

tolérance pour des balles ou des fragments de plomb est de toute évidence (fig. 74). BAUDENS, FISCHER, OTIS citent des cas semblables.

Les faits de tolérance des corps étrangers dans les diaphyses seraient beaucoup plus rares, néanmoins quelques exemples sont classiques. Telle est entre autres cette balle encastrée dans le fémur conservée au musée Dupuytren (*Catal. de Houel*, t. I, p. 138). Malgré la présence de ce corps étranger, la consolidation de la fracture s'est effectuée sans complications. CHASSAIGNAC a observé un autre cas d'enkystement sur un sujet livré aux travaux anatomiques. Il existait une fracture de cuisse avec ankylose du genou et chevauchement des fragments entourés de toutes parts par une masse fibro-cartilagineuse. Entre ces deux fragments il y avait une profonde excavation dans laquelle étaient encore des fragments de la balle; cette poche était comblée par une masse compacte de tissu fibro-cartilagineux.

Cette tolérance n'est d'ailleurs pas indéfinie et l'on a vu maintes fois des réveils inflammatoires graves à l'occasion d'une chute, d'une maladie. Parfois, sans cause appréciable, ces balles se mobilisent et cheminent dans les tissus voisins ou pénètrent dans une cavité; c'est ainsi que BAUDENS parle de balles qui sont tombées des vertèbres ou des côtes dans la plèvre. OTIS (*Hist. chir. de la guerre d'Amér.*, t. II, p. 99) cite le fait d'une balle de l'os iliaque qui avait ulcéré l'intestin et avait été éliminée par cette voie. Ces cas sont encore moins rares dans les fractures du pubis. SOUBERBIELLE retira par la taille latérale, sept ans après la blessure, sur un blessé de Lutzen, un fragment de biscaien qui avait été enclavé dans le pubis, et toléré. DIXSON, OTIS relatent des faits analogues. Dans d'autres occasions il a fallu amputer des membres pour les accidents inflammatoires déterminés par une balle qui avait été très longtemps tolérée (LARREY, *Soc. anat.*, 8^e année, t. IV, p. 62).

Traitement. — Après avoir reconnu l'existence d'un corps étranger dans un os par les moyens exposés ailleurs, il est indiqué d'en pratiquer l'extraction, au début pour faciliter la réparation, plus tard pour obvier aux accidents inflammatoires, aux suppurations interminables de la période fistuleuse.

L'extraction exige parfois des opérations préliminaires, soit qu'il s'agisse d'un corps incrusté à la surface ou dans l'épaisseur d'un os, soit d'un projectile qui, après avoir perforé une cavité osseuse, reste logé à l'intérieur ou dans la paroi opposée (crâne, bassin). Le trépan, la résection partielle avec la gouge et le maillet permettent, dans certains cas, de mobiliser le corps étranger; suivant les circonstances on appliquera le trépan avec ou sans pyramide. D'autres fois il suffit d'éroder la balle à son point d'implantation et de la faire basculer ensuite à l'aide d'un élévatoire. GUILLEMEAU se servait déjà d'un perforateur dans ce but.

Dans la plupart des circonstances, les pinces ordinaires, les élévatoires, les tire-fonds suffisent. Si des tractions énergiques deviennent nécessaires, le chirurgien s'adressera à des daviers. Il faut toujours agir avec prudence, ne pas violenter les parties, et mieux vaut abandonner le corps étranger que de courir le risque de produire de graves délabrements. D'ailleurs l'expectation, dans les cas où l'on échoue, ne proscrit pas une intervention ultérieure, et l'un de nos anciens chirurgiens d'armée, GUILLEMEAU (1610), écrivait déjà, à pro-

pos des balles enclavées, « que si on ne peut sitôt l'arracher, il la faut laisser pendant quelques jours, pendant lesquels la chair se pourrira, faisant l'ouverture plus grande, et l'os la lâchera et la tiendra moins serrée; il faut pendant ce temps l'ébranler et la secouer tous les jours, y mettant un tire-fond, afin que petit à petit elle se déracine ».

