

dans les parenchymes ou les glandes : si elle est longue et profonde, elle est susceptible d'oblitérer définitivement un certain nombre de canaux excréteurs et d'entraîner l'atrophie ultérieure du segment correspondant de l'organe.

On voit donc que l'histoire des sections ne finit pas avec la réunion primitive des deux bords de la plaie, comme celle des contusions n'est pas close, quand le sang épanché s'est résorbé. Toute lésion traumatique, de quelque importance, laisse derrière elle un long travail de réparation à accomplir; elle crée, de plus, pour ce foyer, pour la cicatrice qui lui succède, des aptitudes morbides spéciales. Je ne puis ici rappeler que d'un mot la pathologie des cicatrices; mais je tiens à rapprocher les faits de ce genre des effets lointains de la contusion, dont nous parlions ailleurs. Tant il est vrai que l'étude des agents mécaniques, appliqués au corps humain, ne saurait se renfermer dans les termes d'une formule toute mécanique.

LES AGENTS PHYSIQUES

I

CHALEUR — FROID

LUMIÈRE — PRESSION ATMOSPHERIQUE — SON

Par P. LE NOIR

Les conditions générales de l'existence pour tout être vivant, végétal ou animal, dépendent du milieu dans lequel cet être se trouve placé.

Toute modification des qualités physiques du milieu extérieur retentit sur les phénomènes de la vie. La chaleur, la lumière, l'humidité, l'électricité, le son, la pression barométrique, les mouvements de l'air agissent ensemble ou séparément sur l'organisme animal. L'homme et les animaux vivent cependant dans des milieux bien divers, soit qu'ils habitent des contrées différentes, soit que, dans un même lieu, ils subissent les oscillations atmosphériques qui constituent les saisons. C'est qu'en effet, tant que les variations extérieures se maintiennent dans certaines limites, la vie n'est pas compromise. Mais si l'un des agents vient à dépasser un degré déterminé, si la température extérieure, par exemple, s'abaisse ou s'élève au delà d'un point donné, les fonctions vitales sont compromises, et, selon que l'action aura été locale ou générale, une partie du corps, ou même tout l'organisme, sera profondément altéré et parfois frappé de mort. Voilà un premier groupe de faits où l'influence morbifique des agents physiques n'est point contestable. Il est d'autres circonstances où l'action de ces mêmes causes dans la production des maladies est loin d'être aussi évidente; ou bien les différences étant peu marquées, le retentissement sur l'être vivant est lui-même peu appréciable, ou bien plusieurs éléments intervenant, il devient malaisé de discerner la part qui appartient à chacun d'eux. Dans bien des cas enfin, il faut tenir compte d'autres facteurs dont la part est souvent considérable.

Et cependant les variations du milieu extérieur agissent réellement. Longtemps prolongée, l'influence de la même cause ou des mêmes causes imprime à l'individu qui s'y trouve soumis des modifications durables. Ces modifications peuvent se transmettre aux descendants, s'exalter même par l'hérédité. Le type primitif de l'espèce s'altère ainsi jusqu'à constituer des races douées de propriétés vitales différentes les unes des autres; on comprend que les peuples qui vivent sous les tropiques aient, vis-à-vis

des maladies, des réactions différentes de celles qu'on observe chez les habitants des régions tempérées ou des zones polaires, et l'on conçoit que la pathologie, comme l'activité vitale elle-même, varie avec les latitudes, avec les climats.

Pour des motifs analogues, chaque saison a ses maladies spéciales.

L'homme peut être individuellement soumis à l'une de ces influences qui, dans les cas précédents, agissaient sur un grand nombre d'individus à la fois, et la maladie peut se déclarer à la suite de l'impression reçue. L'action du froid a pendant longtemps été universellement reconnue par les médecins comme capable de provoquer tout un groupe d'affections. Pour être aujourd'hui d'une interprétation moins simple, ces faits d'observation ont conservé toute leur valeur; il y a seulement lieu d'analyser avec plus de détails les différents facteurs étiologiques des maladies désignées autrefois sous le nom de maladies saisonnières, etc.. *a frigore*.

L'étude pathogénétique des agents physiques doit donc envisager séparément deux ordres de circonstances. Dans un premier chapitre seront réunis tous les faits où la maladie reconnaît uniquement pour cause l'action directe des agents physiques; cette action est locale ou générale, passagère ou durable, légère ou mortelle. Dans un second chapitre, on devra rechercher la part qui revient à ces mêmes influences dans la genèse des maladies, mais il faudra à chaque pas faire intervenir l'action d'autres facteurs. Ce devrait être l'étude du développement de presque toutes les épidémies, comme ce serait l'analyse étiologique de la plupart des maladies: question des plus intéressantes, mais dont la solution est encore sur bien des points incomplète, et dont nous ne pourrions indiquer que les principaux éléments.

