

par une injection de pepsine, comme dans les cas de caillots formés dans la vessie. La supuration de la plèvre exige l'emploi de l'aspiration, mais l'empyème n'est pas une suite fréquente des blessures par flèches.

BLESSURES PAR FLÈCHES DE L'ABDOMEN ET DU BASSIN.

Les blessures de l'*abdomen* par flèches sont généralement mortelles. Non seulement elles exposent à la péritonite par épanchement de matières fécales; elles peuvent aussi amener une hémorragie immédiatement mortelle. Le tableau de la page 107 donne deux guérisons sur vingt cas, ou une mortalité de 90 p. 100. Dans un cas très intéressant du chirurgien Forwood, de l'armée des États-Unis, décrit dans la circulaire n° 3, S.-G.-O., 1871, un volumineux calcul formé autour d'une tête de flèche en fer fut extrait de la *vessie* d'un Indien. Cet homme avait été frappé à la fesse, de très près, au moment où il montait à cheval. La hampe de la flèche avait été arrachée et la tête était restée dans la vessie. La guérison fut complète.

Le *traitement* des plaies par flèches de l'*abdomen* consiste dans l'enlèvement du projectile; l'arrêt des hémorragies par torsion ou autrement; la suture de l'intestin, s'il est blessé; le nettoyage attentif des parties souillées par des matières fécales; enfin le repos absolu. On fait une incision assez large pour admettre le doigt, et la position de la tête de la flèche ayant été précisée, on la saisit avec les pinces et on l'extrait. Si la hampe a été enlevée, la chance de trouver la tête devient très minime; cependant un essai doit être tenté, et si des matières fécales sont rencontrées dans la cavité péritonéale, on n'hésitera pas à laisser la plaie ouverte et à rechercher avec soin le corps étranger. On tord les points saignants, et l'on suture l'intestin s'il est ouvert. Pour cette suture on emploie du catgut phéniqué très fin. Peu importe le mode de suture employé, pourvu que l'opération laisse l'intestin exposé à l'air aussi peu que possible. Les parties nettoyées avec de l'eau contenant un peu de sel et de blanc d'œuf sont soigneusement remises en place, puis l'on ferme l'incision faite aux parois abdominales par une suture en huit de chiffre comprenant les muscles aussi bien que les téguments. L'opium est administré jusqu'à amener la narcotisation, et le blessé est maintenu sous son influence pendant quelques jours, ou jusqu'à ce que le pouls perde les caractères de l'inflam-

mation péritonéale. Tous ceux qui ont employé l'opium de cette façon reconnaîtront avec moi, je pense, qu'il possède, en plus que le pouvoir d'amener le calme forcé, une action spécifique comme préservant de la péritonite ou en arrêtant les progrès. Une application extérieure est-elle décidée, je préfère la chaleur humide entretenue par de larges cataplasmes de son. Mais on se souviendra qu'ils sont nuisibles, s'ils ne sont fréquemment renouvelés et maintenus très chauds, environ 110° Fahrenheit (43° C.). Encore ne doivent-ils pas être trop chauds, car le blessé, presque insensible, pourrait être brûlé. Il faut des infirmiers intelligents et de confiance, pour employer la chaleur de cette façon. Le premier danger de péritonite passé, le patient sera maintenu pendant un mois dans la position horizontale et nourri principalement de bœuf, de mouton, de volaille, en y ajoutant prudemment un peu de pepsine. L'huile d'olive assurera les fonctions intestinales.

Conclusions.

En terminant l'histoire des blessures par flèches, je la résumerai brièvement par les propositions suivantes :

- 1° Une tête de flèche doit être extraite aussitôt que trouvée.
- 2° Dans la recherche des flèches, des incisions étendues sont justifiées.
- 3° Une flèche peut être poussée en avant aussi bien que retirée.
- 4° Le doigt doit être employé pour l'exploration préférablement au stylet.
- 5° Il faut mettre le plus grand soin à éviter le détachement de la hampe;
- 6° Et favoriser la réunion immédiate.
- 7° Le chirurgien s'efforcera de reconforter le blessé. Quoique les blessures par flèches ne s'accompagnent pas de beaucoup de stupeur, elles causent habituellement une grande dépression. « Les troubles constitutionnels qui suivent ces blessures... peuvent être hors de toute proportion avec les lésions apparentes; ils sont presque toujours considérables : privation de sommeil, irritabilité très développée, abattement du caractère, intolérance pour la douleur. La tendance à l'abattement est fréquemment un symptôme alarmant, qu'il faut combattre avec soin, en relevant par tous les moyens le moral des blessés » (1).

(1) Coues, *loc. cit.*

BLESSURES PAR ARMES A FEU

PAR P. S. CONNER, M. D.,

Professeur d'anatomie et de clinique chirurgicale au Collège médical d'Ohio (Cincinnati); professeur de chirurgie au Collège médical de Dartmouth, etc. (1).

