

**RÉSISTANCE ET SOUMISSION
EN PHYSIO-BIOLOGIE**

" L'HIBERNATION ARTIFICIELLE "

PAR

H. LABORIT

RÉSISTANCE ET SOUMISSION EN PHYSIO-BIOLOGIE

L'HIBERNATION ARTIFICIELLE

PAR

H. LABORIT

Chirurgien des Hôpitaux de la Marine.

1 TABLEAU SUR DOUBLE PAGE ET 4 SCHÉMAS

MASSON ET C^{ie}, ÉDITEURS — PARIS

1954

TOUS DROITS DE TRADUCTION
D'ADAPTATION ET DE REPRODUCTION
PAR TOUS PROCÉDÉS, Y COMPRIS
LA PHOTOGRAPHIE ET LES MICROFILMS,
RÉSERVÉS POUR TOUS PAYS

COPYRIGHT 1954 BY MASSON ET C^{ie}.

COLLECTION
ÉVOLUTION DES SCIENCES

— 2 —

RÉSISTANCE ET SOUMISSION
EN PHYSIO-BIOLOGIE

L'HIBERNATION ARTIFICIELLE

ÉVOLUTION DES SCIENCES

LIAISONS ET SYNTHÈSES — MÉTHODES ET TECHNIQUES

LES LIVRES de cette Collection s'adressent aux milieux scientifiques, en entendant cette acception dans le sens le plus large. Bien que, par leurs proportions et le choix des sujets, ils s'apparentent aux ouvrages de grande diffusion et intéressent de multiples catégories de lecteurs, ils présentent avant tout le caractère de documents scientifiques originaux.



LA COLLECTION relève dans ses grandes lignes des méthodes de l'Enseignement Supérieur et se présente comme un moyen d'expression d'idées ou de faits démonstratifs de la méthode scientifique.

La souplesse de sa formule offre, d'autre part, aux Auteurs une tribune de choix propice à certaines hardiesses et à l'exposé de questions se situant hors des catégories traditionnelles de cet enseignement.



LE LECTEUR est supposé assez averti de la complexité des questions scientifiques et de l'impossibilité de les présenter dans leur ensemble sans les affadir, pour apprécier qu'il lui soit donné ici des aperçus partiels mais véritables, l'associant de plain-pied à l'esprit de la recherche.

OUVRAGES DU MÊME AUTEUR :

PHYSIOLOGIE ET BIOLOGIE DU SYSTÈME NERVEUX VÉGÉTATIF AU SERVICE DE LA CHIRURGIE. (*G. Doin et C^{ie}*), 1950 (*épuisé*).

L'ANESTHÉSIE FACILITÉE PAR LES SYNERGIES MÉDICAMENTEUSES. (*Masson et C^{ie}*), 1951 (*épuisé*).

RÉACTION ORGANIQUE A L'AGRESSION ET CHOC. (*Masson et C^{ie}*), 1952 (*épuisé*).

PRATIQUE DE L'HIBERNOTHÉRAPIE EN CHIRURGIE ET EN MÉDECINE, par H. Laborit, P. Huguenard et 22 collaborateurs. (*Masson et C^{ie}*), 1954.

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|--|----|
| INTRODUCTION..... | 1 |
| I. — LA NOTION DES MOYENS DE DÉFENSE..... | 5 |
| a. Conséquence thérapeutique classique..... | 6 |
| b. La naso-constriction périphérique de défense n'est guère qu'un pis-aller..... | 10 |
| c. Moyen de défense ou de faillite?..... | 11 |
| II. — SUR CERTAINS CARACTÈRES DE LA VIE (<i>Du physique au biologique. Catabolisme et anabolisme.</i>)..... | 17 |
| Les phénomènes de membrane..... | 21 |
| III. — DE L'ÊTRE UNICELLULAIRE A L'ORGANISME HUMAIN. (<i>Les systèmes de corrélation intercellulaires. La différenciation cellulaire.</i>)..... | 25 |
| IV. — CONSÉQUENCES DE L'ORGANISATION PLURICELLULAIRE.... | 28 |
| <i>Le milieu intérieur</i> | 28 |
| <i>Importance générale de la régulation thermique</i> | 29 |
| V. — LA SIGNIFICATION PHYLOGÉNIQUE DES RÉGULATIONS HOMÉO- STASIQUES. (<i>Soumission et réaction.</i>)..... | 32 |
| VI. — DU PHYSIOLOGIQUE AU PATHOLOGIQUE..... | 38 |
| VII. — LA LIBERTÉ MOTRICE PAR RAPPORT AU MILIEU..... | 44 |
| A. <i>Le catabolisme</i> | 44 |
| Le facteur nerveux..... | 44 |
| Les facteurs endocriniens..... | 52 |
| B. <i>L'anabolisme</i> | 56 |
| Le système nerveux..... | 57 |
| Le système endocrinien..... | 59 |
| VIII. — LE VIEILLISSEMENT, LA MALADIE, LA DOULEUR ET LA MORT. | 62 |
| IX. — ATTITUDES THÉRAPEUTIQUES..... | 71 |
| <i>La réaction</i> | 71 |
| <i>L'entraînement</i> | 77 |
| <i>La soumission</i> | 81 |
| La neuroplégie..... | 83 |
| L'anesthésie potentialisée..... | 86 |
| X. — L'HIBERNATION ARTIFICIELLE..... | 92 |

