

lin, etc.); le membre où siège la rupture devient aussitôt impotent, et si la lésion atteint les extrémités inférieures, il peut en résulter la chute du blessé. On comprend facilement que les fonctions du membre sont d'autant plus compromises que le tendon brisé appartient à un muscle plus important. Les deux extrémités du tendon s'écartent l'une de l'autre, et on peut les sentir sous les téguments, parfois elles deviennent très-mobiles dans le sens transversal. Le point où la rupture est produite est d'ordinaire peu douloureux au toucher, on n'y rencontre pas souvent d'ecchymose, enfin la tuméfaction y est toujours très-moderée.

Ultérieurement, les deux extrémités du tendon offrent un léger renflement, et si la réunion ne s'est pas faite, le muscle ne pouvant plus transmettre le mouvement qu'il doit produire, il en résulte une impotence plus ou moins grande des parties lésées.

Le pronostic doit donc être réservé, quoique en général il soit peu grave, la réunion s'effectuant le plus souvent.

Traitement. — Comme pour les plaies des tendons, il faut utiliser la position et les bandages. Dans quelques cas, lorsque la réunion n'a pas eu lieu et que l'impotence fonctionnelle est très-génante, on a conseillé, avec raison croyons-nous, de rechercher les deux extrémités du tendon rupturé et de les réunir par suture.

BIBLIOGRAPHIE. — Consulter les classiques et voir plus loin la Bibliographie de la Rupture des tendons d'Achille, du triceps fémoral et rotulien.

§ 3. — Luxations des tendons.

Décrite ou plutôt signalée par les anciens chirurgiens (Cooper, Monteggia), mise en doute par Pouteau, la luxation des tendons existe réellement et a été plus particulièrement étudiée pour les tendons qui avoisinent l'articulation tibio-tarsienne (péroniers latéraux tibial postérieur).

Cette luxation, suite de la rupture de la gaine qui facilite le glissement du tendon, s'observerait dans les luxations traumatiques à la suite de violents efforts, souvent compliqués d'un traumatisme intense, comme une chute d'un lieu élevé (Robert, Martins).

Les phénomènes qui accompagnent la luxation des tendons rapprochent beaucoup de ceux de l'entorse et paraissent avoir parfois méconnus au moins dans l'entorse tibio-tarsienne. Quoi qu'il en soit, la présence d'un tendon en un lieu anormal, au milieu de tissus engorgés, sera la caractéristique de cette luxation (Jarjavay, en fait, assez facile à diagnostiquer.

BIBLIOGRAPHIE. — J.-F. Jarjavay, *Sur la luxation du tendon de la longue portion du muscle biceps huméral et des tendons des péroniers latéraux*, in *Gaz. hebdom.*, 1867, t. IV, p. 387. — Ch. Martins, *Sur un cas de luxation du m. tibial*, etc., in *Bull. de l'Acad. de méd.*, 1874 p. 7. — Ch. Blanluet, *De la luxation des muscl. pérôn. latéraux*, thèse de Paris, 1875, n° 241.

ARTICLE II. — LÉSIONS INFLAMMATOIRES DES TENDONS.

Elles doivent être étudiées dans les plaies exposées et dans les plaies sous-cutanées.

A. Lors de plaies résultant de traumatismes ou d'éliminations d'eschares, il n'est pas rare, surtout aux extrémités, de voir les tendons mis à nu et subir un certain nombre d'altérations résultant évidemment de leur inflammation.

Dans les cas les plus favorables, le tendon exposé au contact de l'air, finit à la longue par se recouvrir de bourgeons charnus et, sauf les adhérences qu'il contracte fatalement avec les parties voisines, les phénomènes se passent comme dans une plaie simple qui suppure. Il paraît probable que, dans ces circonstances, le tissu embryonnaire se développe à la surface ou dans les interstices cellulaires du tendon dénudé, et finit par le recouvrir.

Mais dans d'autres cas, le tendon dénudé ne se recouvre pas de bourgeons charnus, il se mortifie en partie ou en totalité, il s'exfolie, suivant l'expression adoptée par les cliniciens. Cette exfoliation, qui n'est pas absolument rare, s'observe surtout lorsque l'inflammation des parties qui avoisinent le tendon, est ou a été très-vive; on la voit aussi surtout atteindre les tendons peu volumineux, ceux qui sont renfermés dans des gaines fibro-séreuses; en un mot elle s'observe surtout sur les tendons peu vasculaires. L'exfoliation des tendons peut être comparée, croyons-nous, à la nécrose des os, comme cette dernière elle résulte d'une véritable gangrène des tissus, très-probablement par ischémie. L'étude de son mécanisme intime n'est pas bien faite et mériterait d'attirer l'attention des histologistes. Quoi qu'il en soit, l'exfoliation des tendons se caractérise par leur ramollissement et la dissociation de leurs fibres; leur couleur blanc nacré persiste pendant longtemps, mais finit par devenir plus terne; enfin, au bout d'un temps variable, le tendon macéré par la suppuration des parties sous-jacentes ou voisines est éliminé en masse ou bien tombe par lambeaux plus ou moins considérables (*Comp. de chirurgie*).