BLESSURES PAR ARMES A FEU EN GÉNÉRAL

Les coups de feu, comme le déclarait John Bell, sont « de la nature la plus terrible, de la variété la plus grande qu'on puisse imaginer, et toutes les portions du corps y sont également exposées. » La fréquence de ces blessures, leurs dangers, l'influence d'un diagnostic exact et d'un traitement convenable sur leur marche et leurs résultats, rendent leur étude de la plus haute importance pour tous les chirurgiens, dans la pratique civile aussi bien que dans la pratique militaire. Qu'elles soient produites par de petits ou de gros projectiles, par des boulets ou des éclats d'obus; par quelque corps vulnérant moins souvent observé (capsules à percussion, éclat de canon, morceau de pavé, etc.) directement ou indirectement projeté par l'explosion de la poudre à canon; elles doivent, presque sans exception, être classées parmi les plaies déchirées et contuses. Leur gravité varie avec l'importance de la partie blessée et est le plus souvent en rapport avec le volume et la vitesse du projectile. Toutes choses égales, une plaie perforante est moins dangereuse qu'une plaie pénétrante de la même région avec séjour du projectile, et un gros projectile, bien qu'animé d'une vitesse peu marquée (si toutefois son mouvement est considérable) peut produire des lésions étendues.

(1) Traduit par M. J. Chauvel, professeur de médecine opératoire à l'École de médecine militaire du Val-de-Grâce.

Projectiles.

Dans la vie civile, ces blessures sont habituellement produites par de petits projectiles ou des balles de pistolet; très rarement par des éclats d'une arme, par des capsules, de la bourre, des gargousses ou des baguettes de fusil. Ce que l'on nomme projectile, charge, varie du poids de 133 grains ou 8^{gr},50 (le plomb de chasse le plus gros), jusqu'à moins d'un cinquième de grain (2,700 à l'once). Les balles de pistolet pèsent de 25 grains (1^{gr},60) à 350 grains (22^{gr},40); leur diamètre varie de 5^{mm},7 à 11 millimètres ou 0^m,22 et 0^m,50 de pouce. La balle du revolver de l'armée des États-Unis a un diamètre de 0^m,438 de pouce (11 millimètres) et pèse 230 grains (14^{gr},70). La chaleur développée par la combustion de la poudre peut parfois transformer par fusion une charge de plomb d'oiseau en une balle unique à surface noueuse.

Dans l'armée, la grande majorité des blessures est produite par les balles du fusil; un certain nombre par éclats d'obus ou de boîtes à balle; quelques-unes, mais bien peu de celles qui viennent en traitement, proviennent de boulets pleins ou d'obus non éclatés, et dans les opérations de siège, de mitraille. Dans les batailles livrées en rase campagne, environ les neuf dixièmes de toutes les blessures proviennent de balles (91 p. 100 dans la guerre franco-allemande (Fischer); 94,2 p. 100 pendant la

campagne d'Italie de 1859 (Longmore); dans les opérations de siège et les attaques des fortifications, la proportion relative des blessures par les gros projectiles, les obus, les bombes, est, ainsi qu'on peut naturellement le prévoir, beaucoup plus élevée. Dans la guerre de Crimée elle fut d'environ 46 p. 100.

Avec les armes modernes de précision, les vieilles balles rondes, pesant $3/4$ à $1\ 1/2$ once chaque (24 gr. à 56 gr.) (fig. 638), ont pres-

que entièrement disparu comme corps vulnérants, sauf quand elles sont projetées par l'éclatement d'une boîte à balles. Le fusil se chargeant par la bouche avec une simple balle ou avec une cartouche, plomb et balle, est devenu une antiquité comme le *Brown-Bess* lui-même. La balle de guerre actuelle, allongée et généralement conique (fig. 639); ovoïde dans le fusil à aiguille, présente un diamètre de 0,41 à 0,45 de pouce (10 à 12 millimètres) et

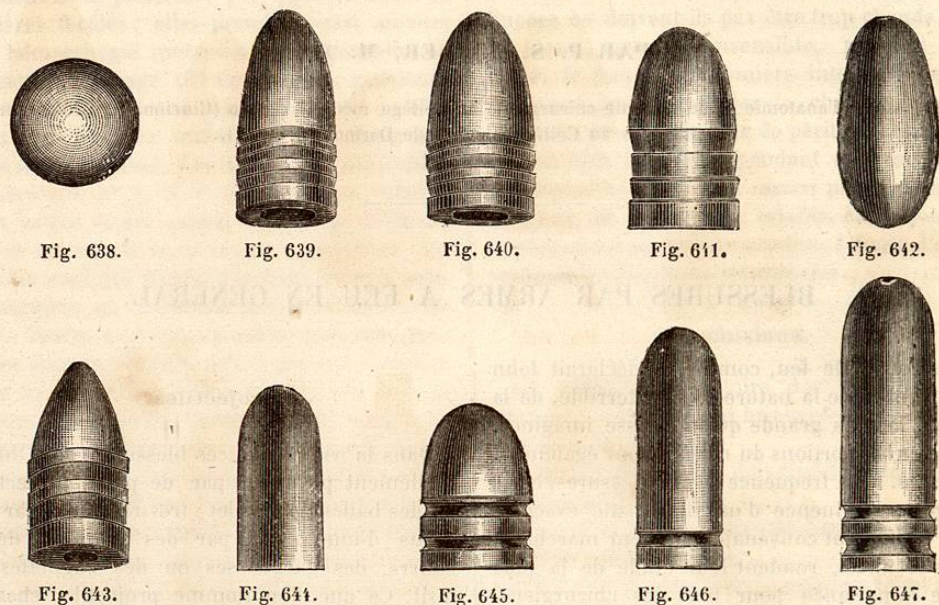


Fig. 638. — Balle ronde.
Fig. 639. — Balle du fusil Springfield.
Fig. 640. — Balle du fusil Enfield.
Fig. 641. — Balle du fusil Snider.
Fig. 642. — Balle du fusil à aiguille.