| | |
|---|-----|
| XI. — DISCUSSION DES MÉTHODES D'HIBERNOTHÉRAPIE A LA LUMIÈRE DES FAITS OBSERVÉS..... | 94 |
| Le syndrome réactionnel et le syndrome lésionnel.. | 97 |
| XII. — EFFET DE L'HIBERNATION ARTIFICIELLE SUR LES MÉTABO- LISMES INTERMÉDIAIRES | 104 |
| XIII. — INDICATIONS NON CHIRURGICALES..... | 108 |
| a. <i>Injections</i> | 108 |
| b. <i>Intoxications</i> | 110 |
| XIV. — ESSAI D'INTERPRÉTATION DES PHÉNOMÈNES DITS DE DÉFENSE. | 112 |
| XV. — L'INDIVIDU ET LA SOCIÉTÉ. LA PATHOLOGIE PSYCHO- SOMATIQUE | 114 |
| CONCLUSIONS | 114 |

601140

MASSON ET C^{ie}, ÉDITEURS,
120, BOUL. SAINT-GERMAIN, PARIS (VI^e)
DÉPOT LÉGAL : N° 1

IMPRIMÉ
MARCA B

4932-4-54. — II
CORBEIL-ESSONNE

RÉSISTANCE ET SOUMISSION EN PHYSIO-BIOLOGIE

INTRODUCTION

Ce qui produit la maladie touche en nous, de si subtile façon, les ressorts ordinaires de la vie que leurs réponses sont moins d'une physiologie normale que d'une physiologie nouvelle.

R. LERICHE.

L'UN DES ASPECTS les plus passionnants de la chirurgie est de placer celui qui la pratique devant le problème éternel de la vie et de la mort avec cette impression, angoissante souvent, d'être la cause directe de cette dernière.

Par quel processus, implacable parfois, un organisme humain vivant, dans l'infinie complexité de sa structure, va-t-il être abandonné par la vie, du seul fait qu'un chirurgien pénètre dans son intimité tissulaire pour porter remède à une lésion, plus ou moins grave, mais souvent incapable de le faire mourir, avec la soudaineté imprévisible des suites opératoires malheureuses ?

Vieux problème, qui a ému les chercheurs de tous les temps, que celui du choc traumatique ou opératoire. Sans considérer qu'actuellement tout est simple et clair à son sujet, nous sommes forcés d'admettre que ce que nous savons de lui, et surtout ce que nous sommes à même de lui opposer aujourd'hui, acquisitions bien souvent empiriques cependant, étonnerait les maîtres qui nous ont enseigné notre art il y a vingt ans.

Par ailleurs, conséquence d'une synthèse propre à toute science atteignant rapidement sa maturité, le temps n'est plus où, polissant sans cesse la symptomatologie des affections variées, précisant l'histologie des lésions organiques fixées dans la clarté statique du microscope, on se contentait d'émettre des hypothèses pathogéniques plus ou moins exclusives, partant plus ou moins fausses.

* * *

Que l'organisme réponde aux agressions variées de façon toujours à peu près identique est actuellement un fait connu et qui s'appuie sur de multiples travaux, dont ceux de Reilly et de Selye sont les plus célèbres. L'organisme humain n'est pas polyglotte, et sa façon d'exprimer sa souffrance est toujours la même, à quelques variantes près, suivant le type d'agression qu'il subit.

* * *

Enfin la vie et la maladie, qui en est une expression malheureuse, sont des phénomènes dynamiques, évoluant dans le temps. Étudier un état physio-biologique à un moment déterminé, sans se préoccuper de l'état antérieur, ni de celui qui suivra, ne rime à rien. Un état physio-biologique n'acquiert sa signification qu'envisagé comme un état passager, un lien entre le passé et le futur d'un organisme. La vie est un perpétuel devenir, et l'on comprend la perplexité du médecin devant cette cible mouvante qu'il ne peut fixer, alors que son action thérapeutique est impérieuse et souvent pressante.

