

qu'avait atteint le projectile, des fractures plus ou moins compliquées (voy. t. II, fig. 11 et 12) ou tout au moins de simples fêlures (fig. 88 et 89).

L'extraction de la balle nécessite ici une véritable opération : rarement le tire-balle ou les pinces suffisent pour cela ; on est obligé d'aller avec la gouge dégager le projectile solidement maintenu par les déformations qui se sont produites à sa surface.

Les traumatismes de cette nature constituent des lésions graves, le corps



Fig. 88. — Face externe d'un os iliaque dans lequel s'est enclavée une balle de revolver.



Fig. 89. — Face interne du même os. Fêlure symétrique de la lame superficielle.

étranger détermine toujours autour de lui des accidents inflammatoires, et s'il arrive à être toléré, ce n'est qu'après un temps assez long, durant lequel le malade reste exposé aux complications de la suppuration des os.

Les perforations osseuses produites par les balles sont simples ou compliquées de fissures, de fêlures, de pertes de substance, fait de beaucoup le plus fréquent. La perforation, au niveau des épiphyses, est d'autant plus nette que la vitesse du projectile était plus considérable.

Les perforations simples ne se rencontrent guère que sur les os du crâne ou du bassin. BORNHAUPT même affirme n'avoir jamais vu d'épiphyse ni de paroi de diaphyse perforées sans fissure. BOUILLY a montré à la Société anatomique (1871) le fémur d'un enfant de treize ans, mort des suites d'une plaie de la cuisse faite par une balle. Le projectile pénétrant la face antérieure de la diaphyse était venu s'enclaver dans le canal médullaire, la perforation ne présentait aucune trace de fêlure, la pièce se trouve déposée au musée Dupuytren.

Au niveau des épiphyses, l'orifice par lequel a pénétré le projectile présente d'habitude une forme régulièrement circulaire et semble fait comme à l'emporte-pièce, dans certains cas ses bords offrent à peine quelques traces de fêlures ou fissures (fig. 90). A l'orifice de sortie on trouve toujours une perte de sub-

stance du tissu compact (fig. 91). Au lieu d'être arrondi cet orifice affecte fréquemment la forme d'un rectangle, des extrémités duquel partent des fissures, parfois très profondes et très étendues. FISCHER rapporte avoir soigné, pendant

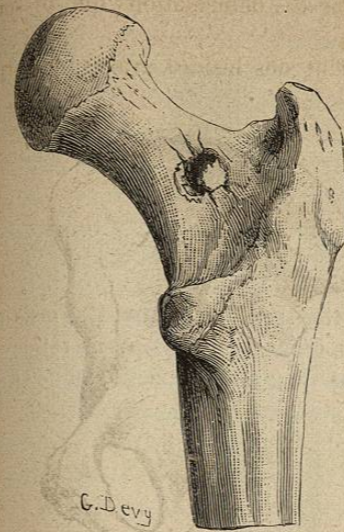


Fig. 90. — Perforation du col du fémur par une balle de revolver tirée à dix mètres. (Pièce expérimentale. Orifice d'entrée. Sur la face postérieure de l'os; il existe quelques légères fissures.

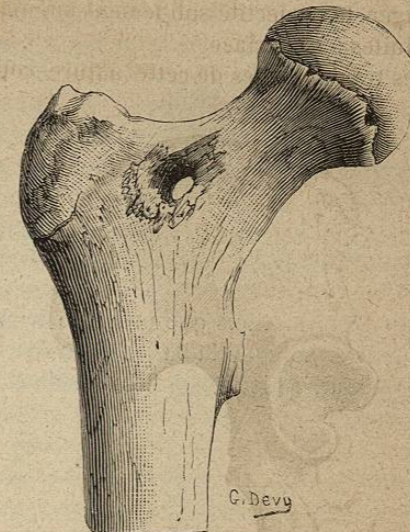


Fig. 91. — Orifice de sortie sur la face antérieure; on voit autour de l'orifice une perte de substance du tissu compact.

la guerre de Bohême, un Hongrois qui avait une perforation au point de jonction de la diaphyse et de l'épiphyse du tibia. Le blessé étant mort de pyohémie, on trouva, partant du trou de la fracture, une fêlure étendue à toute la

