

que l'ouverture de sortie; que celle-ci était inégale, déchirée et beaucoup plus grande que la première. Mais si la balle est lancée à bout portant, ajoute Dupuytren, les phénomènes seront différents: l'ouverture d'entrée sera au contraire plus large que l'ouverture de sortie; en même temps elle sera évasée en forme d'entonnoir, brûlée et couverte d'un enduit noirâtre de charbon et de poudre. Dupuytren était confirmé dans son opinion par des expériences faites sur des corps inertes, tels que du bois, du plâtre, etc. En effet, lorsqu'une balle pénètre dans des corps revêtus de plâtre et perpendiculairement à leur surface, elle s'y creuse un canal d'une forme conique dont le sommet arrondi se trouve à l'entrée et la base au terme de sa course. Dupuytren explique cet élargissement successif du canal par un ralentissement dans la vitesse de la balle, qui ébranle aussi plus fortement les parties qu'elle traverse. On observe des phénomènes identiques sur les arbres ou les planches traversées par les projectiles des armes à feu: formation d'un canal qui va en s'élargissant, et ouverture de sortie plus grande et plus irrégulière que l'ouverture d'entrée. Nos guerres civiles nous ont souvent fourni l'occasion de constater de semblables lésions sur les arbres de nos boulevards. Il n'est pas moins curieux, cela soit dit en passant, d'étudier ce qui se passe consécutivement sur ces plaies des arbres; car on y constate des phénomènes d'élimination et de réparation semblables à ceux que nous allons retrouver sur le corps de l'homme.

Les chirurgiens contemporains n'ont pas accepté complètement la doctrine de Dupuytren, mais ils sont loin toutefois d'être d'accord sur la disposition de ces ouvertures d'entrée et de sortie. Ainsi, Blandin seul croyait que l'ouverture d'entrée était toujours plus grande que l'ouverture de sortie. Velpeau, au contraire, ne pense point qu'on puisse affirmer quelque chose d'absolu à cet égard; et il fait remarquer avec raison que si les balles frappent obliquement la partie ou pénètrent dans un creux, elles produiront des lésions bien différentes de celles qu'on observera dans d'autres conditions. Jobert (de Lamballe) partage à peu près la même opinion. Il dit avoir rencontré toutes les variétés de forme, de grandeur, d'aspect, dans ces ouvertures d'entrée et de sortie. Ces variétés dépendent de la forme de la balle, de ses dimensions, de la direction imprimée au projectile lorsqu'il a rencontré le corps. Selon lui, la forme de l'ouverture d'entrée coïncide plus particulièrement avec la forme de la balle.

Cependant Bégin, éclairé par une grande expérience dans la chirurgie militaire, assignait pour caractère immédiat à l'ouverture d'entrée d'être plus grande que l'ouverture de sortie et avec perte de substance; à l'ouverture de sortie, d'être, en même temps que plus étroite, déchirée, irrégulière et sans perte de substance. Ces caractères se modifient peu de temps après par l'engorgement et l'inflammation dont ces plaies deviennent le siège, et au bout de quelques jours on ne peut plus reconnaître ces différences. Mais, selon Bégin, les caractères distinctifs se

reproduisent après la cicatrisation. A l'entrée, la cicatrice est large, concave, blanche et dure; à la sortie, elle est légère, superficielle, un peu irrégulière et quelquefois à peine visible.

Devergie, dans un mémoire lu à l'Académie de médecine (10 octobre 1848), a reproduit une opinion de Dupuytren, en soutenant que les différences signalées dans les ouvertures d'entrée et de sortie des balles sont surtout dues à la distance. On peut, en ayant égard à ces faits-là, diviser selon lui les plaies en deux catégories: 1° L'une comprend les plaies dans lesquelles l'arme a été déchargée à très-courte distance ou à bout portant. La destruction est large et l'ouverture d'entrée toujours plus grande que l'ouverture de sortie. 2° L'autre, qui renferme tous les cas où la balle a été tirée à une grande distance, se fait remarquer par une plaie d'entrée plus petite que celle de sortie; mais, dans cette seconde catégorie de faits, le renversement en dehors de la plaie de sortie est plus prononcé que dans la première.

