, il y a eu un développement de chaleur dans le cerveau. Cette fois le phénomène est limité au cerveau, et, contrairement à ce qui a eu lieu dans le cas précédent, marqué en A, il n'y a aucune modification de la température dans le sang et dans le rectum. L'effet dure quatre minutes dans le cerveau, et ensuite la température continue de nouveau à diminuer, comme elle a continué à le faire dans les autres organes du corps. Le léger développement de chaleur que nous observons dans cette expérience est dû à un fait psychique.

En examinant le cours de la température, durant le sommeil, nous voyons que, par effet du laudanum, les procédés chimiques sont tellement diminués dans le cerveau, que, sur quelques points (comme, par exemple, au commencement de la courbe) la température du cerveau, durant 15 minutes, reste inférieure à celle du sang. Et il n'y a point lieu de s'en étonner; car la température d'un organe ne dépend pas seulement de la chaleur qu'il produit et de la chaleur qu'il reçoit du sang, mais encore et surtout de la chaleur qu'il perd par irradiation; et, nous le savons, cette déperdition est très active à travers le crâne.

Toutefois cette infériorité de la température du cerveau, comparativement à celle du sang artériel, je ne l'ai observée que dans le repos pendant le sommeil et l'insensibilité. Si le système nerveux est excité d'une manière quelconque, nous verrons que le cerveau devient plus chaud que le sang et même que le rectum.

Le cerveau, sous l'excitation d'un courant induit ordinaire, avec l'appareil de DU BOIS-REYMOND, s'échauffe.

A 2 h. 56, j'applique les électrodes sur le cerveau, et cette irritation mécanique suffit pour produire un arrêt dans la descente de la température. En C, à 2 h. 57, j'irrite le cerveau pendant 30 secondes. L'augmentation de la température cérébrale apparaît une minute avant celle du sang; plus tard celle du rectum s'élève aussi.

Cette précedence suffit pour montrer que le cerveau s'est réchauffé de lui même, et non par effet de la contraction musculaire qui aurait envoyé un courant de sang plus chaud au cerveau. D'ailleurs, pour nous enlever tout doute à ce sujet, il suffit de voir que le cerveau s'est réchauffé de $0^{\circ}16$ de degré, tandis que le rectum s'est réchauffé seulement de $0^{\circ}05$ et le sang de $0^{\circ}08$.

A 3 h. 10, en D, quand la température est revenue à la valeur primitive, je produis une autre irritation moins forte, qui dure aussi 30 secondes. Le tétanos est moins intense. Dans le cerveau il existe une augmentation de $0^{\circ}09$ seulement, et de $0^{\circ}06$ dans le sang; mais l'absence de toute élévation de la température dans le rectum est une nouvelle preuve qu'il ne s'agit pas ici d'un réchauffement passif.

A 3 h. 23, en E, je répète l'excitation électrique du cerveau avec un courant plus fort pendant une minute, et l'on obtient une élévation de la température du cerveau qui atteint $0^{\circ}26$. L'élévation de la température du sang a été seulement de $0^{\circ}16$; celle du rectum, de $0^{\circ}10$.

Chez ce même chien, à 4 h. 14, ayant irrité le cerveau pendant une minute, avec un fort courant, on eut, en 12 minutes, une augmentation de 1° dans la température du cerveau durant l'accès épileptique. Quand les convulsions, qui furent très violentes, cessèrent, le cerveau était plus chaud que le rectum de $0^{\circ}40$ de degré. Ces chiffres démontrent combien sont intenses les procédés chimiques qui ont lieu dans le cerveau durant un accès épileptique.

Généralement, le cerveau est plus froid que le rectum et que l'utérus; et l'on comprend que lorsque la production de chaleur est égale dans le cerveau et dans les organes profonds de la cavité abdominale, le cerveau doit avoir une température inférieure, parce que sa masse étant plus petite il perd plus de chaleur par irradiation.

