tion est mortelle. Mais quand ces régions sont prises de côté, elles peuvent être labourées sans que les cavités crânienne, thoracique ou abdominale soient ouvertes; ces plaies sont déchiquetées, anfractueuses; on y voit des lambeaux de téguments et de muscles déchirés. Lorsqu'un membre a été emporté, la surface de son moignon est noire, ecchymotique, recouverte de bouts de tendons et d'aponévroses, de nerfs et d'esquilles osseuses; parfois le membre tient au tronc par quelques lanières de peau et de muscles; parfois enfin le corps vulnérant s'est creusé, dans les tissus pris en écharpe, une gouttière dont les lèvres renversées en dehors sont noires, irrégulières et dilacérées.

Des projectiles de pareilles dimensions ne restent guère dans les blessures; ils passent au travers des tissus qu'ils labourent. Pourtant, on cite des cas où d'énormes morceaux d'obus ont été trouvés dans la racine des membres, dans la fesse ou dans les grandes cavités viscérales. D'après des observations anciennes, des boulets de 3, de 6 et même de 9 livres ont pu se dissimuler dans les mêmes régions. Tel le fait que rapporte J. Rochard, d'après Larrey : « Le général Auger reçut dans l'aisselle, à la bataille de Solférino, un boulet de 6 dont on ne reconnut la présence que le lendemain matin, lorsqu'on pratiqua la désarticulation de l'épaule. » Ces désordres ne peuvent être décrits, et nous allons étudier ceux que déterminent les projectiles lancés par les armes de main. Ici une division est nécessaire, et il faut distinguer les balles des fusils de guerre de celles des revolvers.

On connaît surtout par l'expérimentation sur le cadavre les lésions des balles du Lebel. Elles varient suivant que la balle atteint nos tissus à courte, à longue ou à moyenne distance. Les coups tirés à moins de 20 mètres ont une action explosive. On observe « un orifice d'entrée petit, une ouverture de sortie large et irrégulièrement déchirée, un canal conique dont les parois, dit Chauvel, sont formées de tissus broyés et comme éclatés. Si un os est frappé, les dégâts sont énormes; les deux ouvertures montrent des bords relevés en dehors et laissant passer de la graisse liquide ou des lambeaux de tissus; la sortie est d'une largeur effrayante et les parois du foyer traumatique, où logerait le poing, présentent des muscles broyés, de la poussière d'os, des esquilles libres, dépériostées, de toutes grandeurs et de toutes dimensions qui, ainsi que les débris des tissus mous, peuvent être projetés à 10 et 15 mètres en avant et en arrière du membre frappé. A la tête, c'est un véritable éclatement. »

On a attribué ces effets à une colonne d'air que la balle refoulerait dans les tissus et ferait pénétrer devant elle; cette hypothèse de Neudörfer n'a pas plus de base que celle qui incrimine l'explosion de la poudre, la vaporisation de l'eau des tissus, leur décomposition chimique ou la fusion de la balle. On a parlé des débris, détachés du projectile et dont la propulsion pourrait écarter les parois du foyer traumatique; mais ces particules n'ont qu'une action minime. Reste la théorie de « la pression hydrostatique ». Le projectile arrive dans les tissus mous entourés d'une enveloppe rigide : l'encéphale dans la boîte crânienne, le cœur dans le péricarde, les poumons dans le thorax, la cavité vésicale dans ses tuniques diverses, les masses musculaires dans leurs gaines aponévrotiques. Ne peut-on assimiler ces tissus mous à un liquide, et la pression exercée en un point de leur masse ne se transmet-elle pas à tous les points de l'enveloppe qui éclatera, comme éclate le tonnelet sous la pression de la colonne d'eau, dans l'expérience de physique connue de tous?

En effet, quand on tire, à courte distance, sur une boîte de fer-blanc, le projectile, si elle est vide, traverse les deux parois par un trou comme fait à l'emporte-pièce; mais si elle est remplie d'eau, on la voit éclater en un grand nombre de fragments. Aussi Kocher et Reger, les défenseurs les plus autorisés de la théorie en question, admettent-ils que, lorsque la vitesse de la balle est considérable et son action trop rapide pour permettre une sorte d'échappement par l'orifice d'entrée, l'enveloppe des tissus frappés s'errompra soudain si elle est suffisamment résistante pour ne pas se laisser distendre : c'est ce qu'on observe pour le cerveau, le cœur et la vessie. Aux membres, l'hypothèse est moins admissible; de même pour les os, à moins qu'on ne fasse jouer un rôle exagéré aux cavités médullaires, en général si peu étendues. Mais ici, pour expliquer l'étendue des désordres, il faut faire intervenir les dégâts que provoquent les *débris de tissus*, surtout les esquilles osseuses chassés par le projectile. L'éclatement ne s'observe que lorsque la balle frappe droit, en plein; Reger ne l'a jamais vu dans les « coups obliques » et dans les « coups de sillon ».