Fig. 643. — Balle autrichienne.
Fig. 644. — Balle française. Chassepot.
Fig. 645. — Balle bavaroise.
Fig. 646. — Balle du Martini-Henry. Anglaise.
Fig. 647. — Balle de la mitrailleuse française.

pèse de 315 à 480 grains (20^{gr},16 à 30^{gr},70).

La balle du fusil à magasin suisse mesure 0,41 de pouce (10^{mm},25) et pèse 20 grammes environ; la balle russe, 0,42 de pouce (10^{mm},50), et pèse 24 grammes; la balle autrichienne (fig. 643) pèse 20^{gr},35 et a 10^{mm},62 de diamètre; la balle française (fig. 644) 11^{mm},25 et pèse 24^{gr},32; la balle bavaroise (fig. 645) 11^{mm},25 et 24^{gr},76; la balle prussienne 11^{mm},25 et 24^{gr},32; la balle anglaise 11^{mm},25 et 30^{gr},72; enfin la balle des États-Unis a 11^{mm},35 de diamètre et pèse 25^{gr},92. Dans les armées anglaises et américaines, la balle est faite de plomb durci, 13 de plomb pour 1 d'étain en Angleterre; 16 parties de plomb pour 1 d'étain en Amérique. Ces balles font peut-être des délabrements moins considérables que les projectiles de plomb mou, bien qu'on doive

se souvenir que dans les expériences faites, la balle de plomb pur du fusil Enfield (fig. 640) possède 2^{mm},5 de plus en diamètre que celle du Martini-Henry (fig. 646). La balle de la mitrailleuse (fig. 647) pèse environ 45 grammes; le canon Gatling du calibre de 0,45 et 0,40 des petites armes à munition lance un projectile allongé plein d'une demi-livre (226 grammes); ou une boîte d'un pouce contenant 15 balles; le canon revolver *Hotchkiss*, en projet, porte des obus d'un peu plus d'une livre ou des boîtes remplies de balles d'une once. Nous représentons (fig. 648 à 659) d'après Legouest (1) un certain nombre de balles employées dans l'armée française.

(1) Legouest, *Traité de chirurgie d'armée*, 2^e édit. Paris, 1872.

Les canons de campagne, d'un calibre très variable, tirent des obus ou des boîtes à balles, les projectiles pleins étant désormais abandonnés. Les boîtes contiennent de 41 à 245 ou plus encore, de balles de fer dans l'armée anglaise, de plomb dans l'armée américaine.

Les canons de siège et les plus gros canons des cuirassés lancent, tant des projectiles soli-

des que des obus, dont le poids varie de sept à deux mille livres.

S'il était déjà vrai, il y a trois cents ans, comme le déclarait A. Paré: qu'un projectile « lancé à grande vitesse perce le corps comme un coup de foudre »; combien plus le fait est-il vrai aujourd'hui, qu'une balle lancée par un fusil Springfield ordinaire traverse une planche de sapin