En examinant les tracés de plus de soixante expériences, que j'ai faites sur les chiens dans l'espace de six ans, je trouvai que les cas sont fréquents, dans lesquels le cerveau est plus chaud que le rectum.

Par suite de faits psychiques, par l'action de substances excitantes et d'autres causes, il peut se produire un développement si considérable de chaleur dans le cerveau, que, malgré le refroidissement le plus actif auquel est soumis cet organe, sa température se maintienne, pendant plusieurs heures de suite, de $0^{\circ}20$ à $0^{\circ}30$ au-dessus de celle du rectum; cela avait lieu, alors même que la température ambiante était de 14° à 15° .

Dans le sommeil profond, et quand l'animal est devenu insensible par l'action des anesthésiques, nous avons vu que le cerveau peut devenir plus froid que le sang dans l'aorte. Mais si nous empoisonnons un chien au moyen du curare, le cerveau conserve une température très élevée, tandis que le sang et les muscles se refroidissent.

La différence est grande et constante. Dans un cas je trouvai que le cerveau était de $1^{\circ}60$ plus chaud que le sang artériel dans le voisinage du cœur. Si donc, sous l'influence du curare, qui empêche l'action des nerfs moteurs sur les muscles, nous voyons que le cerveau peut, par l'effet de son métabolisme et malgré la chaleur qu'il perd par irradiation, conserver une température supérieure de $1^{\circ}60$ à la température

du sang qui l'arrose, on ne peut plus dire que les muscles soient le tissu thermogénétique par excellence.

Pour rendre le cerveau plus chaud que le rectum, il suffit de tenir l'animal dans une température ambiante qui soit égale à celle du rectum. Dans ces conditions, j'observai quelquefois que le cerveau était de $0^{\circ}50$ et même de $0^{\circ}63$ plus chaud que le rectum. On voit par là combien sont intenses les procédés chimiques qui ont lieu dans le cerveau.

Dans les organes il y a une double source de chaleur : celle qui est due à leur activité et celle qui provient du métabolisme dans les cellules pendant le repos. Des expériences que j'exposerai dans la suite, il résulte que le développement de chaleur dans le cerveau, pendant la veille, est très considérable et supérieur au développement de chaleur dans les muscles pendant le repos. L'état conscient, alors même qu'il n'y a pas un travail psychique très intense, exige un métabolisme très actif dans les cellules du cerveau.

Seconde Expérience.

Après avoir rendu une chienne insensible au moyen du chloroforme, j'introduis un thermomètre entre les deux hémisphères, de manière à toucher, sans les blesser, les circonvolutions cérébrales. Le second tracé représente le cours de la température dans le cerveau, dans la carotide et dans le vagin quand l'animal commence à se réveiller. La respiration est régulière. Quand on l'appelle, il tourne les yeux vers le point d'où part la voix, et immédiatement la respiration devient plus fréquente et plus profonde.

A 2 h. 42, alors que l'animal est parfaitement tranquille, on constate un changement dans la température du vagin : elle s'abaisse de $0^{\circ}27$ sans qu'on puisse en connaître la cause.