Lorsque le projectile atteint nos tissus après une course trop longue pour produire ces éclatements, il peut, si sa force de propulsion est considérable, se creuser, dans les parties molles, un trajet étroit, comme à l'emporte-pièce, et les lésions sont limitées à condition que la balle ne rencontre pas un os, les destructions opérées par les esquilles jouant alors le rôle prépondérant. Ses dégâts sont moins graves quand le projectile ne s'avance plus qu'avec force perdue; parfois il ne traverse même pas le derme, sur lequel il produit des contusions qui vont d'une gangrène de la peau à une simple ecchymose. Mais ces cas sont devenus rares, et, d'ordinaire, il y a une plaie dont les variétés sont nombreuses : de simples *éraflures*, traînées ecchymotiques, noirâtres, irrégulières, mais à peine creusées; des *écorchures*; des *sillons* qui n'ont pas détruit toute l'épaisseur du derme; puis vient la *pénétration*; les téguments sont troués, les tissus percés d'outre en outre et la plaie tubulaire, qui parcourt les parties molles seulement, se nomme *séton*; lorsque le projectile s'arrête dans les tissus sans traverser de nouveau la peau, il forme un *trou borgne*.

L'orifice ou les orifices de la plaie et le trajet des projectiles ont été étudiés de près : on a discuté sur l'aspect que présentent l'orifice d'entrée et l'orifice de sortie : les deux ont une teinte brun violet; non qu'ils soient brûlés par la poudre, comme on l'affirmait, ou noircis par la suie du projectile, mais pour cause d'infiltration sanguine dans la trame du derme. Dupuytren disait que l'orifice d'entrée est rond, à bords nets, comme à l'emporte-pièce et un peu retroussé en dedans, qu'il est de diamètre moindre que l'orifice de sortie irrégulier, à lèvres frangées et renversées en dehors. Cette question, importante en médecine légale, préoccupe moins maintenant : on sait que la loi de Dupuytren, vraie pour la masse des observations, est souvent violée, car rien n'est plus variable que l'aspect, la forme, les dimensions relatives des orifices modifiés par le volume de la balle, sa figure, son angle de pénétration, ses déviations avant d'atteindre les tissus, la densité des parties qu'elle traverse, les obstacles qu'elle rencontre et les corps étrangers qu'elle entraîne.

Sur l'existence de deux orifices, on juge que le projectile n'est pas resté dans les tissus simplement traversés. Cette conclusion est vraie d'ordinaire; mais si une balle arrêtée par un os ne saurait se fondre en lingots plus petits grâce à la chaleur développée, elle peut se diviser en plusieurs fragments qui parcourent isolément leur route et dont les uns sortent parfois. Un seul orifice montre que

le projectile est dans la plaie; mais, ici encore, se rencontrent des exceptions : une balle qui, sans le traverser, a refoulé un lambeau de vêtement, pénètre avec lui dans les chairs et en est retiré par lui lorsqu'on déshabille le blessé. Pour savoir s'il y a vraiment dans le trajet un projectile ou un corps étranger entraîné par le projectile, on a souvent besoin de recourir à l'exploration, manœuvre sur l'utilité de laquelle nous aurons à nous expliquer.

Le trajet est aussi fort irrégulier : tantôt le projectile traverse les tissus en ligne droite, brise les obstacles qu'il rencontre et passe outre; tantôt il se dévie sur un os, sur un tendon, sur une aponévrose résistante, et l'on a vu des balles arrêtées par le crâne, les côtes, les membranes d'enveloppe de l'abdomen et des membres, les contourner, suivre leur courbure, rester, par conséquent, sous-cutanées et parcourir des arcs dont un trajet direct eût été la corde. Fréquentes avec les balles sphériques des anciens fusils, de telles déviations sont exceptionnelles avec nos balles coniques. Déjà, dans la campagne d'Italie, ces coups dits « de contour » étaient devenus rares; on ne les rencontre plus avec les projectiles nouveaux.