Comme on le conçoit, cette exfoliation des tendons a pour résultat

Les *instruments tranchants* entament un os en y taillant un lambeau, ou bien en enlèvent complètement une sorte de copeau; dans ce dernier cas, le fragment osseux enlevé peut être recouvert du périoste ou dénudé de celui-ci, ce qui l'expose à la nécrose.

La *contusion* des os peut déterminer, suivant son intensité, de la périostite, de l'ostéite, de l'ostéo-myélite ou de la nécrose.

Lors de *plaie contuse*, le tissu osseux est écrasé, il en résulte un épanchement plus ou moins abondant de sang dans le tissu spongieux et la possibilité d'accidents d'ostéo-périostite ou d'ostéo-myélite. Mora a relaté l'histoire d'une plaie de l'os iliaque faite par une scie circulaire.

Enfin les plaies des os s'accompagnent souvent de la présence de *corps étrangers* qui sont restés implantés dans le tissu osseux, après s'être brisés (couteaux, pointe d'instrument piquant); de là une aggravation fréquente des accidents inflammatoires et des complications du côté des cavités viscérales, en particulier la cavité encéphalique, dans les plaies du crâne.

Traitement. — Les piqûres offrent en général peu de gravité, sauf les cas où elles se compliquent de la lésion d'un organe, d'une cavité splanchnique voisine, ou bien lorsqu'il existe un corps étranger resté implanté dans la plaie.

Les blessures par instruments tranchants présentent une gravité variable, selon que l'instrument tranchant a complètement ou incomplètement détaché le lambeau osseux, ou bien que celui-ci est dénudé ou recouvert de son périoste.

Si le lambeau osseux adhère au périoste, il faut réappliquer les parties, et on peut espérer la réunion immédiate; si le périoste est enlevé, il faut extirper le fragment osseux et recouvrir l'os intéressé avec les parties molles sus-jacentes. Enfin, lors de plaie osseuse simple, on doit user d'un traitement antiphlogistique local.

Dans les plaies contuses, il faut éviter les phénomènes d'inflammation vive, qui peuvent survenir et qui déterminent des accidents graves locaux et généraux; par exemple l'érysipèle, l'infection purulente dans les plaies intéressant les os du crâne.

BIBLIOGRAPHIE. — Richerand, *Leçons du citoyen Boyer sur les maladies des os*, t. 1, p. 306, 1803. — A. Bérard, *Dict. en 30 vol. (plaies des os)*, 1808, t. XXII, p. 489. — Guépratte, *Des plaies des os*, in *Ann. de la chirurgie franç. et étrangère*, 1845, t. XIII, p. 385. — Gerdy, *Malad. des org. en mouvement*, 1855, p. 333. — Jobert (de Lamballe), *Contusions des os*,

in *Union méd.*, 2^e série, t. XXV, p. 262 et 337. — R. Wolkmann, *Knochenwunden in Handb. d. all. u. spec. Chirurgie*, v. Pitha u. Billroth, Bd II, A. 2, L. I. s. 416, Erlangen, 1864. — Mora, *Contrib. à l'histoire des plaies des os*, th. de Paris, 1870, n^o 24. — Consulter en outre les *classiques* et la *Bibliographie des fractures*.

§ 2. — Fractures.

On désigne sous le nom de *fracture* toute solution de continuité des os produite brusquement et avec violence (Malgaigne). Cependant, il faut ajouter que l'on désigne encore sous le nom de fracture les solutions de continuité des cartilages produites brusquement, soit par un choc, soit par une violente contraction musculaire.

Si tous les os peuvent être fracturés, il en est un certain nombre qui sont plus fréquemment, c'est ainsi que sur 13 041 fractures, 10 774 avaient pour siège les os des membres (Gurlt); aussi peut-on dire que les considérations générales sur les fractures s'appliquent plus spécialement aux solutions de continuité des os des membres (Valette).

Étiologie. — On distingue des *causes déterminantes* et des *causes prédisposantes*.

Les *causes déterminantes* sont : les *violences extérieures* et la *contraction musculaire*.

Lorsque l'os a été brisé dans le point où il a été frappé, la fracture est *directe*; elle est *indirecte* ou *par contre-coup*, lorsque la cause qui l'a déterminée a exercé son action sur un point plus ou moins éloigné de la solution de continuité de l'os. Les fractures peuvent être encore produites par une torsion exercée sur l'os, par une pression violente sur un point du squelette, par une traction directe ou oblique, comme l'ont démontré les expériences de Troja et de Wilson.