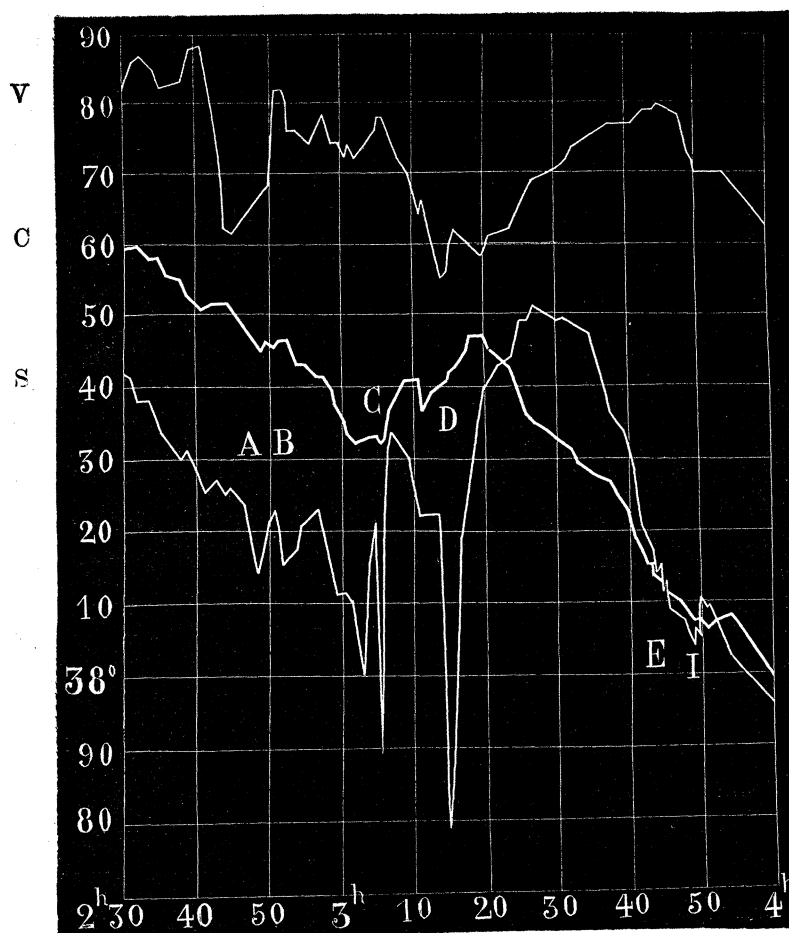
A 2 h. 48, en A, le garçon du laboratoire dont le chien connaît la voix, l'appelle. Il se produit aussitôt une profonde modification de la respiration qui devient haletante ; la température du cerveau s'élève d'un demi-centième de degré ; celle du sang diminue de $0^{\circ}08$.

Après que l'animal est redevenu tranquille on l'appelle de nouveau, en B, à 2 h. 53. Les mêmes modifications de la respiration ont lieu, ce qui démontre que, dans ce moment, il y a eu, chez le chien, un phénomène d'activité psychique. La température du cerveau augmenta seulement de $0^{\circ}01$, tandis que celle du sang diminue de $0^{\circ}08$.

L'augmentation de $0^{\circ}01$ dans la température du cerveau est le réchauffement le plus considérable que j'aie observé chez le chien par suite de faits psychiques. Le plus souvent, même dans des conditions très favorables, je n'ai observé aucun changement.

A 2 h. 56 l'animal s'agite et la respiration devient forte et précipitée. On voit, dans la courbe, que le sang et le cerveau se refroidissent. La température du vagin ne change pas,

Tracé 2.



Chienne rendue insensible avec le chloroforme, puis avec le laudanum.

La ligne supérieure V représente la température vaginale; la seconde ligne, plus grosse, C, celle du cerveau; la troisième, S, celle du sang artériel dans la carotide.

A et B, émotion psychique; C, irritation électrique du cerveau; D, injection de 14 c.c. de laudanum dans les veines; E et I, irritation électrique du cerveau.

D'autres fois j'ai également observé un refroidissement à la suite de la douleur et des émotions. Ceci peut s'expliquer par la contraction des vaisseaux sanguins à la périphérie du corps et par la modification des mouvements respiratoires; mais on ne comprend pas comment la température du vagin ne subit aucune modification.

Quoi qu'il en soit, les modifications produites par les phénomènes psychiques sont très légères. Dans la veille, pendant l'activité du cerveau, et, surtout, dans les conditions peu favorables des expériences sur les animaux, il est difficile de déterminer

le degré d'influence qu'un simple changement dans l'activité cérébrale, ou même la douleur, peuvent exercer sur la température du cerveau.