CHAPITRE III

FRACTURES DES OS EN GÉNÉRAL

§ 1^{er}. — Généralités sur les fractures

Bibliographie générale. — JOHN AITKEN, *Essays on Fractures and Luxations*, London, 1790. — A. COOPER, *A Treatise on Dislocations and Fract. on the Joints*, London, 1822. — AD. LEOP. RICHTER, *Théor. prakt. Handb. der Lehre von den Brüchen und Verrenk. der Knochen.*, Berlin, 1828. — *Lerhbuch v. d. Brüchen und Verrenk. der Knochen. Zum Gebr. f. Studierende*, Berlin, 1833. — JOHN P. HOLMES, *A Treatise on Dislocations and Fractures*, London, 1842. — MEYER, *Die Lehre von den Fracturen*, Berlin, 1843. — F.-J. BEHREND, *Ikographische Darstellung der Beinbrüche und Verrenkung*, Leipzig, 1845. — MALGAIGNE, *Fractures et luxations*, Paris, 1847. — JOS. MACLISE, *On Dislocations and Fractures*, London, 1858. — GURLT, *Handbuch der Lehre von den Knochenbrüchen*, 1862. — ANGER, B., *Luxations et fractures*, Paris, 1866. — RAVOTH, *Handbuch der Fract. Luxation und Bandag.*, Berlin, 1870. — P. BRUNS *Fracturen*, in *Deutsche Chirurgie de Billroth et Luecke*, Lief. 27, Stuttgart, 1882. — HAMILTON, *Traité des fractures*, trad. POINSOT, 1883, *Encyclop. internat. de chir.*, art. FRACTURES, trad. POINSOT, 1884.

Consultez en outre les classiques et les articles FRACTURES des *Dictionnaires*.

Définition. — « Le mot fracture, (dérivé de *frango*, j'é casse), se traduit dans le langage vulgaire par celui de cassure et présente une idée si nette que toute définition risque de l'obscurcir. S'il fallait cependant en adopter une, je dirais que la fracture est la division brusque et violente des os ou des cartilages. »

Cette définition de MALGAIGNE nous semble devoir être conservée, le vague dans lequel il est resté a le mérite de ne rien préjuger sur l'étiologie, le mécanisme et les diverses variétés de fractures.

Fréquence relative des fractures. — Plusieurs auteurs se sont livrés à des recherches statistiques pour établir la fréquence relative des fractures, suivant les os, l'âge, le sexe, les sujets, les saisons, etc. Parmi eux nous devons citer MALGAIGNE en France, LONSDALE à Londres, LENTE à New-York, WALLACE, NORRIS à Philadelphie, GURLT à Berlin, MATIEJOWSKI à Prague, MIDDELDORFF et DROZYNSKI à Breslau, etc. BRUNS, réunissant ces différentes statistiques, a obtenu un total de quarante mille deux cent soixante-dix-sept (40 277) fractures des diverses régions. Nous ferons aux travaux de cet auteur ainsi qu'à ceux de MALGAIGNE de larges emprunts.

Fréquence des fractures des différentes pièces du squelette, d'après leur forme, leur situation, leurs fonctions. — Les 40 277 fractures réunies par BRUNS se décomposent ainsi :

Fractures de la tête.....	1.521	soit	3.86 p. 100
— du tronc.....	7.127	—	17.63 —
— des extrémités supérieures.....	21.198	—	52.60 —
— des extrémités inférieures.....	10.431	—	25.88 —
Total.....	40.277		

Le simple examen de ces chiffres nous permet d'affirmer que les fractures des membres sont beaucoup plus fréquentes que celles du tronc, celles-ci à leur tour l'emportent notablement sur le nombre des fractures de la tête.