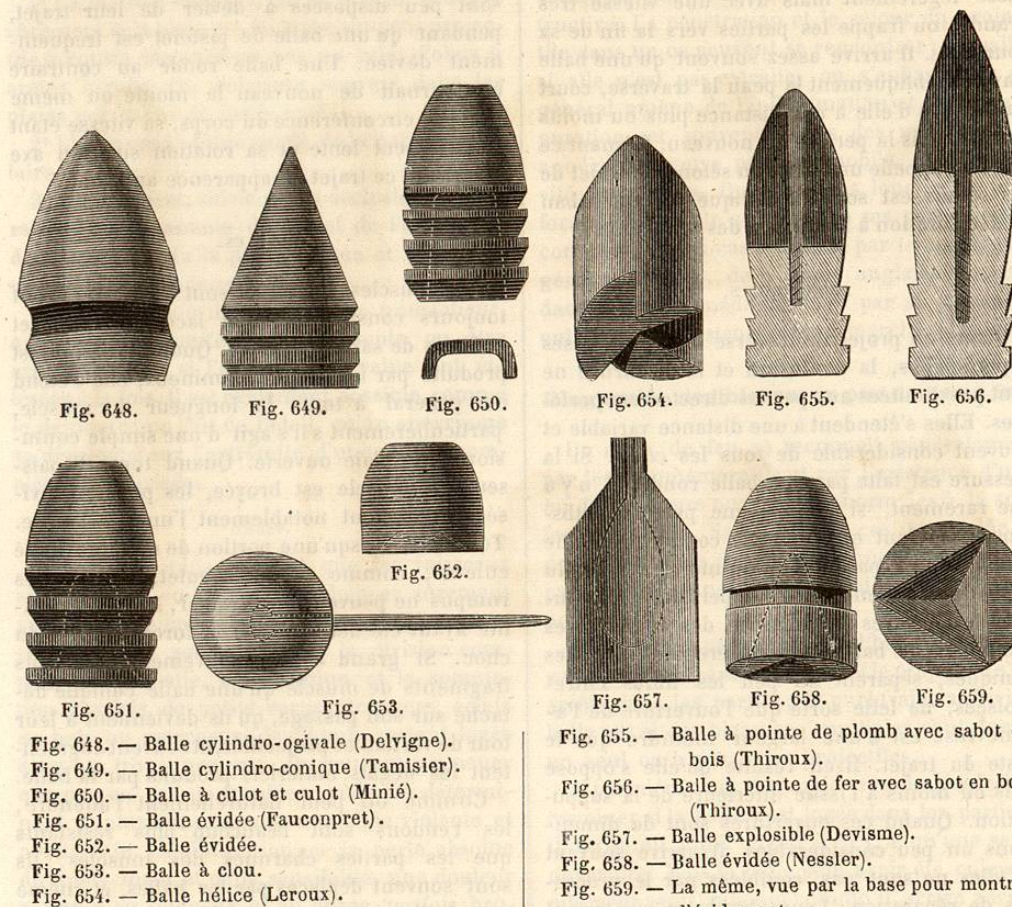


Fig. 648. — Balle cylindro-ogivale (Delvigne).
Fig. 649. — Balle cylindro-conique (Tamisier).
Fig. 650. — Balle à culot et culot (Minié).
Fig. 651. — Balle évidée (Fauconpret).
Fig. 652. — Balle évidée.
Fig. 653. — Balle à clou.
Fig. 654. — Balle hélice (Leroux).
Fig. 655. — Balle à pointe de plomb avec sabot en bois (Thiroux).
Fig. 656. — Balle à pointe de fer avec sabot en bois (Thiroux).
Fig. 657. — Balle explosible (Devisme).
Fig. 658. — Balle évidée (Nessler).
Fig. 659. — La même, vue par la base pour montrer l'évidement.

de deux pouces, et par un Springfield à longue portée, cinq pouces de sapin à 2500 yards (ou 2205 mètres) de distance; et quand une balle lancée par cette arme peut traverser 2 pouces de sapin, et pénétrer dans le sable à une profondeur de 6 pouces à la distance de 2 milles, ou plus exactement de 3500 yards (3200 mètres).

Effets des coups de feu sur les différents tissus.

Avant d'étudier les résultats immédiats et secondaires des coups de feu, il est bon de

noter les effets généraux qu'ils produisent sur les différents tissus qu'ils intéressent.

PEAU.

Si la peau est simplement frôlée par le projectile, il en résulte, soit un érythème limité avec douleur vive (brûlure passagère), soit une contusion légère avec extravasation sanguine, soit un tel affaiblissement de vitalité qu'il se forme plus tard une gangrène sèche. Est-elle plus directement frappée; il y aura ou pénétration ou contusion, suivant la vitesse et le volume

du corps vulnérant. Si grande est l'élasticité du tégument, qu'il peut résister, alors qu'au-dessous de lui se fait un épanchement de sang considérable, alors que les muscles sont déchirés et même réduits en pulpe, les os brisés comminutivement. Cette destruction profonde est souvent produite par un gros projectile, plein ou creux, par un énorme éclat d'obus qui passe légèrement mais avec une vitesse très grande, ou frappe les parties vers la fin de sa course (1). Il arrive assez souvent qu'une balle frappant obliquement la peau la traverse, court au-dessous d'elle à une distance plus ou moins grande, puis la perfore de nouveau, formant ce que l'on appelle une plaie en séton. Le trajet de ces sétons est souvent indiqué par un ruban de décoloration à la surface des téguments.

APONÉVROSES.

Quand un projectile traverse les aponévroses superficielles, la contusion et la déchirure ne sont pas limitées aux parties directement perforées. Elles s'étendent à une distance variable et souvent considérable de tous les côtés. Si la blessure est faite par une balle ronde, il n'y a que rarement, si jamais, une perte de substance; pendant qu'une balle conique entraîne avec elle une partie plus ou moins grande du tissu qu'elle a mortifié. En perforant les couches extérieures condensées des aponévroses profondes, les balles, particulièrement les balles coniques, séparent un peu les fibres entrecroisées, de telle sorte que l'ouverture de l'aponévrose est d'une largeur moindre que le reste du trajet. Il en résulte qu'elle s'oppose plus ou moins à l'issue ultérieure de la suppuration. Quand ces ouvertures sont de dimensions un peu considérables, il arrive souvent qu'elles ne sont pas comblées par le processus de réparation. Leurs bords se cicatrisent alors isolément, laissant une ouverture permanente par laquelle se fait aisément plus tard une hernie musculaire. Parfois la résistance

(1) Macleod, par exemple, rapporte qu'à l'Alma, une balle ronde en ricochet frappa un officier à l'omoplate et effleura simplement sa tête en remontant. La mort fut instantanée. Le cuir chevelu ne présentait presque pas de lésions, mais le crâne était tellement fracassé que ses fragments se heurtaient sous les téguments comme dans un sac. J'ai observé un fracas étendu des deux os de la jambe produit par le choc d'un volumineux éclat d'obus, sans que la peau fût entamée. Le blessé avait été envoyé à l'ambulance comme atteint d'une simple contusion.

des aponévroses est suffisante pour réfléchir le projectile. L'angle que forme le nouveau canal avec le trajet primitif, varie avec la forme et la vitesse du projectile. Il est plus grand pour les balles rondes que pour les balles coniques, plus grand aussi quand le mouvement du projectile est relativement plus lent. Les balles lourdes et pointues des fusils rayés modernes sont peu disposées à dévier de leur trajet, pendant qu'une balle de pistolet est fréquemment déviée. Une balle ronde au contraire contourrait de nouveau la moitié ou même toute la circonférence du corps, sa vitesse étant relativement lente et sa rotation sur son axe favorisant ce trajet en apparence anormal.