En C, j'applique un courant induit sur le cerveau au moyen de l'appareil de DU BOIS-REYMOND. L'excitation dure 60 secondes (de 3 h. 5 m. 30 s. à 3 h. 6 m. 30 s.); aussitôt après on observe une augmentation de $0^{\circ}09$ dans la température cérébrale. Il est à remarquer que, dans ce cas encore, comme dans les précédents, la température continue à s'élever après que l'excitation électrique a cessé, et que cette augmentation persiste pendant 5 m. 30 s. avant de disparaître. Ici, encore, nous avons la preuve qu'il ne s'agit pas d'une augmentation passive, due à la chaleur produite par la contraction des muscles, car tandis que la température du cerveau s'élève de $0^{\circ}09$ celle du vagin s'abaisse de $0^{\circ}14$, et la température du sang, après être descendue de $0^{\circ}32$ remonte à $0^{\circ}13$ au-dessus de la valeur primitive.

A 3 h. 14 m. 30 s., en D, je lui injecte 14 centimètres cubes de laudanum dans les veines. L'injection finit à 3 h. 18 m. 30 s. Le premier effet de cette substance est d'exciter; c'est pourquoi, tout d'abord, la température du cerveau s'élève un peu; puis elle descend. Le fait le plus important est que le cerveau, par l'effet du laudanum est le premier à se refroidir. En effet, nous voyons que, pendant la durée de 8 minutes environ, la production de chaleur, dans cet organe, va continuellement en diminuant, tandis que la température du sang augmente; et quand le sang, lui aussi, commence à se refroidir, la température vaginale s'élève encore pendant 18 minutes. L'indépendance des procédés chimiques dans les différentes parties de l'organisme, et les changements locaux dans la température des différents organes, ne pourrait être plus évidente.

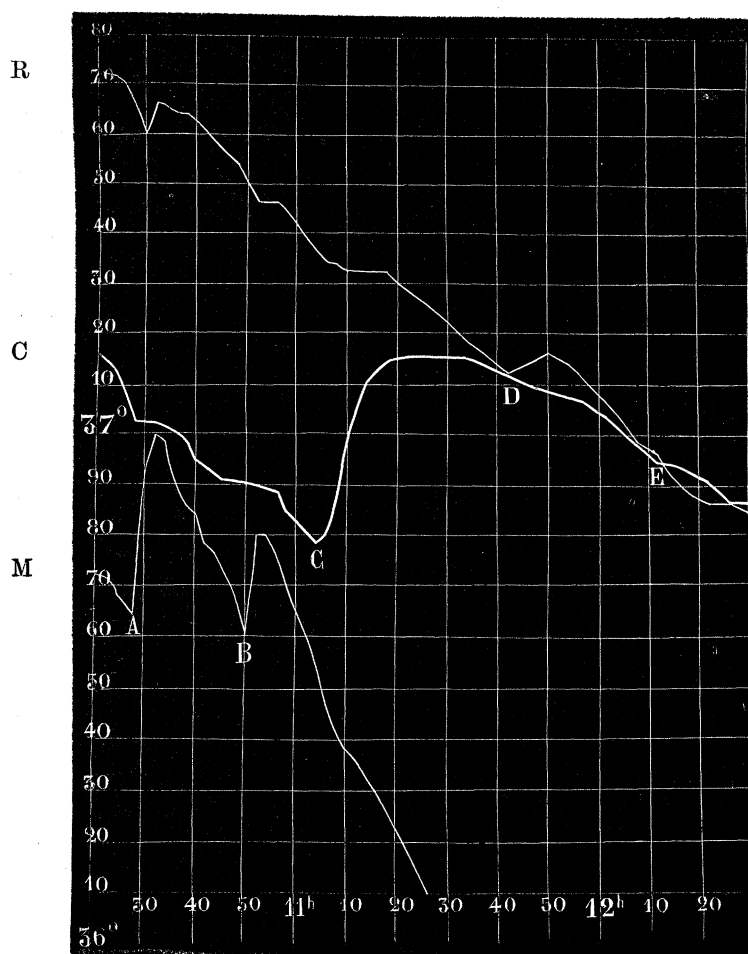
L'animal était si profondément endormi que, en l'excitant, il ne donnait aucun signe de sensibilité. Je pensais alors à appliquer, en E, une excitation électrique sur le cerveau. J'employais le même courant qui, en C, m'avait donné un effet, mais je n'obtins plus d'augmentations de la température cérébrale. Le tétanos est moins intense, et le sang présenta une augmentation de $0^{\circ}02$. Je répète, en I, l'excitation électrique avec un courant plus fort, et tel qu'il n'est pas possible de le supporter sur la langue. Le sang se réchauffa immédiatement de $0^{\circ}02$. Dans le cerveau, durant l'irritation, il y eut un arrêt; une minute après, un refroidissement de $0^{\circ}01$ de degré, et, dans les trois minutes successives, une augmentation de $0^{\circ}02$.