Ces diverses fractures se répartissent comme suit :

Fractures de la tête.	{	Os du crâne.....	575	soit	1.42 p. 100
		Os de la face.....	946	—	2.44 —
Fractures du tronc.	{	Colonne vertébrale.....	135	—	0.33 —
		Bassin.....	128	—	0.31 —
		Côtes.....	6176	—	16.07 —
		Sternum.....	40	—	0.09 —
		Omoplate.....	348	—	0.86 —
Fractures des extrémités supérieures.	{	Clavicule.....	6122	—	15.19 —
		Humérus.....	3016	—	7.48 —
		Os de l'avant-bras.....	7607	—	18.88 —
		Os de la main.....	4453	—	11.05 —
Fractures des extrémités inférieures.	{	Fémur.....	2576	—	6.39 —
		Rotule.....	524	—	1.30 —
		Os de la jambe.....	6255	—	15.53 —
		Os du pied.....	1075	—	2.66 —

En parcourant ce tableau on voit que les fractures se rencontrent surtout sur les grands os des membres et les côtes (os longs), qu'elles sont moins nombreuses sur les os plats, et rares sur les courts.

Parmi tous les os longs, nous remarquerons que les fractures de l'avant-bras, des côtes de la clavicule et de la jambe tiennent le premier rang; ceci s'explique par la position superficielle de ces os et par les situations dans lesquelles ils se trouvent souvent. Le radius, par exemple, dans les chutes sur la paume de la main supporte brusquement tout le poids du corps, de là l'écrasement de son extrémité inférieure. De même lorsqu'un homme tombe sur le moignon de l'épaule, c'est sur la clavicule que se concentre le choc; rien d'extraordinaire alors, étant données la texture de cet os, ses courbures, etc., de le voir se fracturer fréquemment. MALGAIGNE a dit, et la plupart des auteurs ont répété depuis que les fractures étaient plus communes sur les os des extrémités inférieures que sur ceux des membres supérieurs. D'après les statistiques générales de BRUNS, il faudrait admettre le contraire.

Influence de l'âge. — Les fractures se produisent à tous les âges. Les statis-

tiques démontrent cependant qu'elles sont assez peu nombreuses jusque vers quinze ans. De quinze à vingt ans, la proportion des fractures triple brusquement, c'est de vingt et un à soixante qu'elles atteignent leur maximum de fréquence; de quarante à soixante, toutefois, il y a sensiblement une diminution de 1/3 sur les cas observés de vingt à quarante. Dans la vieillesse, le nombre des fractures diminue beaucoup. Durant le premier stade, chez les enfants, le maximum des fractures se rencontrerait de quatre à six ans, fait absolument contraire aux données de MALGAIGNE.

A quinze ans commencent les jeux violents, les rixes, etc., c'est aussi le moment où le jeune ouvrier entre en apprentissage, de là l'augmentation brusque signalée dans le chiffre des fractures. De vingt-cinq à quarante, nouvelle augmentation, celle-ci reconnaît deux causes : 1° les sujets de cet âge constituent la majeure partie de la population; 2° l'homme arrivé à la plénitude de sa vigueur, exécute pendant cette période de sa vie les travaux les plus pénibles. A partir de quarante-cinq ans, la population diminue sensiblement d'années en années, l'homme perd aussi de sa vigueur; plus il avance en âge moins il s'expose aux influences extérieures; dans sa vieillesse, il se livre moins à des efforts violents, il abandonne les grandes entreprises, le nombre des fractures diminue rapidement. Les quelques cas que l'on observe encore sont favorisés par les infirmités propres à cet âge, les sens ont perdu de leur acuité, le tissu osseux s'est raréfié, le moindre obstacle occasionne une chute, celle-ci une rupture osseuse.

Influence du sexe. — D'une manière générale, les femmes sont beaucoup moins sujettes aux fractures que les hommes; la raison s'en trouve, dit FOLLIN, non dans la différence de texture des os, mais dans les différences de profession, de travaux, et dans le petit nombre de cas où les femmes sont exposées à ces accidents.

Plusieurs auteurs ont essayé d'établir une proportion entre les fractures relevées sur les sujets des deux sexes. Le nombre des fractures observées chez l'homme comparé à celui observé chez la femme serait :

D'après MALGAIGNE	comme	2,5 : 1
— MATIEJOWSKI	—	2,2 : 1
— MORITZ	—	3 : 1
— WEBER	—	3,5 : 1
— MEBES	—	3,4 : 1
— GURLT	—	3,5 : 1
— MIDDELORFF	—	3,6 : 1
— DROZYNSKI	—	4 : 1
— LENTE	—	8 : 1

GURLT a encore établi la fréquence relative des fractures chez l'homme et chez la femme aux différents âges de la vie. Voici les résultats auxquels il est arrivé.