C'est ainsi que la thérapeutique est fréquemment encore, en s'ignorant, symptomatique, en ce sens que, la physiologie ayant révélé les normes d'un organisme sain, elle s'est uniquement préoccupée, en présence des variations constatées dans un organisme malade, de fournir à ce dernier les agents médicamenteux qui, à l'état normal, sont capables de provoquer les variations inverses

En est-il un exemple plus frappant que celui du traitement du choc par les sympathomimétiques, encore profondément enraciné dans les mœurs médicales actuelles ? A une certaine période du choc, on constate une hypotension artérielle. Et l'on croit y porter remède en fournissant à l'organisme du choqué des vasoconstricteurs, qui, lorsqu'ils peuvent augmenter encore une vasoconstriction périphérique déjà généralisée, rétablissent passagèrement la pression en diminuant la capacité du système circulatoire, mais en augmentant, comme nous le verrons, la souffrance tissulaire périphérique et en précipitant le choc irréversible et la mort.

Il faut avouer que tout s'est ligué pendant des années pour égarer la compréhension des phénomènes.

L'examen histologique des organes du choqué après la mort montrait une dilatation généralisée des petits vaisseaux laissant filtrer le plasma sanguin, provoquant des œdèmes et même parfois l'extravasation des éléments figurés du sang, hématies en particulier, réalisant les infarctus viscéraux multiples. Quoi de plus logique alors que de chercher à diminuer le calibre de ces vaisseaux par les vaso-constricteurs ? La solution semblait si évidente que, malgré les échecs innombrables, la coutume s'en mêlant, certains malades survivant quand même, que l'on croyait avoir sauvés, il est encore classique aujourd'hui d'agir de la sorte. Dira-t-on jamais suffisamment le devoir pour celui qui a l'honneur redoutable de protéger des vies humaines de ne jamais accepter sans critiques les idées reçues ? On parle souvent du mal fait par des essais thérapeutiques impromptus et insuffisamment assis sur des bases scientifiques solides ainsi que sur des recherches expérimentales suffisamment nombreuses. Mais ne doit-on pas dénoncer aussi l'attentisme, l'obéissance aveugle aux dogmes, l'indifférence devant une vie qui s'en va, alors que tout ce qui est « classique » de faire a été tenté ?



I

LA NOTION DES MOYENS DE DÉFENSE DE L'ORGANISME

Il suffit de lire le célèbre livre de Cannon, *La Sagesse du corps*, pour se convaincre que l'organisme évolué d'un mammifère est capable de maintenir d'une façon admirable « la constance des conditions de vie dans son milieu intérieur », comme l'a dit Claude Bernard, de maintenir ce que Cannon a dénommé l'« homéostasie ».

Empruntons au petit livre de Léon Binet, *Comment se défend l'organisme*,⁶ ce passage de son introduction :

« Y a-t-il une brusque modification de la température extérieure ? La thermorégulation intervient, met en jeu des réactions physiques et chimiques, grâce auxquelles la température centrale de l'organisme supérieur restera inchangée. La tension artérielle diminue-t-elle ? L'hypotension va immédiatement déclencher des réponses mécaniques et glandulaires, qui vont corriger le trouble tensionnel. L'organisme effectue-t-il un effort musculaire important ? Il brûle du glucose et le foie, collaborateur du muscle, libère alors le sucre qu'il contient en réserve. Par ailleurs, y a-t-il une élévation anormale du glucose sanguin et le pancréas endocrinien élabore plus d'insuline.

» Le calcium diminue-t-il dans le sang et la glande thyroïde sécrète une hormone qui va agir sur le squelette et déterminer une mobilisation du calcium. »

Il paraît donc certain que ces mécanismes régulateurs, aujourd'hui bien étudiés (bien que n'ayant pas encore fini de nous réserver des surprises), nous protègent des vicissitudes d'un milieu extérieur dont les caractéristiques n'ont évidemment pas la constance exigée par la vie fragile de nos cellules. Ils sont suffisamment connus de tous dans leurs grandes lignes, pour que nous nous permettions pour la facilité de l'exposé de ne pas les étudier immédiatement en détail et d'admettre leur indiscutable réalité.

