

SECTION II

LES CAUSES MÉCANIQUES ET PHYSIQUES

Ce sont les causes dont l'action a été reconnue de tout temps et par l'observation courante. Les effets des coups, des blessures, de la chaleur et du froid paraissent tellement évidents qu'il semblerait presque inutile d'y insister si le mécanisme intime de leur rôle pathogénique ne s'éclairait tous les jours à la lueur de nouvelles expériences. A côté d'eux les troubles causés par la dépression barométrique, par la lumière, par l'électricité, par les rayons X ou le radium sont des acquisitions récentes tellement importantes qu'on peut se demander où s'arrêtera le champ des découvertes de la physique intéressant la médecine.

On peut même dire qu'après l'ère bactériologique des découvertes pastoriennes, et celle de la chimie biologique, s'ouvre l'ère actuelle des découvertes fécondes dans le domaine de la physique biologique. Les théories modernes sur la tension osmotique, les colloïdes, sur les ions ne tarderont pas à révolutionner nos connaissances en médecine.

CHAPITRE PREMIER

AGENTS MÉCANIQUES

Les agents mécaniques peuvent avoir une action morbide soit primitive, soit secondaire, c'est-à-dire être des *causes efficientes* (par exemple un instrument qui occasionne une plaie ou une hémorragie) ou bien des *causes adjuvantes* (par exemple un ins-

trument qui en créant une plaie ouvre la porte à l'infection microbienne). Nous les envisagerons ici surtout comme causes efficientes et au point de vue de leurs effets primaires. Les effets secondaires ou éloignés qui sont surtout de nature infectieuse ou nerveuse (infection des plaies, infection générale par un traumatisme, hystéro-traumatisme, psychoses post-traumatiques) seront étudiés surtout à propos des réactions nerveuses générales ou des infections. Nous n'aborderons parmi ces accidents secondaires que les plus importants et ceux qui sont liés directement aux agents mécaniques.

On peut distinguer parmi les effets des causes mécaniques : 1° la *commotion* ; 2° la *contusion* ; 3° la *compression* ; 4° enfin les *traumatismes avec plaies*.

§ 1. — COMMOTION, CHOC NERVEUX

Les effets de la commotion étant surtout le choc nerveux, nous réunirons ici ces deux syndromes.

1° Définition. — Les caractères essentiels de la commotion sont, comme le nom l'indique : un ébranlement mécanique des tissus et des organes causé par un choc traumatique plus ou moins violent, et déterminant, sans plaie ni altération extérieure, des phénomènes locaux au niveau des organes, et des phénomènes généraux tenant surtout à l'excitation ou à la dépression du système nerveux. La différence avec les traumatismes avec plaies est qu'il n'y a pas d'altération appréciable des tissus, tout au moins extérieurement et par les moyens ordinaires d'investigation.

2° Effets de la commotion. — Ces effets et leur mécanisme le plus habituel sont les suivants.

La commotion survient surtout à la suite des grands traumatismes, des chutes, des coups plus ou moins violents. Il faut le plus souvent distinguer dans ces cas, les plaies, altérations locales extérieures, qui peuvent être causées en même temps, et les réactions générales ou organiques locales qui surviennent sous l'influence des mêmes causes. La commotion peut

naturellement exister seule et sans autre effet appréciable du traumatisme, ou être liée à des altérations de tissus.

La commotion se manifeste surtout sur le système nerveux.

a. *Action directe sur les centres nerveux.* — On distingue surtout la commotion cérébrale et la commotion médullaire.