Les modifications que les narcotiques apportent aux fonctions chimiques du cerveau sont si grandes, que, même avec de forts courants électriques, on ne parvient plus à obtenir une augmentation de la température dans le cerveau de l'animal assoupi.

L'action des narcotiques doit donc être interprétée en ce sens, que ces substances arrêtent les fonctions chimiques du cerveau d'où dépendent les fonctions plus complexes de la sensibilité et de la conscience. Les doctrines qui voulaient expliquer le sommeil au moyen des changements de la circulation sanguine ne suffisent plus. J'ai pu m'en convaincre, grâce à une série de recherches que j'ai faites sur la circulation du sang dans le cerveau de l'homme, et que je n'ai pas encore publiées. J'ai vu que nous

pouvons nous éveiller, penser et avoir conscience avant que la circulation du sang ait eu le temps de se modifier. La base des procédés psychiques est, très probablement, un phénomène chimique.

Tracé 3.



Chien rendu insensible avec le chloral.

La ligne supérieure R représente la température du rectum ; la seconde ligne, plus grosse, C, celle du cerveau ; la troisième M, la température des muscles de la cuisse.

En A et B, irritations électrique des muscles de la cuisse ; en C, injection de 10 centigrammes de cocaïne dans la veine saphène ; D et E, changements locaux et spontanés de la température dans le rectum.

Troisième Expérience.

On endort un gros chien en lui injectant cinq grammes de chloral dans les veines. Quand l'animal est insensible, j'introduis le thermomètre dans le cerveau, en correspondance de la région psycho-motrice. Je fais pénétrer profondément un autre thermomètre entre les muscles de la cuisse, le long du nerf sciatique. Un troisième thermomètre indique la température du rectum.

La première observation que je fais, en A, consiste à irriter la moelle dans la région

lombaire pour obtenir une contraction des muscles dans l'extrémité postérieure où se trouvait le thermomètre. L'irritation électrique est assez forte pour produire le tétanos, mais on ne la laisse agir que pendant une seconde, et durant la seconde suivante le muscle se repose. On continue avec ce rythme pendant deux minutes, durant lesquelles, comme on le voit en A, la température des muscles de la cuisse croît de $0^{\circ}36$.

L'élévation de la température du muscle, par suite de sa contraction, a un cours différent de celle du cerveau. En effet, deux minutes après que le muscle a cessé de se contracter, la diminution de sa température est déjà manifeste, tandis que, dans la première figure, en E, on a observé que la température du cerveau continuait à s'élever pendant sept minutes, après qu'on avait cessé l'irritation. Dans quelques expériences j'ai même vu la production de chaleur se continuer très activement pendant une demi-heure dans le cerveau, bien que l'excitation n'eût duré qu'une minute.

Le fait que l'excitation électrique laisse persister dans le cerveau une activité chimique très considérable, nous explique pourquoi, après quelques minutes de repos apparent, nous voyons généralement éclater les convulsions épileptiques.