Cependant l'existence de ces mécanismes régulateurs de la constance des conditions de vie dans notre milieu intérieur n'est

certes pas suffisante à nous rendre invulnérables. Cela aussi est une notion d'évidence. La pathologie humaine et la thérapeutique n'ignorent pas que l'efficacité de nos mécanismes régulateurs a des limites; les mécanismes sont dits généralement « de défense », parce que, défendant notre homéostasie, ils paraissent défendre également notre vie, qui semble impossible sans un milieu intérieur à caractéristiques constantes.

L'expérience rapportée par Cannon et réalisée par lui à Dijon pendant la guerre montre l'insuffisance des régulations homéostatiques à maintenir la vie d'un animal à partir d'une certaine quantité de sang perdu. A 2 h. 30 on prélève 20 % de la masse sanguine d'un chien; quinze minutes après, la pression sanguine est revenue à son niveau primitif. On réalise une nouvelle soustraction de 10 % de la masse sanguine. En six minutes, la pression se rétablit à nouveau.

Comme le montre Cannon, le rétablissement de la pression artérielle est dû à la réduction de la capacité du système vasculaire par la contraction des artéioles périphériques.

Mais, si on soustrait à 2 h. 59 à nouveau 10 % de la masse sanguine, la pression ne remonte pas, et Cannon ajoute : « La limite du pouvoir que possède l'organisme d'adapter la capacité (du système vasculaire) au volume (sanguin) est dépassée. »

Il apparaît donc, au cours de cette expérience simple, que les possibilités de rétablissement de l'homéostasie ne sont pas infinies. Les mécanismes régulateurs ne peuvent fonctionner que dans certaines limites. Si l'agression du milieu extérieur sur l'organisme vivant dépasse une certaine intensité ou une certaine durée, ces mécanismes régulateurs sont insuffisants à rétablir l'équilibre homéostatique indispensable. Il serait facile de montrer qu'il en est de même pour toute agression grave subie par l'organisme, de quelque ordre qu'elle soit.

Conséquence thérapeutique classique.

Presque toutes les thérapeutiques, jusqu'ici, ont surtout tenté de reculer les limites au delà desquelles les moyens de régulation physiologique deviennent insuffisants.

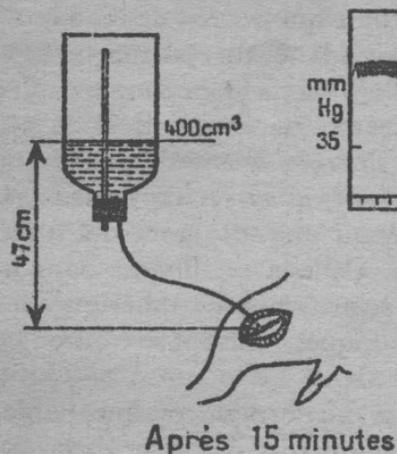
Reprenons l'exemple fourni par Cannon précédemment. On

sait que la vaso-constriction périphérique qui permet de réadapter le contenant au contenu est sous la dépendance du système adrénosympathique. Ce système contient des nerfs commandant aux muscles lisses de la paroi des vaisseaux. La contraction de ces muscles sous l'influence de l'influx nerveux sympathique réduit le calibre de ces vaisseaux. D'autre part, la surrénale possède en son centre un tissu glandulaire sécrétant une substance qui a été reconnue comme étant l'adrénaline. Celle-ci est libérée dans la circulation générale et possède sur les artérioles périphériques les mêmes propriétés que les nerfs sympathiques : elle fait se contracter les muscles lisses des artérioles.

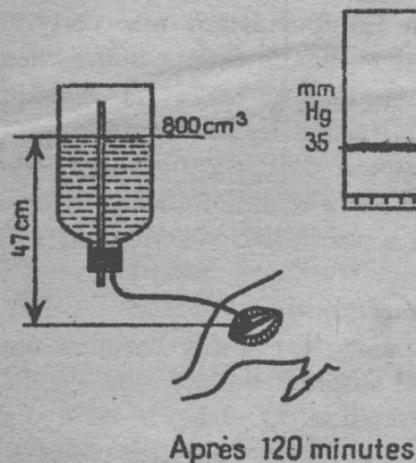
Puisque l'organisme soumis à une hémorragie est incapable, à partir d'une certaine quantité de sang perdu, d'assurer l'adaptation du contenant au contenu, on pense tout naturellement à lui permettre cette adaptation en lui fournissant une certaine quantité d'adrénaline. On espère ainsi, par injection, augmenter, favoriser ce remarquable moyen de défense qu'est la réaction adrénosympathique à l'hémorragie, reculer les limites de la vaso-constriction bienfaisante. Cela suppose d'abord, notons-le, une pétition de principe, à savoir que c'est la réaction adrénosympathique qui est insuffisante et non les possibilités réactionnelles de la paroi des vaisseaux.