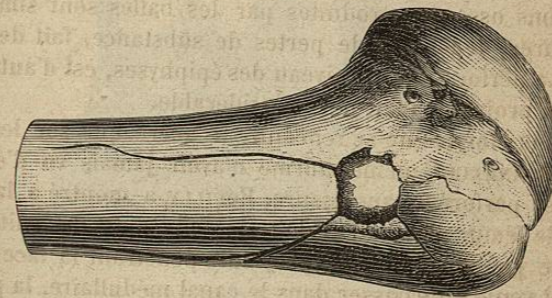


Fig. 92. — Perforation de la partie supérieure de l'humérus par une balle de revolver d'ordonnance tirée à la distance de cinq mètres. Orifice d'entrée, fêlures multiples, la supérieure contourne la grosse tubérosité de l'humérus et va rejoindre le trou de sortie. (Pièce expérimentale.)

longueur du tibia, en sorte que celui-ci était comme fendu en son milieu. La figure 92 nous montre un bel exemple de perforation avec fissures multiples à l'orifice d'entrée, plusieurs se voyaient aussi à l'orifice de sortie.

Il existe un seul moyen pour diagnostiquer la perforation, l'introduction du doigt ou d'un stylet à travers la solution de continuité. L'orifice étant reconnu, il faut essayer de déterminer s'il y a des fêlures ou des esquilles.

Les plaies de ce genre sont toujours longues à guérir, on doit craindre de voir la suppuration gagner le canal médullaire.

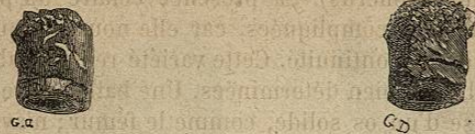


Fig. 93. — Deux balles de revolver d'ordonnance, qui ont perforé, l'une le fémur représenté fig. 90, l'autre une malléole externe.

Les déformations que présente le projectile sont peu profondes, mais intéressantes. Lorsque la balle a traversé un os de part en part, nous retrouvons les fines altérations déjà décrites dans les cas de gouttière; mais, au lieu d'être



Fig. 94. — Les deux faces d'un fémur atteint par une balle de revolver à dix mètres de distance. Sur une des faces de l'os, on voit l'empreinte laissée par le projectile, sur l'autre la fissure symétrique. (Pièce expérimentale.)

limitées à un côté du projectile, elles occupent toute sa surface (fig. 93). La pointe qui a été obligée de triompher de la résistance des deux lames du tissu compact est parfois légèrement aplatie.

Fêlures. Fissures. — Les fêlures et fissures se rencontrent rarement

seules, elles compliquent d'ordinaire les différentes formes de fractures. Toutefois il existe une forme de fissure primitive, unique ou multiple, qui se produit au point diamétralement opposé à celui qui a été frappé par la balle, et à laquelle DELORME a donné le nom de *fissure symétrique*. Cette variété de fracture, que nous avons reproduite assez fréquemment dans nos expériences et dont la figure 94 présente un bel exemple, ne se rencontre que sur des os très résistants (fémur, humérus). Sa présence éclaire un peu le mécanisme qui préside aux fractures compliquées, car elle nous indique le point par où commence la solution de continuité. Cette variété remarquable se produit en effet dans des conditions bien déterminées. Une balle arrive perpendiculairement sur la diaphyse d'un os solide, comme le fémur; n'ayant pas une force suffisante pour triompher de cet obstacle, elle s'aplatit contre l'os et reste dans les parties molles. En ce cas, on trouve au niveau de l'endroit où le squelette a été touché une déchirure du périoste et sur l'os lui-même une empreinte noirâtre (fig. 94) formée par des fragments de plomb incrustés dans le tissu compact; juste au point opposé à l'extrémité du diamètre transversal se voit la fêlure symétrique. Ainsi que l'a fort judicieusement établi DELORME, la fêlure peut, dans certaines circonstances, ne pas se trouver en un point absolument symétrique. Si, par exemple, ce point symétrique est occupé par une crête osseuse, dure et résistante comme la ligne àpre, la fissure se dévie légèrement sur un des côtés de la crête. Au lieu d'une fissure unique, il en existe quelquefois plusieurs se dirigeant en différents sens, l'os ne tient plus alors que par quelques fibres et par son périoste; le moindre choc, la moindre violence suffisent pour compléter la fracture. Ces fêlures représentent un degré plus avancé du



Fig. 95. — Balle de fusil aplatie sur la partie moyenne du fémur. (Déformations de pointe au maximum.)

traumatisme et nous montrent le sens suivant lequel se produisent les solutions de continuité; la fêlure symétrique type se rencontre particulièrement dans les expériences faites avec le revolver d'ordonnance; elle est rare avec le fusil Gras; la vitesse du projectile étant trop considérable, cette arme produit même à la distance de 1200 mètres des fractures comminutives des diaphyses lorsqu'elle les aborde de plein fouet.