MUSCLES.

Les muscles, quand ils sont intéressés, sont toujours considérablement lacérés, contus et infiltrés de sang extravasé. Quand la lésion est produite par un corps volumineux, elle s'étend en général à toute la longueur du muscle, particulièrement s'il s'agit d'une simple contusion sans plaie ouverte. Quand toute l'épaisseur du muscle est broyée, les portions divisées s'éloignent notablement l'une de l'autre. Toutefois, lorsqu'une portion de membre a été enlevée, comme par un boulet, les muscles rompus ne peuvent se rétracter, leur contractilité ayant été détruite par la force énorme du choc. Si grand est le mouvement des petits fragments de muscle qu'une balle conique détache sur son passage, qu'ils deviennent à leur tour de véritables projectiles, et souvent augmentent les dégâts matériels produits par la balle.

Comme on peut naturellement l'attendre, les tendons sont beaucoup plus résistants que les parties charnues des muscles. Ils sont souvent déplacés par les balles, et même quand ils supportent nécessairement la force du coup, comme dans les lésions par gros projectiles, ils peuvent être protégés par la rupture antérieure du corps musculaire. Dans un cas rapporté par Gillette (1), où existait un broiement très étendu de toutes les autres parties molles dans une blessure de la jambe et du pied, les tendons des extenseurs, du tibial antérieur et des fléchisseurs, n'étaient pas intéressés.

VAISSEAUX SANGUINS.

Les vaisseaux, on le sait depuis longtemps,

(1) Gillette, *Remarques sur les blessures par armes à feu*. Paris, 1873.

bien que se trouvant sur le trajet direct d'une balle, sont assez souvent déplacés par elle, et échappent à toute lésion. Les artères, par leur plus grande épaisseur et leur élasticité, sont mieux que les veines dans des conditions à être préservées de toute atteinte. Très souvent cependant, les vaisseaux sont intéressés et les lésions sont :

1° La *division complète*, qui se produit presque sûrement si la plaie est faite par un petit projectile à courte distance ou par un éclat d'obus à arêtes aiguës. On l'observe souvent dans les plaies par balles de fusils rayés ;

2° L'*enlèvement* d'une partie de la paroi vasculaire ;

3° La *contusion*, suivie d'une occlusion temporaire ou permanente du canal de l'artère, ou d'une eschare de la paroi broyée et d'une hémorragie secondaire ;

4° La formation d'un *anévrisme traumatique*, qui peut être limité à l'artère seule, ou être artéro-veineux, si l'artère et la veine ont été lésées à la fois. Il est également possible, comme le démontre un fait de Lidell, qu'un anévrisme se développe sur l'extrémité d'une artère complètement divisée.

NERFS.

Beaucoup moins souvent que les vaisseaux sanguins, on voit les nerfs échapper sûrement au corps vulnérant, et les lésions qu'on y observe le plus souvent sont : la division complète ou partielle, la contusion et la commotion. Parfois de petits corps étrangers, éclats de bois ou morceaux de plomb, restent logés dans un tronc nerveux. Ils peuvent n'amener que peu ou pas de troubles, mais ils déterminent le plus souvent une névralgie violente et persistante. La diminution ou la perte absolue du mouvement et de la sensibilité, une douleur variable en intensité et en durée, parfois brûlante (*causalgie* de Mitchell); des changements trophiques ou une destruction complète de la vitalité des parties qu'ils innervent : tels sont les résultats des blessures des nerfs.

OS.

Le choc violent sur un os d'une balle ou d'un éclat d'obus produit une contusion ou une fracture.

Cette fracture est rarement simple, bien qu'un tel accident puisse résulter du choc d'une pièce de bois, de fer, ou d'une pierre mise en mouvement par un projectile d'arme à feu qui l'a frap-

pée. Elle est ordinairement comminutive, et fréquemment très étendue, bien qu'il puisse y avoir, rarement il est vrai, pénétration ou perforation, sans fracas de l'os.

La contusion peut être assez légère pour ne causer que peu ou pas de lésions; assez violente pour détruire immédiatement la vie de la partie frappée; ou, comme il arrive généralement, suffisante pour amener une inflammation destructive. La pénétration et le séjour du projectile dans un os peuvent se rencontrer; la balle, si elle n'est pas extraite, ou s'enkyste, ou en général amène de l'inflammation et de la suppuration, et souvent, après des mois ou des années, se trouve perdue, mobile, dans la cavité d'un abcès. Quand un os long a été perforé, le projectile ou l'une de ses parties peut, comme dans un cas rapporté par le chirurgien général Murray, de l'armée anglaise, tomber dans le canal médullaire, et par sa présence, entretenir une ostéomyélite à marche sub-aiguë.

Diagnostic des blessures par armes à feu.

Un coup de feu se reconnaît généralement par les commémoratifs et par l'existence d'une ou de plusieurs ouvertures anormales à la surface du corps. Sauf dans les cas de suicide, il doit arriver très rarement qu'une balle pénètre par un orifice naturel. Cependant le fait s'est produit (1).

Les points à préciser sont d'habitude : 1° s'il y a eu ou non pénétration, et si le projectile s'est arrêté dans les parties; 2° quel trajet a suivi la balle; 3° si des blessures multiples sont dues à un seul ou à plusieurs projectiles.