CHAPITRE PREMIER

ACTION DIRECTE DES AGENTS PHYSIQUES — BRÛLURE COUP DE CHALEUR — GELURE — MORT PAR LE FROID — COUP DE SOLEIL MAL DES MONTAGNES — MAL DES BALLONS

I. Dans ce premier chapitre nous étudierons séparément l'action de chacun des agents physiques.

Chaleur. — Action locale. — Brûlure. — La chaleur produit sur nos tissus les lésions les plus variables, depuis le plus léger érythème jusqu'aux altérations les plus profondes et les plus destructives telles que la gangrène. L'intensité du calorique, la durée de son action, la nature de la source de chaleur règlent l'intensité des désordres produits.

Depuis Dupuytren, la division des brûlures en six degrés suivant la profondeur des lésions est admise par tous les auteurs. Il serait peut-être

plus intéressant, au point de vue de la pathologie générale, de ne considérer que l'étendue des surfaces atteintes, car c'est le facteur le plus important des troubles généraux qui accompagnent les brûlures. La destruction, même totale, des tissus, si elle est limitée à l'extrémité d'un doigt par exemple, aura peu de retentissement général; une brûlure légère, si elle atteint la totalité de la surface du corps, donnera souvent lieu aux plus graves complications.

Le calorique peut agir de plusieurs façons: par rayonnement, il ne produit, en général, que l'érythème (érythème des verriers, des fondeurs); par contact, il détermine des brûlures limitées, mais qui seront profondes si l'agent destructif est un corps solide ou un liquide à température élevée, comme c'est le cas pour les métaux en fusion. En général, l'action des liquides est étendue mais superficielle. Les brûlures de ce genre peuvent être observées sur les muqueuses aussi bien que sur la peau. La bouche, le pharynx, l'œsophage, le rectum sont le plus souvent atteints. Plus rares sont les lésions produites par les vapeurs surchauffées et par les gaz.

Cohnheim a étudié expérimentalement quelles étaient les lésions produites par un même liquide à des températures de plus en plus élevées. Plongeant dans l'eau chaude l'oreille d'un lapin, cet auteur a constaté qu'une température inférieure à 44 degrés ne produisait que l'hyperémie passagère des téguments; entre 45 et 55 degrés, il observe de l'œdème; l'épithélium se soulève et des bulles se forment; au-dessus de cette température, il y a mortification complète des tissus et gangrène.

Ces phénomènes, qu'on constate dans les différents degrés de brûlures, sont suivis de troubles locaux et d'accidents généraux. Localement l'eschare se détache et la cicatrisation se fait, précédée ou non d'une période de suppuration. Les complications générales ont fait l'objet de nombreuses recherches. MM. J. Boyer et L. Guinard⁽¹⁾ ont repris récemment cette étude. Deux cas peuvent se présenter, suivant que les accidents sont rapides ou progressifs. Dans le premier cas, l'intensité de la douleur provoque des contractions vaso-motrices, l'élévation de la pression artérielle, le ralentissement du cœur, des troubles respiratoires. On observe encore des phénomènes de choc tels que l'apathie, la torpeur, les paralysies vaso-motrices, la chute de la température centrale et le refroidissement périphérique. Les malades ne tardent pas à succomber dans le coma.

Les accidents tardifs sont la somnolence, le délire, les crampes, l'abaissement de la pression artérielle, le ralentissement de la respiration, les vomissements, la diarrhée. L'hémoglobine apparaît dans les urines, la température s'abaisse. Pour expliquer ces accidents, différentes théories ont été proposées. Schultz, Wertheim, Leser, Schmidt, Eberth, Tappeiner ont invoqué les altérations du sang. Ponfick a signalé des lésions des

⁽¹⁾ J. BOYER et L. GUINARD, Sur les causes des troubles fonctionnels et des accidents généraux consécutifs aux brûlures. Congrès de médecine. Lyon, 1894.

hématis, et il pense que l'hypoglobulie rapide résultant de cette destruction globulaire peut être la cause de la mort. Welti admet la formation de thromboses par accumulation d'hématoblastes.

J. Boyer et L. Guinard ont analysé les gaz du sang, ils ont trouvé une diminution de l'acide carbonique. Mais les constatations les plus intéressantes sont celles qui ont trait à la toxicité des urines. Ces deux auteurs ont vu la toxicité urinaire augmenter considérablement à la suite de brûlures étendues, et ils arrivent à cette conclusion que les troubles observés en clinique dépendent en majeure partie d'une véritable auto-intoxication. Reiss avait d'ailleurs provoqué des symptômes toxiques en injectant sous la peau des souris l'urine des brûlés, et il avait retiré, de ces mêmes urines, un poison voisin de la pyridine. Kionicine aurait pu obtenir, d'autre part, une peptotoxine.

À l'autopsie, outre des lésions congestives dans presque tous les organes, on trouve des ecchymoses sous-séreuses. Les plèvres, le péritoine, le péricarde, les articulations contiennent une certaine quantité de liquide épanché. On a observé les néphrites, la dégénérescence aiguë du foie. L'ulcère du duodénum, signalé par Curling, est très analogue à l'ulcère de l'estomac; il serait dû à un infarctus de l'intestin.