Or, en agissant ainsi, que se passe-t-il ? Dans certains cas, absolument rien. En effet, la paroi vasculaire n'est plus sensible à son excitant physiologique, l'adrénaline. C'est le cheval épuisé tombé entre les brancards et que n'émeuvent plus les coups de fouet tombant sur son échine. Dans d'autres cas, la paroi vasculaire est encore capable de répondre en augmentant ou en rétablissant une vaso-constriction défaillante. La pression artérielle, de ce fait, paraît se rétablir. Le but proposé semble atteint. Malheureusement l'expérience prouve que ce rétablissement n'est que temporaire et que bientôt la pression s'effondre à nouveau et définitivement. Il est même permis d'affirmer actuellement que la mort apparaît plus rapidement que si l'on se contente de laisser évoluer le choc hémorragique simplement. Le cheval tombé entre les brancards n'était peut-être pas complètement épuisé. Il aurait pu, après quelque repos, se relever seul. Le coup de fouet l'oblige à épuiser ses dernières forces, et il retombe pour ne plus se relever.

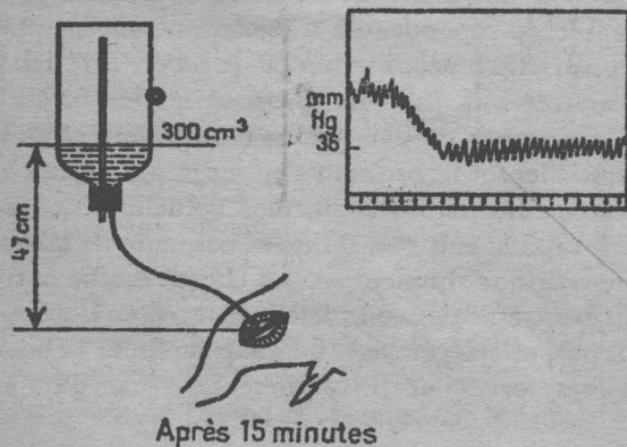
TABLEAU I. — CHOC



EXPÉRIENCE I
HÉMORRAGIE DE COURTE
DURÉE



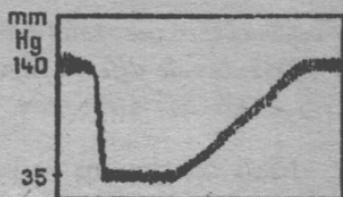
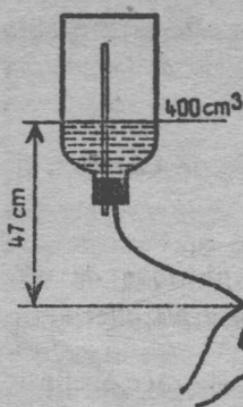
EXPÉRIENCE II
HÉMORRAGIE PERSISTANTE



EXPÉRIENCE III
HÉMORRAGIE PERSISTANTE

EXPÉRIMENTAL SUR LE CHIEN

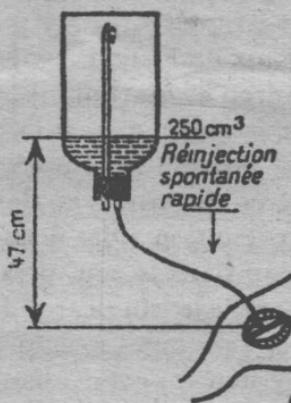
Les moyens de régulation entrent en jeu et rétablissent l'état cardio-vasculaire antérieur.



Fermeture de la communication à la 15^e minute

A la minute 120 pression artérielle rétablie

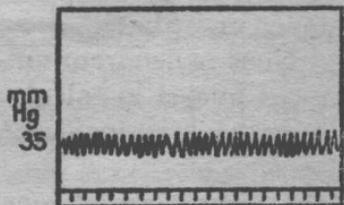
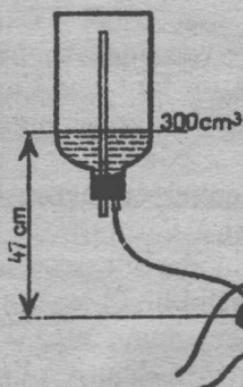
Les moyens de régulation n'empêchent pas le choc irréversible et la mort.



MORT

Après 240 minutes environ

Les moyens de régulation sont bloqués par les agents végétativo-lytiques et les exigences tissulaires diminuées par le froid. Survie de l'animal.



Après 400 minutes et plus