A première vue, il semble très simple de déterminer si la balle s'est logée dans les parties; il en serait ainsi quand il n'y a qu'une seule ouverture. Mais la balle peut avoir été enlevée; elle peut avoir rebondi comme il arrive parfois quand elle frappe le crâne ou un os relativement superficiel, en raison de l'élasticité, non du plomb, mais du tissu osseux lui-même. Il arrive aussi assez souvent que les balles mortes, surtout les balles rondes, sont entraînées par les vêtements, dont une partie, non divisée, a

(1) Ce cas est démontré par l'exemple d'un officier général distingué qui, pendant la guerre de la Sécession, fut tué par une balle entrée par l'anus. Gillette rapporte, sur l'autorité d'un M. Boissimon, l'histoire difficilement acceptable d'un officier français frappé à la face. La balle, entrée par la narine, passa en arrière et, frappant la paroi postérieure du pharynx, elle rebondit par la bouche.

été enfoncée comme un doigt de gant dans le canal de la plaie, appliquée sur le projectile. Il faut donc toujours examiner les vêtements qui recouvriraient la partie blessée.

Il est souvent bien plus difficile de reconnaître la direction suivie par la balle et le point où elle s'est arrêtée. On examinera les vêtements, on notera la position des ouvertures dans les différentes couches, leurs rapports entre elles et avec la plaie cutanée. Le sujet doit, autant que possible, être placé dans la situation du corps, si celle-ci peut être déterminée : règle de pratique aussi vieille qu'A. Paré. La direction du coup de feu, si elle est connue, sera prise en considération.

Avec le stylet, mieux encore avec le doigt, le trajet de la balle est suivi, aussi loin que possible, ou jusqu'à ce que la pénétration de l'une des grandes cavités soit assurée. Une balle conique, possédant sa plus grande vitesse, suit ordinairement une ligne droite du point d'entrée au point d'arrêt ou au point de sortie; mais ce serait une erreur de déclarer, comme l'ont fait nombre de chirurgiens, qu'elle ne peut être déviée. Les aponé-



Fig. 660. — Stylet de Nélaton.

alors reconnaître sa présence. On peut se demander si le stylet touche une balle ou un os, question qui depuis ces dernières années est ordinairement résolue par l'emploi du stylet de Nélaton (fig. 660). La boule de porcelaine non vernie de cet instrument prend une légère tache bleuâtre quand elle est frottée ou pressée sur du plomb.

Toutefois, quand le stylet a emporté une de ces taches, il est probable qu'il la conservera toujours, de sorte que, pratiquement, un instrument neuf est nécessaire pour chaque examen.

A défaut de stylet, un tuyau de pipe en terre propre, ou un morceau de bois mou, peut être avantageusement employé comme explorateur (1).

Parfois on peut introduire dans le trajet une paire de pinces coupantes, et enlever une petite parcelle du corps étranger, dont l'examen révélera la nature métallique ou non.

On a employé des appareils électriques variés :

(1) Legouest (*Traité de chirurgie d'armée*, 2^e édition, Paris, 1872) rapporte qu'il avait l'habitude de se servir d'un tuyau de pipe en argile, et Heighway l'employait dans la guerre du Mexique, 25 ans auparavant.

vroses et plus encore les os peuvent parfois détourner la balle de son trajet rectiligne. Le fait n'est pas rare pour les balles de pistolet. J'ai vu, par exemple, un cas où le projectile, entré par la tempe droite, traversa les lobes antérieurs du cerveau, puis frappant le côté gauche du crâne, fut réfléchi presque à angle droit et vint se loger dans le lobe postérieur gauche. La vieille balle ronde était très apte à glisser sur les tissus et à poursuivre une course irrégulière; parfois contournant complètement le corps et venant sortir par l'ouverture d'entrée. Un projectile sphérique de volume considérable peut être dévié de son trajet. Otis rapporte le fait « d'un biscaïen de 1 pouce 1/4, qui lancé par une batterie à la distance d'environ 300 yards (273 mètres), fut réfléchi en frappant l'os hyoïde et se logea dans les muscles qui recouvrent l'omoplate droite. »

Même quand la direction du coup est déterminée et que le trajet a pu être suivi, il n'est pas toujours aisé de préciser le point d'arrêt de la balle. Elle peut être masquée par un morceau du vêtement, et le doigt seul, en règle, peut

stylet conduit dans le trajet de la plaie et dont le contact avec un corps métallique amène le tintement d'une sonnerie ou la déviation d'un galvanomètre; aiguilles enfoncées au travers des tissus jusqu'au contact de la balle supposée, et par la formation d'un circuit, agissant sur un signal ou un galvanomètre; électrodes superficiels qui, en faisant passer le courant au travers du plomb, occasionnent de la douleur, une brûlure, un frémissement et peut-être une secousse.

L'explorateur-extracteur électrique des projectiles, de Trouvé, se base : 1° sur la bonne conductibilité des métaux; 2° sur un fait expérimental démontrant que tout liquide intercalé dans le circuit d'un courant l'affaiblit assez pour ne pouvoir mettre en mouvement un électro-trembleur.

Il comprend quatre parties distinctes : 1° une pile; 2° une sonde exploratrice; 3° un appareil révélateur muni d'un ou plusieurs stylets, flexibles ou non; 4° un extracteur et, comme complément, une boussole astatique très sensible.

La sonde exploratrice (fig. 661) est une canule rigide ou souple, à mandrin mousse pour faire l'exploration préalable et faciliter l'introduction des stylets de l'appareil révélateur.