Insolation et coup de chaleur. — La plupart des accidents que nous venons d'étudier sont dus au contact direct d'un corps surchauffé avec les tissus. Le rayonnement du calorique, incapable de produire d'habitude des lésions locales bien marquées, a, au contraire, une action considérable sur l'économie animale tout entière. Nous avons signalé l'érythème des verriers et nous étudierons séparément le coup de soleil; il est rare d'observer, sous l'influence de la radiation calorique, des brûlures plus importantes. Par contre, les troubles généraux provoqués par l'irradiation solaire, ou toute autre source artificielle de chaleur un peu intense, sont tels qu'ils peuvent souvent se terminer par la mort.

Fréquente dans les pays chauds, l'insolation s'observe dans nos climats pendant les chaleurs de l'été; les soldats en marche en fournissent chaque année de nombreux exemples. Les verriers, les fondeurs, les chauffeurs, etc., sont souvent sujets aux mêmes accidents, qui constituent alors le coup de chaleur. La race noire présente à cet égard une grande résistance. Aussi dans les zones tropicales, voit-on les nègres supporter des fatigues auxquelles les Européens ne tarderaient pas à succomber.

Les symptômes de l'insolation ou du coup de chaleur apparaissent d'une façon brusque ou sont précédés de prodromes: la céphalée, la soif, l'accablement, le besoin irrésistible de sommeil annoncent alors les troubles plus graves. En même temps la peau se dessèche, la sécrétion urinaire augmente, les mictions sont douloureuses, des vomissements surviennent, une douleur obtuse se fait sentir à l'épigastre. Ces premiers symptômes peuvent manquer et brusquement le malade chancelle, tombe et perd connaissance.

Que le début ait été progressif ou qu'il ait été soudain, les phéno-

mènes morbides vont se succéder rapidement. On observe alors la raideur musculaire, la pâleur de la face, l'accélération des mouvements respiratoires et du pouls, puis leur ralentissement. La température périphérique s'abaisse, mais la chaleur centrale s'élève jusqu'à 40, 42, 45 degrés même. Les convulsions apparaissent, puis des attaques épileptiformes, et enfin la mort ne tarde pas à terminer cette scène dont la durée ne dépasse souvent pas quelques minutes, mais qui peut se prolonger jusqu'à vingt-quatre et quarante-huit heures.

La guérison est cependant possible; elle s'annonce par le rétablissement du pouls et de la respiration. Le retour à l'état normal se fait généralement sans laisser d'autres traces que parfois une céphalée persistante, un certain état d'affaiblissement physique et intellectuel.

La pathogénie du coup de chaleur a fait l'objet de nombreuses recherches expérimentales. M. Vallin⁽¹⁾ maintient immobiles des chiens exposés au soleil. La mort survient rapidement en $\frac{3}{4}$ d'heure environ dans le coma, après une période de dyspnée, de convulsions cloniques, puis toniques; la température centrale atteint 45 et 46 degrés. À l'autopsie on trouve un cœur petit et ne réagissant plus sous l'influence des excitants ordinaires; les autres muscles sont insensibles au courant électrique, ils présentent une réaction acide. S'appuyant sur les recherches de Cl. Bernard, de Brücke et Kühne qui établissent que la myosine se coagule à 45 degrés, M. Vallin pense que la mort résulte directement de l'hyperthermie. Si l'échauffement a été lentement obtenu, il faudrait, en outre, tenir compte de l'excitation du pneumo-gastrique, et l'animal mourrait par arrêt du cœur.

D'après MM. Mathieu et Urbain, la coagulation de la myosine serait le fait d'une plus grande production d'acide dans les muscles, sous l'influence d'une exagération des phénomènes de combustion.

L'action directe de la chaleur sur le cerveau n'est pas négligeable. Il résulte d'expériences dues encore à M. Vallin, que l'application directe du calorique sur le crâne est capable de provoquer des troubles cérébraux et même des lésions méningitiques.

MM. Laveran et Regnard⁽²⁾ ont récemment repris l'étude pathogénique du coup de chaleur. Ils ont soumis à l'action d'une température graduellement croissante des animaux, dont les uns étaient au repos et les autres en mouvement. Ils ont observé que l'exercice favorise la production des accidents, en élevant par lui-même la température du corps, et en combinant son influence à celle de la chaleur extérieure. D'après ces auteurs la mort serait due à l'action directe de la chaleur sur le système nerveux, action d'abord excitante, puis paralysante, et il faudrait rejeter l'hypothèse de la coagulation de la myosine, de l'asphyxie et de l'auto-intoxication invoquées comme causes de la mort par plusieurs observateurs.

⁽¹⁾ VALLIN, Recherches expérimentales sur l'insolation. *Arch. gén. de méd.*, 1870. — Soc. méd. des hôpitaux, 1880. — Acad. de méd., décembre 1894.

⁽²⁾ LAVERAN et REGNARD, Acad. de méd., 27 novembre 1894.