La déformation que présente le projectile en pareille circonstance (fig. 95) est tellement caractéristique, que dans toutes nos expériences, lorsque nous

avons trouvé cet aplatissement spécial de la balle et constaté l'absence de fracture, nous avons annoncé l'existence d'une fêlure symétrique : l'examen des pièces a bien rarement démenti notre assertion.

Le diagnostic de ces fissures est toujours essentiellement difficile, les symptômes auxquels elles donnent lieu n'étant autres que ceux de la contusion violente des os ; il importe donc de tenir compte des moindres détails, c'est là le motif qui nous a fait insister sur la déformation des projectiles.

Les fissures et fêlures sont susceptibles de guérir simplement, un léger cal réunit alors les lèvres de la solution de continuité. Malheureusement ce mode de terminaison n'est pas constant ; dans quelques cas surviennent de l'ostéite et de l'ostéo-myélite.

Il resterait à exposer le mécanisme par lequel se produit la fissure symétrique. DELORME, désireux de trouver l'explication de ce phénomène, a eu recours aux lumières d'hommes spéciaux, très versés dans les sciences physiques, qui lui ont avoué ne pas saisir les lois qui présidaient à sa formation.

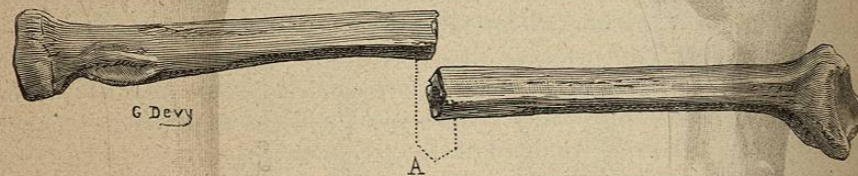


Fig. 96. — Fracture transversale du radius. (Pièce expérimentale, fusil Gras, 1200 mètres.)
En A, on voyait sur la crête de l'os de légères empreintes de plomb.

D'après BORNHAUPT, « pour expliquer la fissure opposée on ne peut invoquer que l'ébranlement : Du point de contact les vibrations se répandent également sur toute la paroi. Les premiers points nodaux doivent se fixer vis-à-vis du point de contact ou de l'orifice d'entrée lorsque la balle pénètre la diaphyse (Voy. plus loin, Fract. en X) et la paroi se fend dans le sens de ses fibres. »

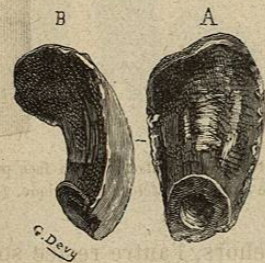


Fig. 97. — Portion de la balle qui, après avoir produit la fracture précédente, était restée sous les téguments
A, face externe du fragment tordu sur lui-même. — B, Sa face interne lisse.

4^o *Fractures complètes.* — Les fractures complètes, dues à l'action des projectiles, peuvent être ramenées à trois types bien distincts.

A. *Fracture transversale.* — La majorité des auteurs, entre autres BORNHAUPT et KOCHER, considèrent ces fractures comme étant excessivement rares. BORNHAUPT n'en a trouvé que deux dans sa collection, et nous-mêmes, sur une

série d'expériences assez considérable, n'avons rencontré qu'une seule fracture absolument transversale (fig. 96). Elle avait été produite par une balle de fusil Gras dont la cartouche contenait une charge de poudre destinée à donner à la balle une vitesse analogue à celle qu'elle possède lorsqu'elle arrive à 1200 mètres dans les conditions ordinaires. La balle frappant perpendiculairement sur le bord interne du radius, s'était divisée sur cette arête vive comme sur un instrument tranchant ; de ses deux parties, l'une traversant les tissus,