La contraction musculaire détermine des fractures : la rotule, le calcanéum, l'olécrane, sont assez souvent brisés par la violente contraction des muscles qui s'y insèrent. Mais l'action des muscles peut aussi fracturer des os longs comme le fémur, l'humérus, la clavicule; dans beaucoup de ces cas, il est difficile de bien expliquer le mécanisme de la fracture. Il faut, ou que les contractions soient excessivement violentes, leur intensité étant augmentée par un état morbide, comme l'éclampsie, l'épilepsie, etc.; ou que des altérations de tissu aient diminué la résistance des os; c'est dans ces dernières circonstances qu'on dit avoir affaire à des *fractures spontanées*.

Parmi les *causes prédisposantes* des fractures, nous signalerons : la longueur des os, leur position superficielle, leur fixité, leur rôle

comme leviers des organes de sustentation (Follin) : ainsi les fractures des os des membres, surtout celles du membre inférieur, sont plus fréquentes que celles des os du tronc.

Nous ne ferons que mentionner l'influence de l'âge, pour combattre une erreur généralement accréditée, à savoir : que les fractures sont plus fréquentes chez les vieillards, parce que leurs os contiennent proportionnellement plus de phosphate calcaire que ceux des adultes. Les recherches de Nélaton ont parfaitement démontré ce qu'il y avait d'erroné dans les théories qui ont été émises sur la composition des os des vieillards ; ces os en effet ne sont que raréfiés, d'où leur fragilité relative.

Notons que les fractures sont assez rares chez la femme, parce que celle-ci s'expose moins que l'homme aux causes qui les déterminent.

Il est encore une série de causes prédisposantes sur lesquelles on doit appeler l'attention, nous voulons parler des *affections générales* qui ont été regardées comme ayant une influence sur la consistance des os ; telles sont : le scorbut, la scrofule, la goutte, la syphilis, etc. Des recherches attentives ont démontré que cette influence générale était exceptionnelle, mais il n'en est plus de même quand il s'agit d'affections qui modifient directement le tissu osseux : le rachitisme, l'ostéomalacie, les kystes, les tumeurs malignes des os, etc.

Enfin, nous devons signaler aussi comme cause prédisposante des fractures, l'atrophie des os que l'on observe dans les cachexies, les paralysies déjà anciennes, ou bien encore à la suite de vieilles luxations non réduites.

Anatomie pathologique. Variétés des fractures. — Les fractures sont : 1° *incomplètes*, quand elles n'intéressent qu'une portion de l'épaisseur de l'os ; 2° *complètes*, lorsque l'os est entièrement brisé avec ou sans solution de continuité des parties molles.

1° *Fractures incomplètes.* — On peut en distinguer quatre espèces (Follin) :

a. Les *fissures* ou *fêlures*, longtemps révoquées en doute (J. L. P. Boyer) et dont l'existence est démontrée par des faits bien observés (Duverney, Bécane, Campagnac, Malgaigne, Bouisson, etc.). Elles ont été rencontrées sur les os longs et sur les os plats. Elles sont caractérisées par le défaut d'écartement ou par un écartement de 1 à 2 millimètres au plus.

On conçoit combien il doit être difficile de reconnaître pendant vie cette sorte de fracture ; aussi presque toutes les pièces recueillies l'ont été sur des sujets qui ont succombé rapidement à des lésions

plus graves. Les fissures, et surtout celles des os longs, sont quelquefois accompagnées d'accidents sérieux, toutefois il est probable qu'un certain nombre des fissures ont passé inaperçues et ont guéri sans accidents (Malgaigne).

b. Les *fractures incomplètes proprement dites*, qui comprennent une partie de la largeur ou de l'épaisseur d'un os avec *enfoncement* ou *inflexion* plus ou moins grande de la partie qui a résisté. Pendant longtemps on a cru à une courbure sans fracture ; mais l'examen anatomique a démontré qu'il y avait solution de continuité d'une portion de l'os. Ces fractures ont été constatées aux côtes, aux os du crâne, à ceux des membres, surtout aux avant-bras ; on les rencontre principalement dans l'enfance. On remarque dans les lésions de ce genre une courbure de l'os avec saillie du côté de la fracture, quelquefois la courbure est nulle ou peu prononcée. L'engrènement des fragments rend dans certains cas la réduction très-difficile, et ce n'est que lentement qu'on peut arriver à donner au membre sa rectitude normale.

c. Les *fractures esquilleuses* de Malgaigne sont celles dans lesquelles une portion plus ou moins considérable du tissu osseux a été détachée du corps de l'os sans que celui-ci ait perdu sa solidité. Les violences extérieures, mais bien plus souvent les plaies par instruments tranchants ou les projectiles lancés par la poudre, produisent ce genre de lésions. A cette variété de fracture incomplète peuvent jusqu'à un certain point se rapporter les *fractures par arrachement*, si fréquentes dans les entorses ou dans les luxations (Follin, Thaden, Reuss, Valette, etc.).

d. Enfin on a quelquefois occasion d'observer des *perforations des os* résultant de l'action d'instruments acérés, et produites principalement par des projectiles de guerre (1).

2° *Fractures complètes.* — Elles sont *simples* ou *multiples*.