Dans la commotion cérébrale il y a, soit action directe du choc, soit, comme l'a montré DURET, action du liquide céphalo-rachidien qui peut sous l'impulsion extérieure refluer dans le quatrième ventricule et y produire des phénomènes d'inhibition bulbaire. Les symptômes peuvent être des phénomènes d'excitation tels que douleurs, troubles sensoriels, et surtout troubles moteurs : accès épileptiques provoqués chez les animaux par la percussion du crâne (WESTPHAL), spasmes convulsifs des membres et arrêt de la respiration (VULPIAN). Bien plus souvent, les phénomènes sont des symptômes de dépression, simplement de la stupeur avec état vertigineux, pâleur, petitesse du pouls, arrêt temporaire de la respiration ; c'est le cas par exemple d'un cavalier qui tombe sur la tête sans avoir autre chose qu'un ébranlement nerveux. Mais la commotion peut être plus violente et présenter tous les degrés depuis la forme foudroyante de VERNEUIL avec mort instantanée, jusqu'aux formes précédentes, en passant par la forme ordinaire qui est une sorte de coma avec diminution du pouls (ralentissement jusqu'à 40 et même 20 pulsations par minute), de la respiration, perte de la sensibilité et du mouvement.

Dans la commotion médullaire par choc sur la colonne vertébrale, on peut avoir de la paralysie des membres inférieurs avec troubles sensitifs. Des phénomènes de ce genre sont produits par les traumatismes déterminant une hémorragie dans la moelle ou hématomyélie ; mais alors il n'y a plus simple commotion. On peut reproduire à volonté comme l'a fait Jean LÉPINE l'un ou l'autre de ces états : fait curieux, il peut y avoir une sorte d'accoutumance des centres nerveux à la commotion ; ainsi un lapin chez qui un choc léger de l'épine dorsale détermine de la paralysie temporaire du train postérieur peut s'accoutumer progressivement à des chocs analogues jusqu'à les supporter sans troubles morbides (J. LÉPINE). Récipro-

quement il semble que les centres nerveux puissent être prédisposés aux effets de la commotion par une prédisposition spéciale ou par une surexcitation accidentelle.

b. *Action indirecte par réflexe.* — A la suite d'une commotion extérieure même légère, mais portant au niveau de certains organes ou agissant sur des sujets spécialement nerveux, on peut avoir par réflexe les effets de la commotion centrale. Ainsi un coup porté sur l'abdomen peut avoir les mêmes effets que précédemment. La syncope produite par un traumatisme même léger est une sorte de commotion réflexe.

3° **Choc nerveux.** — On entend sous le nom de choc nerveux les phénomènes de collapsus avec ralentissement du pouls et de la respiration et affaiblissement général de toutes les fonctions, qui se produisent à la suite d'un traumatisme ou d'une opération et surtout de celles qui portent sur le système viscéral et sympathique. Par exemple le sujet qui a reçu une violente commotion de l'abdomen ou subi une opération péritonéale grave tombe souvent dans cet état bien connu des chirurgiens et qui a été étudié spécialement à Lyon au point de vue expérimental par M. L. TIXIER.

4° **Commotion localisée des organes.** — Un traumatisme peut agir directement sur un organe par simple effet mécanique, sans action sur les centres nerveux et sans plaie extérieure. Un coup violent sur le foie, sur le rein, sur le cœur peut entraver temporairement la fonction de cet organe par action directe d'ébranlement ; il est probable qu'il s'agit dans ce cas d'un ébranlement soit des cellules elles-mêmes de l'organe, soit du système nerveux ganglionnaire autonome que possèdent les viscères et notamment le cœur. Il existe par exemple une syncope par choc porté directement sur le cœur sans qu'il soit nécessaire de faire intervenir l'action des centres.

§ 2. — CONTUSION

1° **Définition.** — On appelle contusion l'effet produit par un agent mécanique frappant le corps humain avec une force

suffisante pour créer des lésions apparentes sans plaie extérieure, c'est-à-dire surtout une attrition des parties molles. Il peut naturellement y avoir contusion et plaie, c'est-à-dire plaie contuse; nous traiterons plus loin de ces plaies.

Au point de vue anatomique, la contusion comporte des effets matériels constatables, mais sans qu'elle soit pour cela plus grave que la commotion.

2° Effets des contusions. — Les coups avec un corps dur, marteau, bâton, etc., et les chutes sur le sol ou contre un objet dur sont les causes ordinaires des contusions. Les effets sont primitifs ou secondaires.