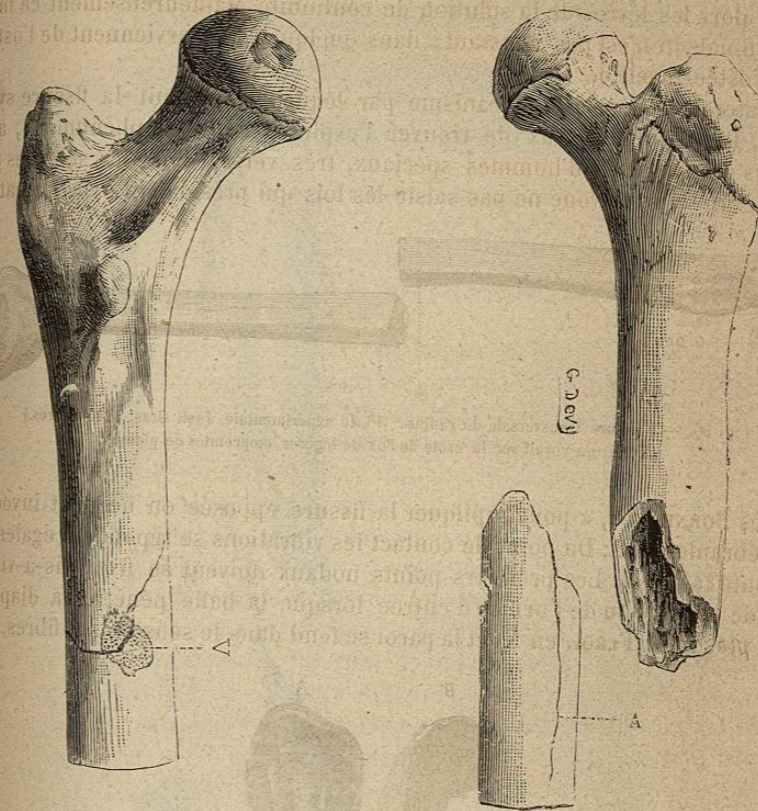


Fig. 98. — Fracture transversale du fémur par contact. Sur la face postérieure de l'os, empreinte laissée par la balle ; sur la face antérieure, fêlure symétrique. (Pièce expérimentale.)

était allée se perdre au dehors, l'autre restée sous les téguments avait été tordue sur elle-même et présentait l'aspect d'un pétale de fleur (fig. 96), son poids était de 15 grammes au lieu de 25, poids normal du projectile du fusil Gras.

DELORME explique comme suit le mécanisme de ces fractures : « La balle en frappant un os long tend à le courber, celui-ci cède autant que le lui permet sa faible élasticité, puis il casse net comme un bâton bien sec. » Suivant ce dernier auteur, ces fractures se rencontrent de préférence sur le fémur (à l'union des deux tiers inférieurs avec le tiers supérieur), sur l'humérus, le radius, le

péroné, la clavicule. La figure 98 nous représente une fracture du fémur qui se rapproche sensiblement du type transversal.

Les solutions de continuité de cette nature se produisent habituellement dans les tirs à longue distance. Elles résultent de l'action des projectiles qui, arrivés vers la fin de leur course, s'aplatissent en frappant sur l'os, ou des balles qui atteignent les os suivant un angle obtus... il faut que la force de la balle ne dépasse pas de beaucoup la dureté de l'os frappé et qu'elle puisse agir comme tout autre corps contondant (BORNHAUPT).

Fractures spiroïdes à deux grandes esquilles latérales. Fractures en X de

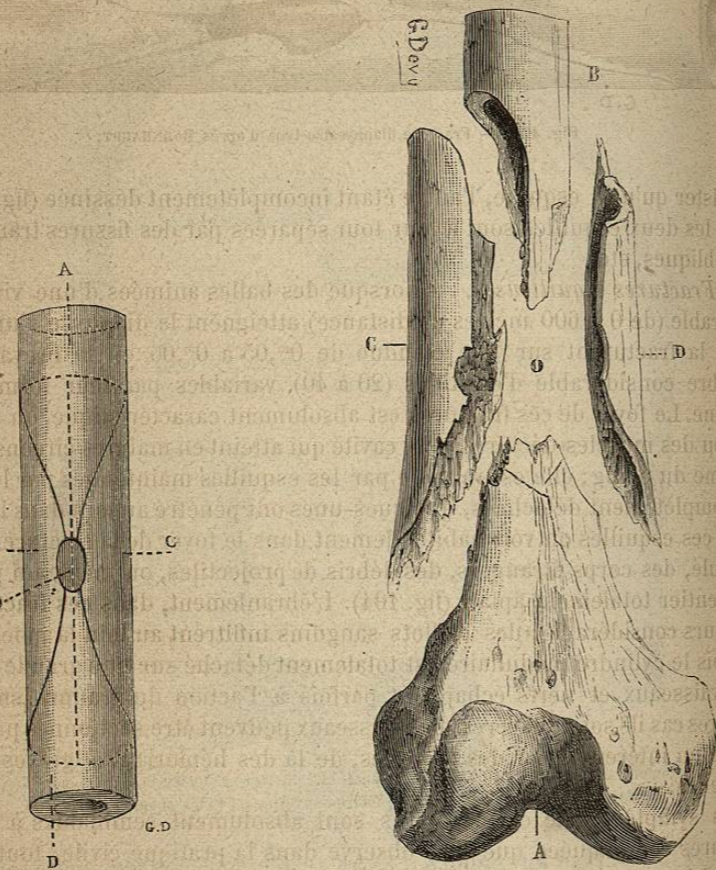


Fig. 99 et 100. — Fracture diaphysaire type.