A. Les *fractures complètes simples* ont reçu divers noms, selon la direction de la fracture :

a. *Transversales* ou *en rave*. — Admises par tous les auteurs classiques, elles sont niées par Malgaigne, qui y a toujours constaté l'existence d'un plus ou moins grand nombre de dentelures.

b. *Fractures dentelées.* — Causées généralement par un choc direct, elles ont souvent lieu sans déplacement ; mais s'il existe, la réduction est souvent difficile à cause de l'engrènement que présentent les fragments.

c. *Fractures obliques.* — Elles sont produites le plus ordinairement

(1) Voyez page 627.

par cause indirecte; leur obliquité est variable. Lorsque la surface fracturée forme avec l'axe de l'os un angle plus ouvert que 45°, c'est une *fracture oblique proprement dite*; lorsque l'angle est plus aigu, la *fracture est dite en bec de flûte*.

d. Fractures en spirale. — Décrites et figurées par Gerdy sous le nom de *fractures spiroïdes*, elles ont encore reçu les noms de *fractures en coin*, *en bec de plume*, *en V* (Gosselin). Dans ces cas, l'un des fragments pointu est reçu dans un angle rentrant formé par l'autre fragment; souvent même du sommet de cet angle part une fissure longitudinale qui se prolonge jusqu'à l'articulation sous-jacente, d'où la gravité de ces lésions.

e. Signalons enfin les *fractures longitudinales*, qui ne sont autres que des fissures intéressant la totalité de l'os (Follin). Nous venons de voir qu'elles sont fréquentes dans les fractures en spirale ou en V.

B. Fractures multiples. — Parmi celles-ci nous distinguerons :

a. Les fractures comminutives soit avec esquilles, soit dans lesquelles l'os est divisé en *plusieurs fragments*. Il importe de bien établir la différence qui existe entre ces deux espèces de fractures. L'esquille est une fraction d'un os qui ne comprend qu'une partie de son épaisseur ou de sa largeur, elle peut être enlevée sans grand dommage pour la consolidation ou pour la conservation des fonctions du membre. Dans la seconde espèce, l'os est divisé en plusieurs fragments et où les fragments intermédiaires comprennent toute l'épaisseur de l'os. Dans certains cas, les fragments sont serrés les uns contre les autres, il y a comme une espèce de cohésion qui diffère du défaut de consistance qu'on remarque quand l'os a été brisé en une multitude de fragments isolés et flottants au milieu de tissus; c'est à cette dernière forme que Malgaigne a donné le nom de *fractures par écrasement*.

b. Les fractures composées. — Telles sont les *fractures complètes* de certains auteurs, dans lesquelles les deux os qui composent le squelette d'une section de membre ont été brisés : le radius et le cubitus à l'avant-bras, le tibia et le péroné à la jambe.

c. Enfin, les fractures qui intéressent plusieurs os différents à la fois, comme ceux de la jambe et de la cuisse, ceux du bras et de l'avant-bras. Ce sont là de véritables *fractures multiples*.

Quand un os a été rompu, les fragments sont maintenus quelquefois dans un état de coaptation plus ou moins parfaite, soit parce que les dentelures s'engrènent les unes dans les autres, soit parce que l'os est entouré de parties fibreuses ou musculaires très-résistantes

qui mettent obstacle aux déplacements. Telles sont les fractures qui n'intéressent pas le périoste, ces fractures dites *intra-périostales* se guérissent avec une extrême facilité et s'observent surtout chez les jeunes sujets, ce qui s'explique par la plus grande épaisseur du périoste et de sa couche sous-jacente dans la jeunesse. Mais dans la plupart des cas les fragments contractent des rapports anormaux sur lesquels on ne saurait trop appeler l'attention et que nous étudierons plus loin en décrivant les diverses espèces de *déplacements* qui s'observent dans les fractures.

Lorsque les fractures sont *simples*, elles sont accompagnées de lésions plus ou moins complexes des parties molles : les fibres musculaires sont déchirées, surtout si l'os est brisé au niveau d'une insertion musculaire; le périoste, la moelle, sont divisés dans une étendue plus ou moins grande; du sang en quantité variable s'épanche entre les fragments (*foyer de la fracture*), dans le tissu cellulaire, et même dans l'épaisseur des muscles; cependant ces lésions ne doivent pas être considérées comme de véritables complications.

Les fractures dites *compliquées* sont celles qui s'accompagnent de plaie des téguments et des parties molles sous-jacentes, de sorte que le foyer de la fracture communique avec l'air extérieur; ce sont les fractures *ouvertes* de certains auteurs. Ces fractures doivent être distinguées *cliniquement* des solutions de continuité des os, s'accompagnant de *complications* comme la déchirure d'un gros vaisseau, celle d'un nerf volumineux, etc.

Symptomatologie. — Nous étudierons successivement les symptômes qui caractérisent les *fractures simples* ou *fermées*, puis ceux des *fractures compliquées* ou mieux *ouvertes*.

Les symptômes des *fractures fermées* présentent deux ordres de signes, les *signes rationnels* et les *signes sensibles*.