De 1 à 4 ans les fractures sont très approximativement	1 fois 1/2	plus fréquentes
— 5 à 8	2 — 1/3	chez l'homme
— 9 à 12	3 — 1/2	que chez la
— 13 à 14	8 — 1/2	femme.

De 15 à 20 ans les fractures sont très approximativement	7	—	1/2
— 21 à 30	—	10	—
— 31 à 40	—	11	— 1/2
— 41 à 50	—	7	— 1/2
— 51 à 60	—	2	—
— 61 à 70	—	1	— 1/3 plus fréquentes
— 71 à 80	—	2	— 1/2 chez la femme
— 81 à 90	—	7	— que chez l'homme.

MALGAIGNE avait obtenu sensiblement les mêmes chiffres. On peut jusqu'à un certain point, dit cet auteur, s'expliquer toutes ces variations dans le premier âge; par le moindre développement des sujets du sexe féminin, qui rend leur squelette moins solide, ce qui, malgré que les petites filles se livrent à des jeux moins violents que les garçons, explique la proportion relativement faible des rapports; plus tard intervient la différence d'éducation, plus tard encore l'influence des professions. A l'époque de la vieillesse, les rapports sont intervertis; il faut bien admettre, dit MALGAIGNE, que la sénilité rapide est plus prononcée chez la femme, exerce une influence capitale sur la dégradation du squelette.

Influence des saisons. — L'influence de cette cause sur le nombre de fractures paraît très mal établie. Si d'une part les chutes sont assez fréquentes en hiver, il faut bien reconnaître qu'elles n'entraînent que rarement des lésions sérieuses; en revanche les travaux pénibles sont suspendus et leur influence sur le chiffre des accidents graves est considérable.

§ 2. — Étiologie

Bibliographie. — MALGAIGNE, *Étude statist. sur les fract. et lux.*, in *Ann. d'hyg. publ.*, 1^{re} partie, 1839. — BANNER, *Statistiques*, in *Edimb. Med. and Surg. Journal*, t. LIX, 1843. — LACROIX, *Lois générales des déplacements des os dans les fractures*, in *Annales de la chirurgie française et étrangère*, mars 1844. — BOUISSON, *Fract. longit. du corps des os longs*, in *Union méd.*, 1850, et *Tribut à la chirurgie*. — SERRA, Th. de Paris, 1851. — KŒUFFER, *Statistik der Fract. der Longen Röhrenknochen*, in *Inaug. Diss.*, Leipzig, 1867. — KOCH UND FILEHNE, *Einiges über Sogenannte Kulförmige und spiralis Fract.*, in *Arch. f. klin. Chir.*, Bd. XV, p. 698, 1873. — *Ueber Torsions-Fractur*, in *Berl. Klin. Wochens.*, n^{os} 12 et 13, 1874. — DELENS, *Fract. spont. de la clav.*, in *Arch. gén. de méd.*, 1875. — DURET, *Dispos. archit. du tissu spongieux, son rôle dans la product. des fractures*, in *Gaz. méd. de Paris*, 1876. — Thèses de Paris. — 1874, FORESTIER. — 1875, BOICHON. — 1877, FEUVRIER. — 1878, KAUFFMANN, PATHEY. — 1879, BOURIAS, BOREL, CHITRAC. — 1880, CHAUVIN. — 1881, ANCELIN.

Les causes des fractures sont classées par les auteurs en deux catégories, causes prédisposantes et causes efficientes.

1^o Causes prédisposantes. — Prédisposent aux fractures : 1^o toutes les affections générales ou locales, qui, par un mécanisme quelconque, diminuent la solidité du squelette. D'après l'importance de leur action, ces causes peuvent être rangées comme suit.