Les effets immédiats varient avec le siège. Il peut y avoir véritable écrasement d'un organe ou seulement des sortes de fissures, de fentes donnant lieu souvent à des hémorragies. Au niveau des téguments l'effet bien connu de la contusion est de produire une ecchymose ou bosse sanguine due en somme à un épanchement interstitiel de sang. Ces épanchements peuvent se produire dans une cavité telle que la plèvre et donner un hématome. Lorsque les épanchements se produisent dans les organes différenciés tels que le système nerveux ils occasionnent des troubles graves, par exemple l'hémorragie cérébrale ou méningée traumatique et l'hématomyélie. Il y a aussi des épanchements séreux ou huileux sur la pathogénie desquels on a fort discuté; on peut avoir encore des épanchements chyliformes par rupture de gros vaisseaux lymphatiques, des épanchements gazeux (pneumothorax traumatique), etc.

L'action de la contusion sur le système nerveux est celle que nous avons vue pour la commotion des centres; mais dans la contusion les phénomènes sont ordinairement beaucoup plus graves.

L'action de la contusion sur les cellules des organes est de les dissocier souvent sans les tuer. GUSSENBAUER a vu que des tissus broyés, transportés sous la peau d'un animal, peuvent s'y greffer; dans l'organe lui-même contusionné la réparation sera donc souvent très facile.

Dans certaines contusions et surtout lorsqu'elles s'accompagnent d'hémorragie sous-cutanée ou de fracture, on a souvent

de la fièvre sans qu'il y ait infection; il s'agit soit de fièvre nerveuse, soit de fièvre aseptique (voir 3^e partie).

Les effets secondaires des contusions sont des plus variables; insignifiantes s'il ne s'agit que de contusions légères, graves, s'il s'agit de contusions profondes et surtout du système nerveux; irréparables lorsque la contusion s'est accompagnée de lésions internes d'un organe tel que le cerveau ou la moelle.

§ 3. — COMPRESSION

1° Définition. — La compression est l'effet d'une cause mécanique qui, appuyant d'une façon continue sur les tissus, tend à modifier ainsi leur nutrition et leur vitalité. L'étude de ce syndrome n'est pas sans intérêt pour le médecin pour bien connaître la cause de certains troubles trophiques d'une gravité plus grande que l'on ne le croit généralement, par exemple les escarres.

2° Modes d'action et effets. — La compression peut être envisagée au point de vue des tissus, des vaisseaux et des nerfs. Elle agit d'ailleurs sur les tissus soit directement, soit par le système vasculaire ou nerveux.

La compression des vaisseaux peut amener des troubles graves. La compression des artères amène l'anémie et finalement la nécrose des tissus; la compression des veines peut amener des thromboses et des phlébites, mais ici il faut une prédisposition spéciale ou une cause infectieuse surajoutée.

La compression des nerfs a été étudiée surtout par BASTIEN et VULPIAN. Chacun connaît les phénomènes de fourmillement, d'hyperesthésie et enfin d'anesthésie et de paralysie éprouvés lorsqu'on s'est assis de façon à comprimer son nerf sciatique. Lorsque la compression est prolongée, on peut avoir des paralysies durables: paralysies obstétricales, paralysies des nerfs des membres produites par les luxations, par les cals vicieux des os, par les béquilles, etc. La compression peut être aussi une cause adjuvante pour déterminer une paralysie dite « a frigore » ou infectieuse, par exemple pour le nerf radial.

L'action directe sur les tissus résulte le plus souvent, non pas tant de la compression des cellules, que de la suppression de la circulation et de l'innervation dans le territoire comprimé; par exemple la compression due à un appareil de contention trop serré d'un membre détermine bien plus des phénomènes d'anémie généralisée et parfois de nécrose à distance, que du sphacèle du point comprimé; les deux s'observent d'ailleurs.