La question qui nous occupe maintenant renferme beaucoup d'opinions contradictoires et d'éléments complexes, tels que la forme souvent irrégulière des projectiles, la direction oblique de la plaie, la distance plus ou moins rapprochée du coup de feu, etc. Il faut donc, pour bien la comprendre, simplifier les termes du problème, en déterminant bien ce qui arrive dans certaines conditions déterminées. Ainsi, cherchons d'abord quelles seront les dimensions des trous d'entrée et de sortie, quand une balle sphérique traversera des tissus vivants perpendiculairement à leurs surfaces? Si un projectile provenant d'une assez grande distance rencontre une peau élastique et molle, un tissu cellulaire lâche et lamelleux, les plaies présentent toujours un diamètre moindre que celui du projectile, et la plaie d'entrée, où les téguments sont soutenus, est toujours plus large que la plaie de sortie. Dans les régions où la peau est doublée de muscles superficiels, comme au cou, on observe un agrandissement des plaies par les rétractions des fibres musculaires divisées; mais il n'est guère possible de rien préciser sur les dimensions respectives des plaies. Dans les régions où le tissu cellulaire sous-cutané est dense et étroitement uni aux aponévroses, les plaies conservent un diamètre sensiblement égal au diamètre du projectile. La balle fait emporte-pièce et les ouvertures d'entrée sont nettement tranchées. On retrouve encore cette disposition à la paume des mains, au crâne, au devant du sternum. Ledran avait déjà dit qu'une balle, en traversant la tête, fait un trou de sortie égal au trou d'entrée.

Ces conditions sont établies seulement pour les plaies faites par des balles sphériques traversant perpendiculairement ces tissus; il importe ensuite de tenir compte de la direction oblique des plaies, de la déformation des projectiles, de la distance du coup. Quand la balle arrive obliquement sur une partie, la plaie d'entrée est en gouttière, plus allongée dans un sens que dans l'autre, et surtout plus étendue que la plaie de sortie. Une balle irrégulièrement déformée, aplatie, peut entrer par une de ses faces et sortir de champ par un de ses bords; de là une plaie d'en-

trée large, et une plaie de sortie étroite et allongée, comme cela paraît avoir eu lieu dans la pièce représentée ci-contre. D'autres fois, dans son trajet à travers nos tissus, une balle peut changer de forme ou se diviser, et l'on conçoit toutes les conséquences de ce fait pour les rapports à établir entre les plaies d'entrée et de sortie des projectiles.

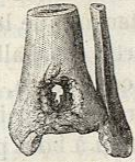


FIG. 64. — Coup de feu à la partie inférieure du tibia ; plaie d'entrée large, en entonné.

De tout cela, il résulte que le médecin légiste doit mettre beaucoup de réserve quand il s'agit d'indiquer à la justice de quel côté est parti un coup de feu.



FIG. 65. — Face postérieure du tibia représenté dans la figure précédente ; plaie de sortie étroite, allongée, avec stalactites osseuses.

Enfin, quand les coups de feu sont tirés à bout portant, les ouvertures d'entrée, plus larges que les ouvertures de sortie, sont fortement contusionnées, déchiquetées, noircies par la poudre ou par des fragments de bourre, etc.

Les balles sphériques suivent dans nos tissus un trajet plus ou moins long. Il n'est pas rare d'en voir qui ont traversé de part en part le tronc et l'une ou l'autre des extrémités. C'est surtout dans les assauts et dans les guerres civiles, où l'on tire du haut des maisons, qu'on constate des faits de ce genre. Ces projectiles ont, dans d'autres cas, un trajet moins direct et subissent les plus étranges déviations. Ainsi, une balle qui frappe un point du crâne peut contourner la boîte osseuse au-dessous des téguments, et sortir dans un point diamétralement opposé ou très-voisin de son point d'entrée. La même chose est observée au thorax et dans la région cervicale. Des balles peuvent également parcourir la concavité du thorax ou de l'abdomen, comme ces projectiles qui, atteignant un point de la concavité d'une corniche, en parcourent toute l'étendue et marquent leur trajet par une traînée de plomb. Ces déviations des balles sphériques sont soumises à des lois physiques, dont la démonstration est des plus évidentes dans le jeu du billard. Mais il faut savoir que des muscles tendus et des aponévroses peuvent, à chaque instant, changer la direction des projectiles.