Les tissus que le projectile rencontre au-dessous de la peau présentent des lésions variables : le tissu cellulaire se creuse d'un canal qui ne revient pas sur lui-même comme l'orifice cutané, mais est souvent distendu par le sang et la sérosité. Les aponévroses se laissent trouer et la perte de substance est parfois si étroite qu'elle se referme après le passage du projectile. Les tendons fuient devant le choc; mais, parfois, il peut y avoir une encoche ou même une section nette, ou une rupture à bouts effilochés. Les muscles contractés sont déchirés à des hauteurs diverses; il y a çà et là des foyers noirâtres, des décollements, des cavités anfractueuses larges, irrégulières, frangées, remplies d'une pulpe formée de tissus broyés dans le sang. Dans quelques cas, Chauvel a vu des trajets étroits, difficiles à retrouver.

Les altérations des os présentent des variétés étudiées par Delorme, qui, d'un nombre considérable d'expériences, dégage certaines lois : Les fractures sont à la fois d'autant plus limitées et d'autant plus complètes que la vitesse de la balle est plus grande; les faibles vitesses donnent les fracas les plus larges. Mais ce sujet, trop vaste pour être traité incidemment, a sa place dans l'étude des fractures par armes à feu. Nous en dirons autant des plaies articulaires, des plaies des nerfs et des plaies des vaisseaux, sur lesquels l'action des projectiles est loin d'être identique. Souvent les veines et les artères, élastiques, mobiles dans leur gaine, se laissent refouler par la balle et s'écartent assez pour demeurer indemnes; parfois, elles ne peuvent fuir; leur paroi est contusionnée et, bien que les tissus en paraissent intacts, une eschare se forme qui tombe au bout de quelques jours et l'on a une hémorragie secondaire; parfois, les vaisseaux sont rompus, mais la tunique moyenne recroquevillée en dedans, la tunique externe étirée, en obturent la lumière et le sang ne s'écoule pas.

Cette hémostase naturelle peut manquer : Verneuil a disséqué des pièces où les tuniques étaient divisées nettement et au même niveau, sans doute par une balle animée d'une grande vitesse ou par un éclat d'obus à bord tranchant. Pendant la guerre de Crimée, 18 pour 100 des décès causés par le feu de l'ennemi ont été le fait d'hémorragies primitives; Liddell en accuse 50 pour 100. Lorsqu'une artère et une veine participent au même traumatisme, un anévrisme artérioso-veineux peut en être la conséquence. Les déchirures artérielles et veineuses n'ont pas toujours pour cause l'action du projectile, dans

nombre de faits une esquille osseuse provoque la lésion des parois; dans certains cas, le fragment osseux ou la balle oblitèrent les vaisseaux ouverts; l'hémorragie ne se déclare que lorsqu'on veut déterger le foyer traumatique.

Symptômes. — On ne peut tracer un tableau général des plaies par armes à feu; elles varient trop, suivant leur étendue et surtout suivant la région qu'elles frappent : lorsqu'elles atteignent certains de nos viscères, une mort immédiate en est la conséquence. On a essayé d'établir un rapport entre le nombre des blessés et des tués sur un champ de bataille, mais il est loin d'être le même dans tous les cas et dépend, non seulement des conditions tactiques du combat, mais de la nature des soins donnés : que de malheureux, dit Chauvel, ont succombé en Crimée, en Italie, pendant la guerre de 1870, qu'une meilleure organisation eût sauvés! Quoi qu'il en soit, à Solférino, les Franco-Sardes ont 1 tué pour plus de 5 blessés; à Gravelotte, les troupes allemandes ont 1 tué pour moins de 4 blessés; mais si l'on prend l'ensemble de la guerre, ils n'ont plus que 1 tué pour 5,40 blessés.

Les blessures des parties molles doivent seules nous occuper : lorsqu'un viscère est atteint, lorsqu'une artère, une veine importante sont ouvertes, quand un gros nerf est coupé, un os brisé, l'aspect du traumatisme varie, et cette complication change la symptomatologie et la thérapeutique de la blessure; aussi est-ce avec les traumatismes viscéraux, les plaies artérielles et veineuses, les sections des nerfs et les fractures qu'on en trouvera la description. Ces traumatismes s'accompagnent parfois d'un état général inquiétant : le blessé est dans une stupeur dont on ne le retire qu'avec peine et où il retombe aussitôt; il est pâle et couvert d'une sueur froide; sa température s'abaisse de deux et même trois degrés. Le pouls est petit, lent, la respiration rare et profonde; on observe des nausées, des vomissements, quelques mouvements convulsifs; la mort survient sans qu'aucune tendance à la réaction se manifeste. Dans des cas moins graves, la somnolence se dissipe, le pouls se relève, la chaleur se rétablit, mais la normale est souvent dépassée, et il faut craindre alors une complication septicémique.