Schéma.
O, orifice d'entrée du projectile,
B, C, esquilles latérales. — A, D,
fêlure symétrique.

Pièce expérimentale. (Fusil Gras 1200 mètres.)
O, orifice d'entrée. — C, D, esquilles
latérales. — A, B, fragments du
fémur taillés en cône.

DELORME. — Une balle arrive perpendiculairement sur la diaphyse d'un fémur, par exemple, la perce et la fait éclater en produisant deux tronçons (A, B) et deux esquilles latérales (C, D) (fig. 100); les deux esquilles latérales dans la fracture com-

plète ont leur sommet au point O où la balle a frappé et leur base sur une ligne A, D située du côté opposé au point O (*Fissure symétrique* de DELORME, fig. 99).

L'étendue des esquilles latérales atteint le quart, quelquefois le tiers ou la moitié de la longueur de l'os. Comme le précédent, ce type se produit dans les tirs à longue distance, « avec une balle animée d'une vitesse semblable à celle qu'elles possèdent dans les conditions normales, à 1500 mètres, ce type serait habituel » (DELORME). Plusieurs variétés dérivent de la précédente; il peut

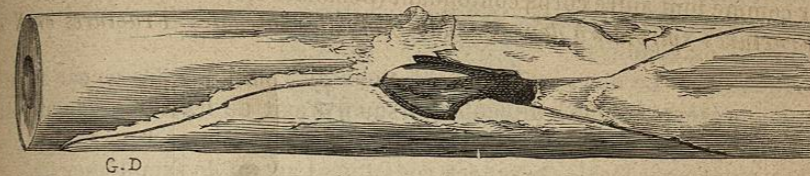


Fig. 101. — Fracture diaphysaire type d'après BORNHAUPT.

n'exister qu'une esquille, l'autre étant incomplètement dessinée (fig. 101), ou bien les deux esquilles sont à leur tour séparées par des fissures transversales ou obliques, etc.

c. *Fractures esquilleuses.* — Lorsque des balles animées d'une vitesse considérable (de 0 à 600 mètres de distance) atteignent la diaphyse d'un os long, elles la fracturent sur une étendue de 0^m,05 à 0^m,06 en la broyant en un nombre considérable d'esquilles (20 à 40), variables par leur forme et leur volume. Le foyer de ces fractures est absolument caractéristique, on trouve au milieu des muscles déchirés, une cavité qui atteint en maintes circonstances le volume du poing; elle est remplie par les esquilles maintenues par le périoste ou complètement détachées, quelques-unes ont pénétré au loin dans les tissus. Avec ces esquilles on voit habituellement dans le foyer de la fracture, du sang coagulé, des corps étrangers, des débris de projectiles, ou même un projectile tout entier totalement aplati (fig. 104). L'ébranlement, dans ces fractures, est toujours considérable; des caillots sanguins infiltrent au loin la moëlle, quelquefois le cylindre médullaire est totalement détaché sur une grande étendue. Les vaisseaux et nerfs échappent parfois à l'action du traumatisme; dans d'autres cas ils sont dilacérés. Les vaisseaux peuvent être sectionnés par le projectile ou intéressés par des esquilles, de là des hémorragies graves, souvent mortelles.

Les symptômes de ces fractures sont absolument semblables à ceux des fractures compliquées que l'on observe dans la pratique civile; toutefois, eu égard à la gravité des phénomènes généraux, les appréciations doivent toujours être fort réservées.

En général, du deuxième au quatrième jour commence la réaction inflammatoire; cette période se fait remarquer par la fréquence d'hémorragies auxquelles certains chirurgiens ont donné le nom d'*hémorragies congestives*, destinées à rappeler leur origine. A cette première phase succède rapidement la suppuration dont l'abondance et la durée varient suivant les circonstances; elle débarrasse le foyer de la blessure des corps étrangers, des esquilles libres