Le mouvement de rotation dont sont animés certains projectiles peut encore rendre compte de ces déviations si singulières. Quand une balle est lancée par une arme mal chargée, ou que dans son trajet elle rencontre un obstacle, on la voit s'animer d'un mouvement de rotation qui la fait glisser en roulant sur les tissus, et peut expliquer certains trajets tout à fait singuliers des balles.

A toutes ces conditions, qui font si facilement dévier le trajet des balles, il faut ajouter le degré d'impulsion du projectile. Quand la balle est au maximum de sa vitesse, elle surmonte facilement les obstacles dont nous

venons de parler ; c'est donc lorsqu'elle est dans la seconde partie de sa course, qu'elle subit le plus facilement l'influence des moindres obstacles.

2° *Balles cylindro-coniques.* — Les nouvelles balles cylindro-coniques, évidées ou non, que lancent les fusils rayés, ont-elles sur nos tissus une action telle qu'on puisse reconnaître à des caractères spéciaux les plaies qu'elles produisent ? Quelques chirurgiens militaires, et en particulier Serive, Quesnoy (1) et Macleod, ont soutenu que ces nouveaux projectiles devaient à l'extrême vitesse de leur mouvement de translation d'engendrer des plaies essentiellement différentes de celles que produisent les balles sphériques. Ainsi, Quesnoy a cru pouvoir présenter, dans un tableau comparatif, les signes auxquels on reconnaît ces deux sortes de plaies. L'ouverture d'entrée des balles cylindro-coniques est, selon lui, oblongue, quelquefois presque linéaire et plus petite que celle de sortie, qui est régulière, plus longue que large, si la balle a suivi sa direction première ; irrégulière, très-déchirée, à bords fortement relevés, si la balle a été déviée et qu'elle soit sortie par le travers. Au contraire, d'autres chirurgiens, et Legouest entre autres, prétendent qu'il n'y a pas là de différences bien tranchées ; seulement les variétés sont plus grandes.

Mais le trajet des balles cylindro-coniques diffère de celui des balles sphériques ; il est en général facile et direct à travers tous les tissus organiques, car le projectile ne se laisse pas sensiblement dévier de la part d'un os ou d'un muscle. Les parties molles sont violemment contuses, broyées, déchirées ; si un os se rencontre sur le trajet de la balle, le plus souvent il y a une fracture comminutive, et les esquilles sont lancées dans les tissus voisins. Les balles cylindro-coniques se divisent bien moins souvent que les balles sphériques sur les crêtes osseuses, et moins souvent aussi elles présentent ces singulières déviations dont les balles sphériques nous ont quelquefois donné des exemples en contournant exactement certaines cavités, comme le thorax et le crâne, sans les pénétrer.

Du reste, les balles cylindro-coniques n'entrent pas toujours dans les tissus par leur pointe ; quelquefois elles basculent durant leur trajet dans l'air, et viennent frapper les parties, soit par leur base, soit en travers. Elles peuvent éprouver aussi de violentes déviations dans les chocs qu'elles reçoivent contre différents corps, et alors on ne peut plus observer l'étréoussure de leur ouverture d'entrée, la forme oblongue de la plaie, le trajet direct du projectile. Mais ici, comme pour les balles sphériques, on doit tenir compte de la distance à laquelle le coup de feu a été tiré.

Il faut maintenant examiner séparément l'action des balles en général sur quelques tissus, et d'abord sur le tissu osseux. Quand une balle arrive sur un os, elle peut subir des changements intrinsèques sans briser l'os, ou au contraire le fracturer. Ainsi, sans briser l'os, elle peut s'y aplatir, s'y diviser en un ou plusieurs fragments qui suivent des voies diverses, ou bien, si elle rencontre l'angle d'un os, s'y déformer en prenant, comme

(1) Notice médico-chirurgicale sur l'armée d'Orient, 1857.

je l'ai observé, la disposition angulaire. Dans quelques cas plus rares, on l'a vue se réfléchir à la surface de l'os sans le briser. La division des balles sur les os est un fait qui doit appeler toute l'attention du chirurgien, car on s'exposerait à quelques mécomptes si, après avoir retrouvé un fragment de projectile, on conservait une sécurité absolue.