A. Signes rationnels. — *a. Craquement.* — Le craquement entendu ou senti par le malade est un signe très-imparfait, car il manque souvent, et la déchirure des ligaments, le glissement des tendons sur les surfaces articulaires, produisent une sensation analogue.

b. Douleur. — Dans les fractures par contre-coup, lorsque la douleur est bien circonscrite, c'est un excellent signe pour reconnaître le point où l'os est brisé. Son intensité varie avec l'étendue des désordres; elle est plus vive quand le malade veut remuer le membre ou quand on lui imprime quelques mouvements.

c. Perte de la fonction du membre. — Si, d'un côté, la rupture du levier empêche de mouvoir le membre, d'un autre côté la lésion

des agents qui font agir le levier : les muscles et les nerfs, déterminent également l'impossibilité des mouvements ; la valeur de ce signe n'est donc pas absolue. De plus, lorsque les fragments s'adaptent parfaitement l'un à l'autre ou même s'implantent l'un dans l'autre de manière à rétablir pour ainsi dire la continuité de l'os, les mouvements sont encore possibles.

d. La contusion, le gonflement des parties, l'ecchymose immédiate ou tardive, l'épanchement de sang, sont des phénomènes qui loin de faciliter le diagnostic sont souvent cause d'embarras. Toutefois, dans certains cas, l'ecchymose fournit des renseignements utiles, en particulier dans les fractures du bras, de la malléole externe, ou dans celles de la base du crâne.

e. Les phlyctènes, qu'on observe en particulier dans les fractures de jambe, ont aussi une importance réelle. L'épiderme est soulevé par un épanchement de sérosité plus ou moins mêlée de sang ; ce phénomène curieux est jusqu'ici fort mal expliqué (Follin), nous pensons qu'il doit être rapporté à des lésions vaso-motrices.

B. Signes sensibles. — Ceux-ci sont infiniment plus certains. Ce sont :

a. La déformation du membre. Elle tient tantôt au gonflement qui accompagne au bout de quelques jours les fractures abandonnées à elles-mêmes, tantôt au déplacement des fragments.

Le *gonflement*, simplement inflammatoire, la plupart du temps, est plus nuisible qu'utile au diagnostic, car, augmentant l'épaisseur des parties molles, il rend l'examen beaucoup plus pénible.

Le *déplacement* peut se faire suivant l'épaisseur ; les deux extrémités des fragments sont encore en contact par une partie de leur surface. Il peut avoir lieu suivant la *longueur* quand les fragments chevauchent l'un sur l'autre. Dans certaines fractures, celles de l'occipital, de la rotule, du calcaneum, les fragments sont plus ou moins écartés l'un de l'autre par la contraction musculaire.

Dans quelques cas, le déplacement a lieu par *enfoncement* ou par *pénétration* d'un des fragments dans l'autre fragment. Parfois même cette pénétration serait double et les deux extrémités de l'os rupturé se pénétreraient réciproquement. O. Lecomte considère ces fractures avec pénétration comme très-rares.

Le déplacement peut exister suivant la *direction* de l'os, lorsque les fragments forment entre eux un angle saillant de manière à faire paraître le membre coudé.

Enfin, le déplacement a lieu suivant la *circonférence* du membre,

lorsque le fragment inférieur exécute un mouvement de rotation, le supérieur restant immobile : par exemple, la déviation du pied dans les fractures de cuisse.

Le plus souvent ces divers déplacements sont combinés ensemble ; mais ils ne se rencontrent pas toujours.

Les déplacements sont dus : 1° A la cause qui a déterminé la fracture, et qui continue son action.

2° A la contraction musculaire : c'est la cause la plus commune de déplacement ; elle agit dans toutes les fractures.

3° Le poids du corps peut pousser un des fragments en bas, et même avec assez de force pour traverser les chairs et les vêtements : tel est l'accident arrivé à Ambroise Paré.

4° Le poids de la partie du membre situé au-dessous de la blessure peut entraîner le fragment inférieur, soit en bas, lorsque le malade est debout, les membres étant paralysés, soit en avant, comme dans les fractures de la jambe, lorsque le talon n'est pas suffisamment soulevé.

5° Bonnet a encore signalé comme cause de déplacement la flexion des articulations voisines d'une fracture. Ce déplacement est causé par la pression que les tissus placés du côté de l'extension, exercent sur l'extrémité de l'os fracturé, lorsqu'ils sont tirillés par les mouvements imprimés à l'articulation.

6° Enfin, l'élasticité de la peau paraît avoir encore quelque influence sur le chevauchement des fragments.

b. La crépitation est un des meilleurs signes des fractures ; elle se perçoit au toucher, plus rarement avec l'oreille. On obtient la crépitation en faisant jouer les deux fragments l'un sur l'autre, mais lorsque les os sont entourés d'une grande épaisseur de parties molles, cette crépitation ne peut être sentie que très-difficilement. C'est pour cette raison que Lisfranc a conseillé l'emploi du stéthoscope pour la percevoir. Quand, au contraire, les parties brisées sont très-superficielles, le moindre mouvement suffit pour que l'on sente la crépitation.