Les petits projectiles, les balles de revolver, lorsqu'elles n'atteignent que les parties molles, peuvent ne provoquer que des symptômes insignifiants; hors un petit trou ecchymotique, parfois quelques gouttes de sang et la stupeur des parties atteintes, il n'existe aucun signe primitif ou consécutif, et la guérison est obtenue au bout de quelques jours. Mais, pour établir le pronostic, même des plaies légères, il faut tenir compte du blessé et du milieu : chez les soldats surmenés, mal nourris, alcooliques, entassés dans de mauvaises ambulances, les accidents les plus redoutables sont à craindre : inflammation, gangrène, hémorragies secondaires, infection purulente, tétanos.

Traitement. — Beaucoup de ces plaies sont au-dessus de nos ressources et la mort peut survenir immédiatement, dès les premières heures ou dès les premiers jours. Mais, si aucun des organes essentiels à la vie n'est atteint, il faut agir. On doit essayer de relever le blessé de son état de stupeur par des boissons stimulantes, des frictions sèches, l'enveloppement avec des linges chauds, des injections sous-cutanées d'éther; puis on s'occupe de la lésion, dont la thérapeutique diffère suivant la variété de la blessure.

Lorsque le projectile ou l'éclat d'obus s'est creusé dans les tissus une perte

de substance largement ouverte, à surfaces contuses et déchiquetées, la réunion immédiate ne peut être tentée; il faut, comme dans les vastes plaies contuses, laver la plaie jusque dans ses dernières anfractuosités : la pulvérisation phéniquée, la balnéation prolongée, atteindront ce but; puis les pansements humides avec les solutions au bichlorure, au biiodure de mercure, les onctions avec notre pommade antiseptique, l'occlusion avec l'appareil ouaté, rendent de grands services; le Guérin surtout est recommandable à cause de la compression qu'il exerce sur les tissus, de la chaleur qu'il y ramène et de la température constante qu'il y maintient.

Dans les plaies tubulaires, dans les sétons, on peut espérer la réunion immédiate, surtout lorsque le trajet a été creusé par un projectile de petit calibre. Mais l'adhésion primitive s'obtient, même dans les blessures par balle de fusil de guerre, et de nombreuses observations en ont été publiées. Il suffit de laver les deux orifices de la plaie, de s'abstenir de toute exploration, de saupoudrer les ouvertures de substances antiseptiques — l'iodoforme est souvent employé — et d'exercer sur le trajet une compression méthodique; ici encore, l'appareil ouaté est du plus grand service, car, à l'occlusion de la plaie, il ajoute cette immobilisation de la région qu'on ne saurait trop recommander. Des esprits théoriques ont proposé l'avivement des lèvres de la plaie et leur suture; mauvaise pratique, car l'opération porte sur des tissus stupéfiés, qui se réunissent mal par première intention et bourgeonnent sans réaction inflammatoire et en cicatrisant lentement. Au seizième jour, dans une plaie de la paroi abdominale par balle de revolver la faible eschare circonférentielle tombait, et, sous elle, nous trouvions la cutanisation de la membrane granuleuse à peu près achevée.

Dans les plaies borgnes, lorsque la balle est restée dans les tissus, faut-il aller à la recherche des projectiles et en pratiquer l'extraction? Avant l'ère actuelle, tous les chirurgiens étaient unanimes et, à cette heure, beaucoup encore défendent cette doctrine; pour quelques balles, disent-ils, qui s'enkystent dans les tissus sans provoquer de phénomènes inflammatoires, combien en est-il qui ont comme conséquence des souffrances continues et des abcès tardifs? Et ils citent la statistique de Hutin [1], d'après laquelle, sur 400 blessés, 200 au moins ne furent tranquilles que lorsque l'extraction du projectile eut été provoquée. Sans méconnaître la valeur de ces arguments, nous qui penchons pour l'abstention, nous ne pouvons que répondre : pourquoi ne pas attendre? Ou le projectile s'enkystera sans douleur et sans dommage comme chez 200 des blessés de Hutin, et l'on aura fait au blessé l'économie d'une recherche pénible, lente, délabrante, qui augmente le traumatisme et parfois empêche la réunion immédiate; ou, si le projectile ne s'enkyste pas, si son trajet suppure, on est à temps d'intervenir et les recherches pourront être facilitées par la formation de l'abcès qui indique le point où gît le projectile.