Mais le plus souvent les balles fracturent les os, et c'est chose très-rare de voir ici une fracture simple. Les balles, surtout celles qui ont une grande quantité de mouvement, produisent des fractures en éclats avec des esquilles et des fentes longitudinales. On observe encore d'autres lésions singulières : ainsi la balle peut écorner certaines saillies osseuses, comme la crête du tibia, l'épine de l'omoplate, etc. ; dans d'autres cas, le projectile traverse de part en part l'os en s'y creusant un canal de deux ouvertures. C'est surtout dans les parties spongieuses des os qu'on constate des faits de ce genre. Il est une autre lésion non moins remarquable, c'est l'incrustation de la balle qui se crée dans l'os un trajet de plus en plus large. Le projectile s'aplatit aussi en même temps qu'il chemine à travers le tissu osseux, de telle sorte que le trou où il est logé représente un cône dont le sommet est au point d'entrée de la balle et la base au lieu qu'elle occupe. Ces projectiles enclavés ainsi dans le tissu osseux ne peuvent en sortir que par une opération. C'est ici le lieu de signaler d'autres espèces d'enclavement des balles, quand elles restent fixées, soit dans le trou même qu'elles viennent de faire à un os plat, soit entre deux os longs, le péroné et le tibia, ou deux métatarsiens, etc. A. Paré a rapporté le premier le fait curieux d'une balle tombée dans le canal médullaire d'un os long. A l'ouverture du corps du roi de Navarre, blessé, pendant l'assaut de Rouen, d'une balle dans l'articulation du bras avec l'épaule, on trouva que le projectile avait coulé « au beau milieu de la cavité de l'os du haut du bras (1). »

Les muscles, les tendons, les nerfs, les différents viscères, sont divisés par les balles sans présenter d'autres phénomènes que ceux qui résultent de l'interruption de leurs fonctions ; mais il n'en est pas de même de l'action des balles sur les artères. Quelques faits, mais en petit nombre à la vérité, semblent prouver que la contusion d'une artère par une balle peut amener la rupture des tuniques interne et moyenne, et consécutivement une exsudation de lymphes plastique qui oblitère le vaisseau. Dans d'autres cas, la contusion est assez énergique pour escharifier la partie touchée, et l'artère peut ainsi être comprise dans l'eschare. Si l'oblitération du vaisseau a eu le temps de s'effectuer avant la chute de l'eschare, on ne voit souvent aucun accident survenir ; mais, dans le cas contraire, c'est une hémorrhagie grave qui se manifeste. Quand la balle, au lieu d'une contusion, produit une plaie, deux circonstances peuvent se présenter. Si le projectile, animé par une grande quantité de mouvement, sectionne tous les tissus, il en résulte, soit une hémorrhagie immédiate par solution de

(1) A. Paré, édit. Malgaigne, t. III, p. 724.

continuité du vaisseau, soit un anévrysme faux primitif ; mais si la balle, à masse égale, a perdu une grande partie de sa vitesse, elle peut tirailler les vaisseaux et ne rompre que successivement les tuniques interne, moyenne et externe. On observe alors un rebroussement des deux tuniques les plus internes à l'intérieur du vaisseau, et l'effilement de la tunique externe, qui arrête ainsi, momentanément du moins, l'effusion du sang.

Les dégâts amenés par des projectiles plus volumineux, comme les boulets par exemple, contrastent, par leur étendue et leur physionomie hideuse, avec les plaies des balles, souvent si étroites et en apparence si bénignes. Un boulet peut, dans sa course rapide, détacher complètement une des extrémités ; mais le plus souvent il se borne à faire au membre une échancrure plus ou moins vaste, soit qu'il brise l'os, soit qu'il le laisse intact. Cette échancrure représente une plaie étendue, irrégulière, à lambeaux contus et déchirés ; en même temps l'os brisé en éclats fait saillie dans la plaie. L'esprit se figure facilement les diverses lésions qui peuvent résulter de l'action si violente du boulet.