Le chirurgien qui ne pourra constater l'existence de la crépitation ne devra pas trop insister, surtout lorsqu'il y a d'autres signes de fracture, ces manœuvres étant généralement douloureuses et pouvant déterminer la rupture de quelques aspérités osseuses, ou des phénomènes inflammatoires dans le foyer de la fracture.

c. La mobilité anormale. Lorsqu'un os est fracturé, qu'on saisit le fragment inférieur, et qu'on lui fait exécuter quelques mouvements, on voit que le membre cède dans un point qui n'est pas une articulation. Ce signe est encore excellent, mais il manque souvent, par exemple dans les fractures sous-périostales ou dans celles qui ont

lieu par pénétration; de plus il est difficile à reconnaître quand la fracture est voisine d'une articulation ou intra-articulaire.

d. La facilité de la réduction et la reproduction du déplacement sont excellentes pour établir le diagnostic entre les fractures et les luxations.

On voit que les signes donnés pour le diagnostic des fractures sont assez nombreux; qu'ils sont le plus ordinairement très-concluants; qu'un seul peut suffire parfois au diagnostic. Mais ils peuvent manquer complètement et même être cause d'erreurs.

La douleur peut appartenir à une foule d'autres maladies que les fractures. Quant à l'impossibilité de remuer le membre, les luxations, les contusions, pourraient donner lieu à des symptômes tout à fait semblables.

Le gonflement dépend parfois d'un phlegmon, d'une contusion. La déformation du membre peut aussi induire en erreur; en effet, le membre peut être plus court à la suite d'une luxation, d'une fracture ancienne mal consolidée. Enfin, et surtout pour les fractures de la cuisse, le bassin n'étant pas dans une position complètement horizontale, l'on peut croire à un raccourcissement lorsqu'il n'y en a pas, et vice versa.

Les déplacements suivant la direction de l'os manquent souvent; quelquefois une exostose ou toute autre tumeur dépendante d'une consolidation vicieuse peut tromper; mais avec un peu d'attention, l'erreur sera impossible. Enfin, les luxations peuvent changer la direction de l'axe d'un membre; mais alors cette altération a lieu sur toute sa longueur; tandis que dans les fractures on ne la trouve qu'au dessous de la solution de continuité de l'os.

La crépitation peut être simulée par l'emphysème, par le glissement des tendons sur la surface articulaire; cependant il est assez facile de reconnaître cette fausse crépitation de la crépitation véritable. Elle manque aussi quelquefois: l'os fracturé étant environné d'une grande épaisseur de parties molles; un des fragments étant tellement court qu'on ne peut prendre sur lui un point d'appui; la fracture étant par pénétration; enfin des parties molles pouvant être interposées entre les deux fragments.

La mobilité anormale, qui appartient spécialement aux fractures peut n'être qu'apparente, surtout quand la fracture siège dans le voisinage d'une articulation, ou bien lorsqu'elle est intra-articulaire.

Malgré les imperfections des signes que nous venons de donner, est possible de reconnaître une fracture en y mettant l'attention

nécessaire. Cependant il est quelques fractures fort difficiles à distinguer de certaines luxations.

Certaines fractures ne peuvent être que soupçonnées faute de signes suffisants: il n'y a pas de déplacement, on n'a pas senti de crépitation, telles sont les fractures transversales. Il faut se garder, dans ces cas, de faire exécuter au membre des mouvements inconsidérés, qui détermineraient des déplacements inutiles, et qui déchireraient les brides celluluses ou fibreuses qui unissent encore les deux fragments.

Enfin lorsqu'il existe une plaie aux téguments, il faut user de grands ménagements, pour ne pas convertir une fracture simple en fracture compliquée ou ouverte. La même raison nous fait rejeter en principe l'emploi des aiguilles exploratrices (Middeldorpf, Malgaigne).

Les signes des fractures ouvertes ou compliquées de plaie sont sinon identiques, au moins analogues à ceux des fractures fermées nous n'y reviendrons donc pas. Souvent même, l'existence de la plaie des téguments ne permet pas le moindre doute sur le diagnostic de la fracture et dans bien des cas, la vue et le toucher suffisent pour qu'on puisse affirmer que l'os atteint est fracturé.

Lorsque la plaie des parties molles et des téguments est étroite, quand elle résulte de l'action d'un instrument tranchant, ou bien, enfin, ce qui n'est pas rare, lorsqu'elle est produite par un des fragments qui a transpercé les téguments de dedans en dehors, la lésion est moins grave, en ce sens qu'on peut espérer la réunion par première intention des parties molles. Par cela même, on le comprend, la fracture ouverte est transformée en une fracture simple, sous-cutanée et se comporte comme telle.