1 ^o Causes générales.	} Maladies spéciales du tissu osseux	Rachitisme.
		Ostéomalacie.
		Ostéoporose.
} Affections des centres nerveux.	Atrophie essentielle du tissu osseux.	
	Ataxie.	
	Atrophie musculaire progressive.	
} Affections constitutionnelles.	Paralysie générale.	
	Épilepsie.	
	Manie.	
	Cancer.	
	Tuberculose.	
	Syphilis.	
	Hydrargyrisme.	
	Scorbut.	
	Goutte.	
	Rhumatisme.	
	Alcoolisme.	
Hydatides.		
2 ^o Causes locales.....	Anévrysmes juxta et intra-osseux.	
	Ostéite, ostéomyélite et leurs conséquences.	
	Lipome des os.	
3 ^o États physiologiques spéciaux.....	Tumeurs diverses.	
	Grossesse.	
	Lactation.	
	Atrophie sénile.	
		Convalescence des maladies aiguës.

Toutes ces causes, on le comprend, sont loin d'avoir la même importance; quelques-unes cependant ont une influence incontestable, ce sont : le rachitisme, les maladies des centres nerveux et les affections constitutionnelles.

a. **Rachitisme.** — Dans le rachitisme deux circonstances expliquent la fréquence des fractures, le défaut de résistance du tissu osseux et l'exagération des courbures des os. GUERSANT rapporte (in *Clinique des hôpitaux d'enfants*, 6^e année, p. 28) que sur quatre-vingts cas (80) de fractures de la première enfance, 1/3 devaient être attribués au rachitisme. D'après MALGAIGNE, ESQUIROL possédait dans sa collection anatomique le squelette d'une femme rachitique dont presque tous les os avaient été brisés dans deux, trois ou quatre points de leur étendue; on y comptait ainsi plus de deux cents fractures plus ou moins bien consolidées.

b. **Maladies des centres nerveux.** — Parmi les affections du système nerveux, l'ataxie locomotrice est celle dans laquelle se rencontrent le plus fréquemment

les altérations osseuses qui prédisposent aux fractures. Les études de CHARCOT et de ses élèves ont prouvé que l'ostéite raréfiante était l'altération dominante dans les cas de lésions nerveuses irritatives (ataxie, paralysie générale). Les affections nerveuses paralytiques agissent d'une manière analogue, en amenant un notable degré de ramollissement des os. Les fractures, chez les ataxiques, ont cela de remarquable qu'elles se consolident avec une grande facilité, il n'en est plus de même dans la paralysie générale progressive.

2° *Affections diathésiques.* — « Ces affections, dit PATHEY (Th. de Paris, 1878), agissent en créant dans l'os une prédisposition locale portant à l'endroit même de la fracture, ou générale portant sur tout le squelette et souvent sur toute l'économie. » Parmi les différentes affections diathésiques signalées, le cancer occupe certainement la première place. « L'os, dit SCHWARTZ (Thèse d'agrégation, Paris, 1880. p. 75), porte manifestement une tumeur ou bien il n'en porte pas d'appréciable. Dans le premier cas, la fracture se fait par suite d'une lésion de l'os de dehors en dedans : dans le deuxième cas, elle a lieu par l'envahissement de la lame compacte, de dedans en dehors. »

La fracture peut se montrer sous des aspects variables, suivant qu'elle affecte l'une ou l'autre forme. Tantôt on voit les deux fragments osseux baigner dans une masse néoplasique qui a altéré leur tissu compact, spongieux et médullaire; il existe comme une sorte de kyste qui renferme les deux bouts de l'os fracturé. Dans un certain nombre de faits on rencontre dans le foyer morbide plusieurs fragments provenant de la destruction du tissu osseux. Tantôt l'os se brise en un point de sa longueur, où se forme ensuite une tumeur qui en impose pour le cal, et cela d'autant mieux qu'elle prend parfois une certaine consistance et simule une consolidation.

La lésion osseuse est primitive (sarcome) ou consécutive. Le cancer vrai des os (carcinome) paraît presque toujours secondaire s'il ne l'est pas constamment (SCHWARTZ). Le cancer du sein semble être celui qui retentit le plus fréquemment sur le tissu osseux. De tous les os du squelette, le fémur compte parmi ceux sur lesquels les fractures cancéreuses ont été le plus souvent observées; sur trente-huit cas réunis par GURLT, vingt-sept siégeaient sur le fémur, soit 72 p. 100.