Quand ces projectiles atteignent le visage, ils peuvent en détacher certaines parties sans entraîner la mort du sujet. Il ne manque pas de faits où la mâchoire inférieure a été enlevée dans sa partie antérieure, et ces horribles blessures ont pu guérir. J'ai vu, durant les journées de juin 1848, un cas de ce genre : un boulet avait enlevé tout le menton, os et parties molles, d'un individu ; la langue, qui n'avait plus de point d'attache en avant, était projetée en arrière, et malgré ces larges désordres, ce blessé a guéri. Mais si le boulet frappe directement le tronc, la mort en est le plus souvent le résultat.

Les divers plombs de chasse produisent des accidents variables, suivant la distance à laquelle le coup a été tiré. Quand le coup a été tiré de très-près et a fait balle, on constate seulement une ouverture d'entrée ; mais ces grains si rapprochés se séparent bientôt et sortent par des ouvertures multiples, ou restent à des profondeurs variables dans les tissus. La bourre et un lambeau détaché des vêtements pénètrent en général avec le plomb dans la plaie. Si le coup a été tiré à une distance plus éloignée, les grains de plomb pénètrent dans la peau par un grand nombre de petites plaies plus ou moins écartées les unes des autres. Ces grains ne vont pas également loin dans nos tissus ; quelques-uns restent dans la peau, d'autres gagnent les couches musculaires ; j'en ai vu qui étaient incrustés dans l'épaisseur de la face postérieure de l'humérus ; enfin, on en a trouvé jusque dans la paroi de l'aorte. Il n'est pas rare d'en rencontrer dans le globe oculaire, qui ont entraîné la perte de la vue. Nous ne parlerons point maintenant des plaies produites par d'autres projectiles ; la sagacité du lecteur suffira à combler les lacunes qui pourraient exister sur ce point.

SYMPTOMATOLOGIE. — Depuis longtemps il n'a point échappé aux observateurs que les plaies d'armes à feu s'accompagnent d'un certain nombre de symptômes généraux ou locaux, qui leur donnent un cachet

spécial. De ces symptômes, les uns sont *primitifs* et les autres *consécutifs*.

1° *Symptômes généraux*. — Très-souvent, dans les plaies graves par arme à feu qui atteignent les cavités splanchniques ou la profondeur des membres, on observe immédiatement après la blessure un refroidissement subit et général, avec horripilation, pâleur du visage, concentration du pouls, tendance à la syncope, du hoquet, des nausées et des vomissements. Quelquefois le malade perd connaissance et est agité de mouvements convulsifs. Il est assez difficile d'assigner une cause à ces phénomènes généraux qu'on observe chez les militaires les plus braves, et qui ne se montrent guère après les grandes opérations ni même après des écrasements très-étendus; mais on peut supposer que l'ébranlement instantané du système nerveux provoque une série d'actions réflexes du côté du cœur et des troubles nerveux secondaires.

2° *Symptômes locaux*. — Les contusions causées par les projectiles des armes à feu ne produisent pas de lésions bien différentes de celles des autres contusions. Ainsi, on peut observer, par l'action des balles, une ecchymose, une tumeur sanguine sous-cutanée, une eschare superficielle de la peau, et, si la partie frappée repose immédiatement sur un os, il n'est pas rare d'y voir se former plus tard une périostose et même une exostose. Si la contusion a eu pour agent un boulet, les phénomènes varieront suivant la partie frappée. Au tronc, on observe souvent des phénomènes rapidement mortels, soit par la déchirure, soit par l'inflammation traumatique des viscères, et si le boulet a frappé quelque autre partie, la contusion s'accompagne souvent de phlegmon diffus et de gangrène.

Quant aux *plaies* proprement dites, elles ont encore certains caractères communs qu'il est bon de mettre en relief. Ainsi, la surface et le contour de ces plaies sont le plus souvent colorés en noir violacé par du sang infiltré. Cette teinte ecchymotique a même pu faire croire à tort à d'anciens chirurgiens qu'il y avait là quelque brûlure; mais s'il ne s'agit pas dans ce cas d'une véritable brûlure, les conséquences de la lésion sont identiques dans les deux cas. En effet, le trajet des plaies d'armes à feu est contusionné assez fortement pour qu'une mince couche de tissus se sphacèle et se détache.