L'appareil révélateur, de grandeur naturelle (fig. 662), semblable à une petite montre à doubles glaces transparentes, contient, dans son intérieur, un électro-aimant très petit avec un trembleur d'une construction toute spéciale qui lui permet de résister à tous les chocs; à son extérieur, deux anneaux servent à fixer, à l'aide de deux petits mousquetons créés dans ce but, les rhéophores de la pile.

Le stylet se compose de deux tiges d'acier très aiguës et isolées entre elles, qui sont renfer-

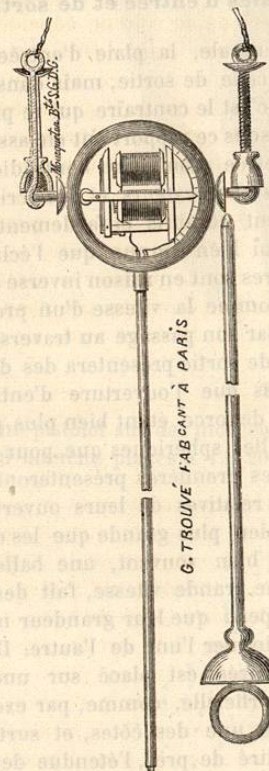


Fig. 661 et 662. — Sonde exploratrice et appareil révélateur de Trouvé.

mées dans un tube dont les pointes le dépassent de quelques millimètres.

Ce stylet, en s'ajustant à frottement au révélateur qu'il complète, communique directement avec le circuit de la pile et de l'électro-aimant.

Dans ces conditions, il suffira qu'un corps métallique soit en contact avec les pointes pour faire entrer le trembleur en mouvement.

Voici comment on se sert de l'explorateur Trouvé :

La pile une fois préparée et les rhéophores fixés à l'appareil révélateur par les anneaux, le chirurgien fait l'exploration préalable de la

plaie avec la canule directrice, munie d'un mandrin mousse, qui, contrairement à la canule, dégagée de toute pression extérieure des tissus, donne une sensation plus sensible que cette dernière; et, une fois la sensation d'une résistance perçue, il retire le mandrin et introduit à la place le stylet porteur de l'appareil révélateur.

Si le corps en présence est un métal, comme

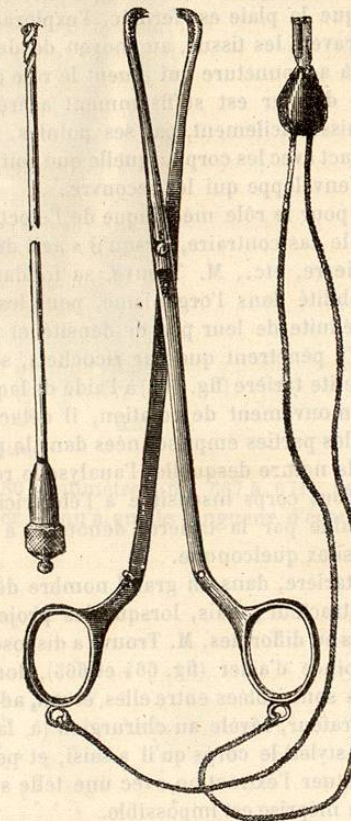


Fig. 663, 664 et 665. — Tarière et pince d'acier adaptée à l'explorateur de Trouvé.

nous l'avons dit plus haut, il ferme le circuit, et le trembleur entre aussitôt en mouvement.

On peut même, avec un peu d'habitude, distinguer les métaux entre eux, c'est-à-dire le plomb du fer et ce dernier du cuivre, en faisant doucement osciller l'appareil.

Le plomb se reconnaît facilement :

1° A la marche régulière du trembleur, malgré un mouvement oscillant imprimé à l'appareil, les pointes du stylet pénétrant la masse du plomb;

2° A la résistance qu'on éprouve pour faire tourner l'appareil sur lui-même.

Contrairement à ce dernier, le cuivre et le fer, étant plus durs, décèlent leur présence : 1° par la marche saccadée du trembleur; 2° par le glissement des pointes. Pour distinguer ces métaux entre eux, il suffit de se rappeler les propriétés opposées — magnétiques ou diamagnétiques — de ces deux métaux, et d'approcher de la plaie la boussole qui prend alors une position axiale pour le fer, et reste complètement insensible à la présence du cuivre.

Lorsque la plaie est fermée, l'exploration se fait à travers les tissus, au moyen de deux aiguilles à acupuncture qui jouent le rôle du stylet; ce dernier est suffisamment acéré pour qu'il puisse facilement, par ses pointes, entrer en contact avec les corps : quelle que soit, d'ailleurs, l'enveloppe qui les recouvre.

Voici pour le rôle mécanique de l'électricité :

Dans le cas contraire, lorsqu'il s'agit du bois, de la pierre, etc., M. Trouvé, se fondant sur leur mobilité dans l'organisme, pour les attaquer, déduite de leur peu de densité et de ce qu'ils n'y pénètrent que par ricochets, se sert d'une petite tarière (fig. 663) à l'aide de laquelle, par un mouvement de rotation, il détache et ramène les parties emprisonnées dans le pas de vis, sur la nature desquelles l'analyse le renseignera. Tout corps insensible à l'électricité, et inattaquable par la tarière, dénotera, à coup sûr, un silex quelconque.