Cette abstention systématique est acceptée par la plupart des chirurgiens, du moins pour les projectiles de petit calibre perdus dans l'épaisseur des chairs. La discussion est pendante si un viscère est ouvert, et nous renvoyons pour ce point aux plaies du cerveau, du poumon et des intestins; mais lorsqu'il s'agit des chairs, nous n'allons jamais primitivement à la recherche d'un projectile; nous ne l'enlevons que lorsqu'il est à « fleur de peau », sous la main, sous

[1] HUTIN, *Mém. de l'Acad. de méd.*, p. 415, 1851.

l'instrument du chirurgien. S'il est profondément situé, nous prenons patience, craignant, par une opération hâtive et peut-être inutile, de rouvrir des vaisseaux oblitérés, de blesser des nerfs, d'augmenter les désordres et surtout d'inoculer la plaie. Ces accidents ne seront-ils pas à redouter dans la presse du champ de bataille où l'asepsie est difficilement rigoureuse? Donc, on attendra, non sans l'espoir que bien des balles resteront inertes dans les tissus. Mais pour les éclats d'obus, les fragments de boîte à mitraille, surtout lorsque avec eux ont pénétré des corps étrangers, de la terre, des débris de vêtements, ils ne sont pas tolérés par les tissus; aussi devra-t-on intervenir.

Lorsqu'on croit que des lambeaux d'habits, en général septiques, ont pénétré dans la plaie, ou de la terre, dont on connaît l'influence sur le développement du tétanos et de la gangrène gazeuse, on débridera la plaie pour extraire les substances qui la souillent et l'on poussera les recherches jusqu'à la rencontre du projectile, pourvu que sa découverte ne nécessite pas de délabrement trop considérable. La balle est en général aseptique; sa présence dans le foyer traumatique importe peu lorsqu'on a eu la chance d'extraire les corps étrangers douteux comme les débris de vêtements. Dans tous ces cas la plaie sera irriguée, désinfectée, drainée. Le drain aura l'avantage de conserver ouverte la plaie cutanée pour aller à la recherche du projectile, si l'extraction en devient nécessaire. On pourra introduire par l'orifice le doigt aseptique, un stylet flambé, ou un de ces appareils électriques si ingénieux qui décèlent dans les tissus la présence du corps métallique.

En pratique civile, où il s'agit de balles de revolver de 5, 7 ou 9 millimètres, qui n'entraînent guère avec elles de débris appréciables, notre conduite n'admet point les tempéraments qui précèdent et, depuis quatorze ans, nous n'avons pas enlevé un seul projectile, du moins primitivement; avant d'intervenir, nous avons toujours laissé s'oblitérer le trajet creusé dans les tissus par la balle. Notre traitement est l'abstention systématique; tout au plus enlevons-nous la balle lorsqu'elle est sous le doigt ou l'instrument du chirurgien et qu'aucune incision, aucun délabrement n'est nécessaire pour la saisir. Dans les plaies simples, à un seul orifice, l'absence d'exploration du trajet et l'abandon de la balle en pleine chair doivent être la règle. Il en est de même lorsqu'une grande cavité splanchnique est ouverte, le crâne, le thorax, l'abdomen; les interventions alors ont pour but, non l'extraction du projectile — que font quelques grammes de plomb de plus ou de moins dans l'épaisseur des tissus? — mais la réparation d'un désordre causé par son passage, ouverture d'une artère ou d'une veine, section d'un nerf, d'un tendon, déchirure d'un réservoir naturel. Telle est notre vieille profession de foi, et nous la maintenons dans les mêmes termes.

VIII

CONTUSIONS

On nomme *contusion* une lésion traumatique consécutive à un choc ou à une pression et caractérisée par une meurtrissure ou un écrasement des couches sous-cutanées sans solution de continuité de la peau. — Elle diffère donc des plaies contuses par l'intégrité des téguments qui recouvrent encore et protègent