Mais si la plaie des téguments résulte de l'action d'un corps contondant, en particulier, lorsqu'elle est produite par un projectile de guerre, il est tout à fait exceptionnel que la réunion osseuse puisse se faire sans suppuration; toutefois on en a cité des exemples incontestables (Gosselin). Le plus ordinairement, il existe des eschares, des portions d'os, des esquilles en un mot, à éliminer, d'où l'apparition fatale de la suppuration dans le foyer de la fracture. Cette suppuration est le résultat de l'inflammation suppurative des parties molles et des parties dures lésées, il se développe au niveau des extrémités osseuses une ostéo-périostite plus ou moins étendue et à marche plus ou moins aiguë s'accompagnant de phénomènes généraux parfois très-graves.

Dans les cas les plus heureux, en effet, l'ostéo-périostite reste limitée; elle serait même parfois superficielle, au dire du professeur Gosselin, c'est-à-dire qu'elle n'atteindrait pas toute l'étendue du

foyer de la fracture. Quoique très-longue à se faire (60 jours et plus) la cicatrisation de l'os finit par s'effectuer sans accidents de suppuration dans les parties voisines, et par un processus tout spécial, comme nous le verrons plus loin. Lorsqu'il en est ainsi, les phénomènes généraux sont peu intenses et la fièvre traumatique se prolonge peu de temps.

Le plus souvent, les accidents locaux et généraux sont plus graves; la suppuration ne reste pas limitée au foyer même de la lésion, elle s'étend au delà et donne lieu à des décollements, à des fusées purulentes; l'exploration faite avec le doigt ou le stylet permet de reconnaître une dénudation assez étendue des os fracturés; chaque mouvement communiqué aux fragments fait sourdre du pus au dehors en assez grande quantité. Souvent, l'exploration permet de reconnaître des fragments osseux libres et mobiles dans le foyer de la fracture quand celle-ci est comminutive, ce qui est très-fréquent. Les phénomènes généraux qui suivent l'accident sont graves, la fièvre traumatique intense, le pouls peut atteindre 110 et la température 39° (Gosselin) et plus.

S'il ne survient pas de complications d'érysipèle, de pyohémie, de tétanos, etc., les phénomènes généraux s'amendent et les accidents locaux se limitent. La suppuration, très-abondante tout d'abord, diminue peu à peu, les fusées purulentes se combent, la plaie bourgeonne vigoureusement, des esquilles, des portions d'os mortifiées soit sous l'influence du traumatisme, soit à la suite de l'inflammation s'éliminent et peu à peu la cicatrisation se fait. Les fragments osseux souvent gonflés (Gosselin), restent très-longtemps mobiles l'un sur l'autre, et ce n'est guère qu'au bout de deux mois, trois mois et plus, qu'ils sont réunis par un gros cal dans lequel persistent très-souvent des fistules résultant de l'invagination de portions d'os nécrosées.

Enfin, dans un certain nombre de cas, les accidents qui suivent la fracture sont des plus intenses, il se produit parfois de l'emphysème; souvent un véritable phlegmon diffus se développe et s'accompagne d'accidents septicémiques à marche aiguë ou sur-aiguë (1). Ceux-ci seraient dus, pour beaucoup d'auteurs, à l'apparition rapide d'une ostéo-myélite diffuse et sur-aiguë.

Notons encore que tous les accidents qui surviennent parfois dans les plaies en suppuration, peuvent se développer pendant l'évolution très-lente d'une fracture ouverte ou compliquée.

Consolidation des fractures. — Lorsqu'un os a été brisé, il se fa

(1) Voyez la *Septicémie*, p. 104.

immédiatement un travail particulier dont la terminaison est la consolidation de l'os. Les fragments qui semblaient libres et flottants au milieu des tissus perdent peu à peu leur mobilité; une tumeur dont le volume est variable se rencontre au niveau des extrémités fracturées; cette tumeur prend peu à peu une consistance osseuse; enfin la mobilité a complètement disparu et le levier osseux a repris sa solidité première. Telles sont les diverses phases à travers lesquelles les fractures doivent passer pour arriver à leur consolidation. Ce travail est désigné sous le nom de formation du *cal*.

Aperçu historique. — Considéré par Galien et les anciens auteurs, comme le résultat de l'épanchement d'un *suc* doué de propriétés *glutinatives* qui favorisent l'accolement des fragments osseux, le cal serait dû à l'organisation du sang épanché dans le foyer de la fracture pour Antoine de Heide, Hunter et Howship.

Duhamel, s'appuyant sur des recherches expérimentales, attribuait la formation du cal à l'ossification du périoste et de la soi-disant membrane qui entourait la moelle, véritable périoste interne selon lui. Cette théorie reprise plus récemment eut un certain succès.

Bordenave, Troja, Scarpa, Bichat, Richerand, Callissen admirent le bourgeonnement des fragments osseux, qui finissaient ainsi par se réunir.

Dupuytren, adoptant en partie la théorie de Duhamel, affirma que la consolidation des os résultait de la formation successive de deux cals, l'un *provisoire*, *primitif*, l'autre *permanent* et *définitif*. Cette théorie de Dupuytren, qui d'ailleurs s'appuyait sur un certain nombre de phénomènes incontestables, fut généralement adoptée par les chirurgiens de l'époque.