Cette tarière, dans un grand nombre de cas, sert d'extracteur; mais, lorsque les projectiles sont durs ou difformes, M. Trouvé a disposé une longue pince d'acier (fig. 664 et 665), dont les branches sont isolées entre elles, et qui, adaptée à l'explorateur, révèle au chirurgien (à la manière du stylet) le corps qu'il a saisi, et permet d'en effectuer l'extraction avec une telle sûreté que toute méprise est impossible.

Cet appareil indique la présence dans les tissus d'un corps quelconque, métallique ou non; sa nature : plomb, fer, cuivre, fonte, pierre ou bois; la direction qu'il a suivie; sa profondeur, que la plaie soit ouverte ou fermée, que le corps soit nu ou enveloppé, et il permet encore, dans bien des cas, d'en opérer l'extraction.

L'emploi de l'électricité comme moyen de reconnaître l'existence et l'emplacement d'un projectile n'a donné aux chirurgiens que des résultats très limités et peu satisfaisants.

Quant aux moyens chimiques comme celui de Deneux, proposant l'emploi d'un acide faible, soit à l'aide d'un instrument explorateur, soit par injection dans le trajet, on peut en dire « que, bien qu'ingénieux, ils sont trop délicats et

incertains pour rendre de grands services dans la chirurgie d'armée » (Rochard).

Quand la présence du projectile n'est pas positivement démontrée par l'exploration de la plaie et par la palpation des parties dans lesquelles elle doit avoir passé, sa situation dans une partie déterminée est souvent rendue très probable, par une douleur localisée, par le gonflement qui se développe après quelques jours, et par l'impossibilité manifeste de certains mouvements.

Plaies d'entrée et de sortie.

Règle générale, la plaie d'entrée est plus petite que celle de sortie, mais dans certaines conditions c'est le contraire qui se produit. Les différences sous ce rapport ont été assez souvent signalées, et ce résultat en contradiction avec les vues des observateurs et des écrivains peut être aisément compris et facilement expliqué. C'est une loi bien connue, que l'éclatement et les déchirures sont en raison inverse du mouvement, et comme la vitesse d'un projectile est diminuée par son passage au travers du corps, l'ouverture de sortie présentera des dimensions plus grandes que l'ouverture d'entrée. Cette diminution de force étant bien plus prononcée pour les balles sphériques que pour les balles coniques, les premières présenteront dans les dimensions relatives de leurs ouvertures une différence bien plus grande que les dernières. En réalité, bien souvent, une balle pointue, animée d'une grande vitesse, fait des perforations de la peau que leur grandeur ne permet pas de distinguer l'une de l'autre. De plus, si l'orifice d'entrée est placé sur une surface osseuse superficielle, comme, par exemple, la mâchoire ou une des côtes, et surtout si le coup a été tiré de près, l'étendue de la déchirure sera très grande. D'un autre côté, si la balle, dans sa course, fracasse un os au moment de sortir, ou si elle entraîne une certaine quantité de tissus broyés et détachés, les déchirures de la peau seront bien plus étendues que dans d'autres conditions.

L'étendue de la plaie primitive est également influencée nettement par l'obliquité de la balle à son entrée; une grande obliquité amenant l'enlèvement d'une partie de la peau, et comme conséquence une ouverture taillée en biseau. Au bout de quelques jours, après la chute des escarres, la plaie d'entrée est habituellement aussi large et même plus large que la plaie de sortie, spécialement si la blessure résulte du passage d'une balle ronde.

Quand le coup a été tiré de très près et a frappé une partie découverte du corps, la plaie d'entrée est souvent reconnaissable à la tache de poudre qui l'entoure (fig. 666). Le docteur O. Du Mesnil (1)



Fig. 666. — A 5 centimètres.

a tiré avec un pistolet sur des morceaux de peau même 80 centimètres (fig. 667 à 671), pour déterminer jusqu'à quelle longueur d'écartement

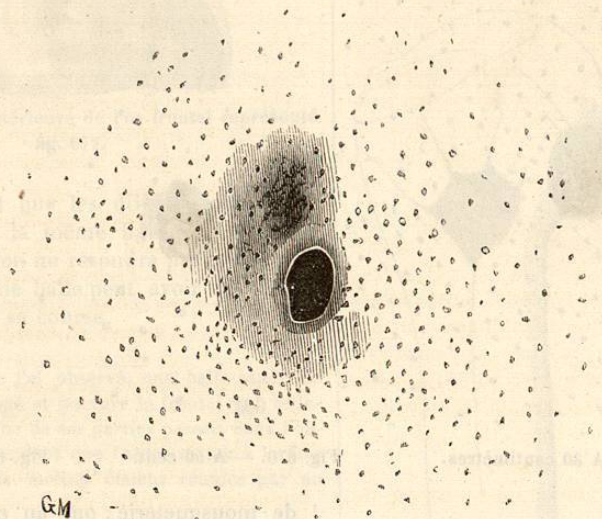


Fig. 667. — A 13 centimètres.

persiste la projection des grains de poudre et le tatouage qui peut en résulter.

Il est certain qu'à 13 centimètres le tatouage et même la brûlure produits par la poudre res-

teront faciles à constater. Il est fort probable

(1) O. Du Mesnil, *Relation médico-légale de l'affaire Godefroy (Annales d'hygiène publique et de médecine légale, 2^e série, t. XLVII, 1877, p. 464).*