Très souvent aussi la compression n'est qu'une cause adju-vante des troubles trophiques. Par exemple les escarres fessières ou sacrées produites chez les malades paralysés et immobilisés sur le dos sont dues surtout à des troubles trophiques d'origine centrale (escarre après l'attaque d'apoplexie, appelée *décubitus acutus*, ou celle des myélites transverses). Mais on observe souvent aussi des escarres dues à la compression locale des parties déclives, par exemple au cours des maladies infectieuses; on les guérit par les soins de propreté et en empêchant la compression. Ce dernier point, d'importance minime en apparence, mérite d'être connu, car de simples escarres par compression peuvent être la source d'infections graves telles que les endocardites de la fièvre typhoïde; M. TRIPIER insiste avec raison sur ce point.

Les compressions prolongées de certains organes peuvent amener des déformations définitives telles que les déformations du crâne produites chez les enfants au berceau, soit par la position continuelle de la tête sur l'oreiller, soit par des coiffures comprimantes; telle encore la déformation du pied des Chinoises, ou celle du thorax et du foie par le corset.

§ 4. — TRAUMATISMES AVEC PLAIES

Ils diffèrent des précédents par la production de lésions directes et souvent d'hémorragies extérieures et d'infections.

Les traumatismes avec plaies peuvent être définis: les effets mécaniques consistant en une diérèse, c'est-à-dire en une séparation d'éléments réunis primitivement.

On distingue surtout: 1^o les *piqûres*; 2^o les *sections*; 3^o les *plaies contuses*.

1^o **Piqûres.** — Elles peuvent être causées par des instruments ou autres objets pointus, par des objets ou des aiguillons d'insectes chargés de venin. Dans les deux cas il peut d'ailleurs y avoir infection de la plaie. Nous n'envisagerons ici que les piqûres aseptiques.

Celles-ci sont étroites ou larges. Les piqûres aseptiques étroites n'ont en général pas grand inconvénient. On peut traverser avec une seringue exploratrice par exemple, non seulement les tissus sous-cutanés mais encore les veines et certains organes. On pratique très couramment aujourd'hui la piqûre des veines pour retirer du sang dans un but diagnostique; faite avec prudence et avec asepsie elle ne présente pas d'inconvénient. La piqûre du cœur a été pratiquée sans accident chez les animaux, notamment par BRETONNEAU et VELPEAU. On a proposé et exécuté sans accident la ponction du cœur chez l'animal pour retirer du sang. LAUDER-BRUNTON a même parlé d'introduire dans le cœur humain des aiguilles coupantes pour sectionner les valvules en cas de rétrécissement mitral très serré; il va sans dire que ceci est resté dans le domaine de la théorie. On peut en effet déterminer la mort par simple piqûre du cœur surtout si l'on touche les nerfs ou ganglions nerveux de cet organe.

La piqûre de la plèvre, du péritoine s'exécute journellement, et avec des trocards relativement gros pour les ponctions des épanchements. Les ponctions exploratrices d'organes tels que le poumon ou la rate au cours des maladies infectieuses sont moins inoffensives, car il s'agit dans ces cas de tissus plus ou moins ramollis ou congestionnés, dans lesquels une simple piqûre peut provoquer une hémorragie interstitielle et être cause d'une localisation nouvelle de l'infection.

La piqûre des nerfs détermine des phénomènes douloureux immédiats et surtout peut entraîner des névralgies rebelles. La piqûre des centres nerveux peut n'être pas grave; on a pratiqué souvent des explorations du cerveau avec une aiguille fine pour ponctionner, pour rechercher des tumeurs; on a conseillé et pratiqué l'injection de sérum anti-tétanique dans le cerveau même (BORREL). Ces sont là évidemment des procédés d'exception mais qui montrent la tolérance des centres nerveux. Il y a des

cas célèbres de piqûres des organes sans grand effet morbide malgré la persistance locale du corps étranger : cas de VELPEAU qui retrouva dans un poumon une lame de fer de 8 centimètres qui s'y logeait depuis plusieurs années par rupture d'un fleuret dans le thorax ; cas de DEVIC et NORDMANN qui ont trouvé une épingle rouillée dans le bulbe.