En B, je répète l'excitation des muscles avec un résultat égal. L'animal était si profondément assoupi qu'il ne réagit pas pour cette excitation de la moelle dans la région lombaire. La respiration ne fut point modifiée, et cela prouve que l'animal ne ressentit aucune douleur. Mais peut-être le système nerveux éprouva-t-il une légère impression, car nous voyons une légère modification dans la température du cerveau et du rectum, qui se refroidissent moins rapidement à chaque excitation. Je ne crois pas que ce léger arrêt soit un phénomène de réchauffement passif dû à la chaleur que les muscles contractés ont transmis au sang.

A 11 h. 2, en C, j'administre un remède excitant : le chlorhydrate de cocaïne, à la dose de 10 centigrammes. Deux minutes après la température du cerveau commence à croître, et, au bout de 14 minutes, cet organe est déjà de $0^{\circ}36$ plus chaud qu'auparavant. L'animal ne semble pas vouloir s'éveiller. La température du cerveau reste constante pendant environ 16 minutes, puis elle décroît lentement. Les autres organes ne ressentent pas l'action de la cocaïne et leur température continue à décroître.

C'est là une preuve que la cocaïne agit localement sur le cerveau, et qu'il peut se produire une augmentation de température dans cet organe, sans que l'animal reprenne conscience de lui-même. Dans la deuxième expérience, nous avons vu que le laudanum apporte un obstacle aux transformations chimiques d'où dépend la production de chaleur ; ici, au contraire, nous voyons que les remèdes excitants ont une action élective sur le cerveau, et, en favorisant le métabolisme, déterminent une augmentation de température dans les cellules nerveuses.

Pour donner un exemple du réchauffement qui peut se produire dans le cerveau, par effet de la cocaïne, de la strychnine et des autres excitants nerveux, je mentionnerai seulement le résultat d'une expérience. Chez un chien profondément curarisé et dont les muscles étaient hors d'action et se refroidissaient continuellement, j'ai observé,

en lui injectant de la cocaïne, une augmentation de 4 degrés dans la température en une demi-heure. Elle s'éleva de 37° à 41°, sans que l'animal eût fait aucun mouvement, et la température du cerveau resta, pendant ce temps, supérieure de 0°·20 à celle du rectum. Ceci démontre que, dans la topographie calorifique de l'organisme, on doit assigner au cerveau une des premières places.

Il se produit souvent, dans les organes, des changements de température qu'on ne peut attribuer à une activité fonctionnelle plus grande de leur part. Nous avons déjà vu, dans le deuxième tracé, un exemple analogue, dans la température du vagin. Dans le cas présent, nous constatons, en D et en E, un léger changement dans la température rectale, tandis que l'animal est profondément tranquille.

La cause de ce phénomène m'échappe encore, jusqu'à présent, de même que nous ignorons la cause des changements analogues qui surviennent dans la tonicité des vaisseaux, dans le rythme de la respiration et dans la tonicité des muscles volontaires pendant le sommeil profond.

Ici, nous voyons que la cocaïne rend plus intenses les procédés chimiques et la production de chaleur dans le cerveau, sans qu'il existe pour cela une activité psychique capable de rétablir la conscience. La température d'un organe peut croître et diminuer d'une manière indépendante du travail spécifique de l'organe.

Dans la vie des cellules nerveuses, à côté des fonctions de l'âme, subsistent d'autres fonctions trophiques de nutrition ou de désagrégation qui donnent lieu à un développement très considérable de chaleur. La quantité de chaleur due aux procédés psychiques est presque négligeable, comparativement à celle qui est produite dans les centres nerveux par effet de la cocaïne ou de la strychnine.

J'espère que l'étude comparative de la température dans les divers organes du corps, avec un simple thermomètre à mercure, nous permettra de pénétrer plus avant dans la connaissance de la vie du cerveau.