En général, ces plaies sont assez sèches; on n'observe que peu d'écoulement sanguin à leur surface, et cela s'explique par l'attrition des vaisseaux; mais cette remarque ne s'applique, ni aux plaies des régions vasculaires, ni à celles qui atteignent de gros troncs artériels ou veineux. Quant aux plaies des grosses artères, il faut bien distinguer celles qui divisent incomplètement ou complètement le vaisseau. Les premières peuvent être suivies d'un écoulement sanguin mortel, et les secondes, même lorsqu'elles ont lieu sur un point où le vaisseau est volumineux, ne s'accompagnent souvent d'aucune hémorrhagie immédiate. Il faut attribuer cette heureuse circonstance au rebroussement des tuniques interne et moyenne à l'intérieur du vaisseau, à l'effilement de la tunique externe, et à la formation consécutive de quelques caillots obturateurs. A moins qu'il n'existe

une lacération irrégulière et incomplète des nerfs, les plaies d'armes à feu ne sont pas douloureuses, et souvent un soldat ne s'en aperçoit que par le sang qui coule de la blessure dont il est atteint. Lorsque le projectile est animé d'une grande vitesse et que la partie résiste beaucoup, on observe dans le membre frappé une sorte de stupeur locale qui se traduit par de l'insensibilité, du refroidissement, de la pesanteur. Cet état favorise un œdème des tissus, et ce n'est pas chose rare de voir la gangrène survenir en dernier lieu; mais, le plus souvent, cette asphyxie locale des tissus disparaît, et le membre recouvre sa sensibilité et sa chaleur.

Les phénomènes consécutifs des plaies d'armes à feu diffèrent en plusieurs points de ce que l'on observe dans les plaies ordinaires. Ainsi, la réunion immédiate est rare à cause de la couche de tissus sur lesquels la contusion a porté, et les faits de ce genre, cités par Larrey, Sanson et Jobert (de Lamballe), ne sont que d'heureuses exceptions. Si la balle n'a fait qu'une plaie superficielle en gouttière, on constate une élimination de la couche superficielle de la plaie, et au-dessous d'elle naît une couche granuleuse de bonne nature qui suit la marche des plaies ordinaires. Quand les balles traversent complètement une partie, il importe encore de distinguer le cas où le projectile a suivi un trajet au-dessous des téguments, de celui où il a franchi la limite des aponévroses. Les trajets sous-cutanés suppurent et se cicatrisent après l'élimination de leur couche interne. Mais si la balle a traversé les couches musculaires profondes, il survient assez souvent un engorgement très-notable. Tantôt la partie s'infiltré d'une sérosité blanchâtre; elle devient pâteuse, reste indolente, et le sphacèle peut se montrer sans aucune réaction; tantôt la partie blessée rougit, s'échauffe, devient douloureuse, et l'on ne tarde point à constater, soit la gangrène par inflammation, soit une infiltration purulente considérable.

Si ces accidents ne surviennent pas ou sont enrayés, on voit, après quelques jours d'une suppuration sanieuse qui s'explique par l'élimination des parties sphacélées, un changement notable dans l'aspect de la matière purulente. Enfin le trajet de la balle s'oblitére par l'agglutination des bourgeons charnus, et les ouvertures d'entrée et de sortie finissent par se fermer.

Il s'agit jusque-là de plaies des parties molles; mais, quand les os sont fracturés, la marche de la plaie est bien différente, et c'est une très-rare exception de voir ici une fracture simple qui se consolide comme les fractures ordinaires, car les deux bouts des fragments osseux sont contusionnés et tendent à se nécroser. Le plus ordinairement l'os est brisé en éclats, une inflammation très-vive prend naissance, la suppuration devient abondante, les ouvertures d'entrée et de sortie ne se ferment pas, et la guérison n'a lieu qu'après l'expulsion des esquilles.

On désigne sous le nom d'*esquilles primitives*, les fragments séparés de l'os par la violence du projectile; elles sont de volume et de forme très-