Les piqûres larges déterminent des blessures plus importantes qui se rapprochent des suivantes.

2° Sections. — Ce sont les dièses produites par les instruments tranchants. Comme dans le cas précédent la gravité de ces blessures dépend de leur grandeur, de leur profondeur et naturellement de l'organe lésé. On distingue les plaies pénétrantes et non pénétrantes, selon que le corps coupant a dépassé ou non les téguments. On distingue encore les plaies, sections ou piqûres compliquées ou non compliquées selon que les viscères sous-jacents sont atteints ou respectés.

L'effet des sections est des plus variable suivant l'organe atteint. Les effets les plus fréquents sont les hémorragies causées par section des vaisseaux ou des tissus.

On distingue l'hémorragie artérielle, veineuse et capillaire. La gravité des hémorragies des gros vaisseaux tient à leur importance et leur grosseur ; celle des gros troncs artériels peut avoir des effets mortels très rapides par une véritable saignée totale ; celle des gros troncs veineux est dangereuse pour la même raison et à cause de la production dans certains cas d'embolies gazeuses mortelles.

Les hémorragies en nappe par section des petits vaisseaux des tissus sont celles dont l'hémostase se fait le plus facilement par un double mécanisme : la rétractilité des artéioles et la coagulation du sang. Cette dernière est favorisée surtout par les propriétés coagulantes des bords de la plaie ainsi que l'ont montré les travaux de DELEZENNE, F. ARLOING, MILIAN, etc.

Les plaies par sections peuvent guérir très rapidement si elles n'ont pas été infectées et s'il n'y a pas de suppuration : réunion par première intention. Lorsqu'il y a infection, peuvent survenir les complications les plus variées (voir Infection et Inflammation).

3° Plaies contuses. — Dans celles-ci il y a à la fois dièse et contusion, attrition des tissus. Les plus étudiées ont été celles des armes à feu, soit au cours des diverses guerres anciennes et modernes, soit par l'expérimentation. Les effets des plaies par armes à feu sont très différents suivant la grosseur du projectile et surtout sa vitesse de propulsion et de rotation. Les projectiles de vitesse faible, par exemple ceux des revolvers défectueux avec lesquels sont tentés un grand nombre de suicides ou d'agressions, n'ont souvent d'autre action que de meurtrir les tissus superficiels ou de suivre les plans de clivage pour aller se loger au loin, mais sans léser d'organe important : par exemple une balle tirée dans la région du cœur peut aller se loger dans le dos sans traverser le thorax et en glissant sous la peau le long des côtes. Par un mécanisme inverse les projectiles modernes des armes de guerre qui ont une vitesse très grande et sont de petits calibres, peuvent traverser de part en part non seulement un membre, mais même des organes tels que le poumon, ou mieux encore des régions telles que l'abdomen sans entraîner de troubles mortels. Les plaies produites sont faites comme à l'emporte-pièce et parfois insignifiantes s'il n'y a pas eu de vaisseaux ou de parties importantes du système nerveux lésés. Par contre si la balle a rencontré un plan résistant tel qu'un os, il y a des phénomènes d'éclatement qui produisent alors à distance des effets effrayants.

Nous ne faisons que mentionner les effets encore plus graves produits sur les animaux par les balles explosibles ou sur les hommes par les explosions de gaz, de grisou, de dynamite, etc., qui montrent un mélange de toutes les lésions traumatiques ; piqûres, sections, contusions, écrasements, brûlures, etc.

§ 5. — ACTION GÉNÉRALE DES TRAUMATISMES

Les traumatismes se comportent soit comme causes efficientes, soit comme causes adjuvantes.

1° Le traumatisme cause efficiente. — A ce point de vue les traumatismes ont des effets soit locaux, soit généraux. Les

effets locaux sont ceux que nous avons étudiés précédemment. Les effets généraux concernent surtout le système nerveux (choc, syncope), le système circulatoire (anémie, hémorragies, etc.), la nutrition (soit directement, soit par réaction nerveuse), enfin le fonctionnement des différents organes (foie, rein, tube digestif).