La tuberculose locale doit être invoquée immédiatement après le cancer. La présence d'un tubercule, qui détruit une à une les cellules osseuses, est évidemment une cause favorable à la production des solutions de continuité; quant aux autres diathèses, leur action, si tant est qu'elle existe, n'est rien moins que confirmée. On a beaucoup exagéré l'influence de la syphilis, les statistiques manquent pour prouver la vérité de ces assertions.

Causes efficientes ou déterminantes. — Violences extérieures et actions musculaires, telles sont les causes déterminantes des fractures.

Parfois la lésion a lieu au point immédiatement soumis à la percussion; la fracture est dite alors *directe* ou par *cause directe*.

Dans d'autres circonstances la solution de continuité a lieu dans un point distant de celui qui a été contus, cette fracture est appelée par *contre-coup* ou par *cause indirecte*.

D'une façon générale, on peut dire que les fractures directes sont produites

habituellement par des chocs brusques : coup de feu, coup de bâton, coup de pierre, action des substances explosibles, chutes.

Les fractures indirectes, au contraire, reconnaissent pour cause la pression, des mouvements exagérés de torsion, de flexion, de traction.

Le mécanisme de ces deux sortes de lésions est bien différent; dans le premier cas, la violence du traumatisme, qu'elle s'exerce à travers les parties molles contuses, ou directement sur l'os les parties molles étant traversées dilacérées sectionnées, est telle, que le tissu osseux au point frappé se trouve fracturé, écrasé, broyé; ainsi se comportent les chocs brusques. Dans le second cas, deux forces opposées agissent pour exagérer les courbures d'un os, il se brise alors comme un arc que l'on veut forcer. Suivant les circonstances la fracture se fait en telle ou telle partie; c'est là le mécanisme le plus ordinaire des fractures dans les chutes.

En d'autres occasions, l'os est encore pris entre deux forces opposées, le poids du corps, par exemple, presse sur une de ses extrémités, l'autre se trouve fixée sur le sol, et la portion compacte de la diaphyse du corps de l'os pénètre comme un coin dans les portions spongieuses qu'elle fait éclater (*fractures par éclatement*).

Après les violences extérieures, nous avons signalé parmi les causes déterminantes des fractures la *contraction musculaire*.

La contraction musculaire peut, on le comprend, être assez violente pour arracher une extrémité osseuse sur laquelle prend insertion le tendon du muscle. C'est de cette façon que l'on voit se produire des fractures de la rotule, de l'olécrâne, des arrachements d'une tubérosité osseuse. Mais cette contraction peut-elle être suffisante pour rompre des os comme le fémur, le tibia? Bien que quelques auteurs, RICHERAND entre autres, aient nié la possibilité de semblables lésions, on trouve dans la science un certain nombre d'observations qui démontrent l'existence de ces fractures. GURLT, dans son traité, a réuni cent trente-trois faits de ce genre; la solution de continuité porte sur les os du bras, de l'avant-bras, de la cuisse, de la jambe, etc.

La fracture par lésion musculaire est donc possible; fréquemment pour l'expliquer les auteurs ont trouvé une des causes générales que nous avons indiquées. Les affections dans lesquelles se produisent des contractions musculaires violentes (convulsions de l'enfance, tétanos, épilepsie, hystérie) prédisposent évidemment à ce genre de lésions.

Les fractures que l'on observe parfois sur le fœtus, en dehors des manœuvres de l'accouchement, doivent-elles être classées dans le même groupe, résultent-elles ainsi qu'on l'a prétendu des contractions de l'utérus? C'est là chose peu probable et nous préférons y voir, avec FOLLIN, la conséquence d'une altération particulière du tissu osseux : sorte de *rachitisme fœtal*.

Elasticité et résistance des os. — Il était intéressant de connaître exactement la violence que nécessitent les différentes formes de fractures. OTTO MESSERER s'est livré à des expériences fort curieuses sur ce sujet, et les a consignées dans un mémoire remarquable (*Ueber Elasticität und Festigkeit des menschlichen Knochen*, Stuttgart, 1880); BORNHAUPT depuis lors a repris ces recherches, nous nous bornerons à reproduire les conclusions de ces auteurs.