Ces effets directs locaux ou généraux peuvent être non seulement immédiats mais encore tardifs ou éloignés. Les accidents locaux tardifs sont par exemple les troubles résultant de la cicatrisation et de la rétraction des cicatrices. Les troubles généraux tardifs ou éloignés peuvent être par exemple des manifestations de l'hystéro-traumatisme, des névroses diverses, des psychoses post-traumatiques, l'atrophie définitive de certains muscles ou de certains organes, etc. Ces faits sont actuellement de la plus haute importance non seulement générale mais pratique; en raison de la législation nouvelle sur les accidents du travail, il faut connaître plus que jamais les suites immédiates et éloignées des traumatismes.

2° Le traumatisme cause adjuvante. — Le traumatisme et ses conséquences (choc nerveux, blessures, lésions d'organes), agit le plus souvent comme une cause adjuvante de l'infection ou l'intoxication.

Le traumatisme exagère les effets habituels des intoxications aiguës ou chroniques; le délirium tremens causé chez un alcoolique par une blessure ou un choc violent en est l'exemple le plus typique; nous verrons d'ailleurs que les intoxications ont, elles aussi, la répercussion la plus évidente sur les suites du traumatisme, surtout en ce qui concerne les complications inflammatoires et nerveuses.

Les effets réciproques des traumatismes et des infections ont été bien mis en évidence surtout par VERNEUIL. Nous ne parlons pas de l'infection banale des plaies par un germe septique porté par l'agent vulnérant ou déposé après coup, soit de l'extérieur (corps étrangers, mains ou pansements sales), soit de l'intérieur (auto-infection des plaies). Mais le traumatisme, par lui-même et par ses effets déprimeurs, a la plus grande influence sur le

développement des infections. On sait que c'est surtout dans les grands cataclysmes, au cours des guerres, que se voient les grandes infections, par exemple le tétanos ou la gangrène gazeuse; il y a là des phénomènes très complexes dus à ce que les plaies sont plus profondes, anfractueuses, plus souillées et que les sujets sont soumis à l'action du froid, de l'inanition, etc.; mais le rôle du grand traumatisme est évident.

L'action des traumatismes sur les maladies générales ou locales a été soutenue avec éclat par VERNEUIL. Cet auteur montre que le traumatisme peut réveiller les propathies, c'est-à-dire les affections déjà existantes ou antérieures, et qu'il peut favoriser l'éclosion de nouvelles maladies. CHARCOT et VERNEUIL ont observé l'influence des traumatismes sur les diverses manifestations rhumatismales, par exemple sur le développement du rhumatisme noueux en certains points. VERNEUIL a montré que le traumatisme peut réveiller en quelque sorte une syphilis latente, un impaludisme éteint.

On a beaucoup étudié depuis quelques années la tuberculose traumatique. MAX SCHULLER inocule de la tuberculose à des animaux puis traumatise une articulation: l'infection tuberculeuse va se localiser sur l'articulation lésée. On est à peu près d'accord actuellement pour admettre que le traumatisme, léger ou grave, ne fait le plus souvent que réveiller une tuberculose latente ou localiser une infection tuberculeuse déjà existante. Il en est ainsi pour les pleurésies tuberculeuses traumatiques (CHAUFFARD; voir: thèse de HUGUES, Lyon, 1903). PERROUD, médecin lyonnais, avait signalé la fréquence de la localisation de la phtisie chez les mariniers du Rhône, au point même du thorax que comprimait journellement un long bâton destiné aux manœuvres de leur bateau.

Tout ceci se rapporte à la grande loi générale de l'action réciproque des causes morbides entre elles; le traumatisme n'échappe pas à cette loi et agit sur les maladies locales ou générales en créant un *locus minoris resistantiæ* ou un affaiblissement général de l'organisme. Nous retrouverons ces faits à propos de l'intoxication et de l'infection.