J. Cruveilhier, étudiant la formation du cal, fit jouer le premier un rôle important non-seulement au périoste, mais aussi aux parties molles avoisinant le siège de la fracture. Nous verrons que cette idée a été plus récemment reprise en Allemagne et nécessairement considérée comme nouvelle.

Meischer, comme Dupuytren, décrit deux cals : l'un primitif, l'autre consécutif ou secondaire.

Signalons ensuite les recherches de Breschet (1819), Villermé et Lambron (1842), qui, tout en faisant jouer un certain rôle au périoste et à la moelle, tendent à prouver que les surfaces fracturées et les parties voisines sont l'origine d'un exsudat, d'un suc visqueux qui devient fibreux, puis cartilagineux et enfin osseux.

Ce sont ces dernières recherches qui ont été acceptées comme vraies par la plupart des chirurgiens, et en effet elles tiennent un

compte assez exact des phénomènes qu'on peut facilement observer à l'œil nu quand on étudie la formation du cal, soit chez les animaux, soit chez l'homme.

Mais les divergences deviennent nombreuses lorsque, se servant du microscope, on a cherché à expliquer et à interpréter les phénomènes dont on observait le processus, et, selon les écoles, on a cru : à la formation d'éléments cartilagineux, puis osseux, dans un blastème exsudé (Lebert, Ch. Robin) ; à la prolifération des éléments conjonctifs (Billroth), ou des cellules plasmatiques (Virchow, M. Perrin, Valette) ; enfin on a fait jouer au périoste, et surtout aux éléments médullaires sous-périostiques et intra-osseux (moelle proprement dite, et moelle des canaux de Havers), un rôle dont l'importance ne se manifeste pas seulement dans ces circonstances (Flourens, Ollier, Cornil et Ranvier).

Formation du cal. — Le processus de réparation des os fracturés diffère beaucoup selon qu'on a affaire à une *fracture sans plaie*, ou bien à une *fracture avec plaie* ; dans le premier cas la réunion a lieu par *première intention*, dans le second cas, il y a *suppuration* des parties lésées. Il nous faudra donc exposer le mode de formation du cal dans ces deux conditions absolument différentes.

A. — Formation du cal dans les fractures sans plaie.

Suivant que la solution de continuité osseuse a atteint un os long, un os court ou un os plat, le processus réparateur diffère quelque peu. Toutefois nous étudierons surtout le mode de cicatrisation des fractures du corps des os longs pour revenir un peu sur le même processus dans les os courts ou plats. Enfin, les phénomènes qu'on observe diffèrent notablement selon que la fracture est ou n'est pas compliquée de chevauchement des fragments osseux, il faudra en tenir compte dans notre courte description.

Lorsqu'un os long est fracturé au niveau de sa diaphyse et que les deux fragments ne chevauchent pas l'un sur l'autre, on observe une série de phénomènes assez faciles à apprécier à l'œil nu et signalés par le plus grand nombre des observateurs.

Ces phénomènes peuvent être divisés arbitrairement en quatre périodes se succédant d'une façon plus ou moins régulière.

1° Tout d'abord, on constate, entre les fragments, sous le périoste plus ou moins déchiré ou décollé, dans le canal médullaire, voire même dans les interstices musculaires voisins, un épanchement de

sang, d'ordinaire peu abondant, mais acquérant parfois un volume considérable, ce qui alors peut mettre obstacle au processus réparateur. Le sang se coagule en partie, mais acquiert plus tard un état de fluidité assez remarquable, dû à son mélange avec de la sérosité épanchée dans le foyer de la fracture. C'est cette fluidité qui a été rapportée au mélange du sang avec la lymphe plastique, avec un blastème, avec le suc osseux et glutineux (Gosselin).

Au bout de très-peu de temps, il s'établit une continuité entre les deux extrémités osseuses fracturées, et cela à l'aide d'un manchon d'aspect fibreux qui entoure les fragments. En haut et en bas, ce manchon se continue avec le périoste épaissi ; par sa face externe, il répond aux muscles voisins ; par sa partie interne, celle qui correspond au foyer même de la fracture, il est en contact avec le sang et le sérum interposé entre les extrémités de l'os brisé.

Ce manchon n'est autre que la *virole externe* décrite par Duhamel, Dupuytren, etc., et regardée comme due à l'épaississement du périoste ; or ce tissu est certainement de formation nouvelle (Gosselin), et le périoste, comme les parties voisines, entre pour quelque chose dans son développement. Ce cal d'aspect fibro-cellulaire apparaît du sixième au quinzième jour chez l'homme ; ajoutons qu'il s'entoure d'une couche celluleuse épaisse qui constituera le périoste nouveau (Billroth).

2° Dans une deuxième période, le manchon qui réunit les deux extrémités osseuses acquiert une plus grande densité, il offre à la coupe une teinte grisâtre et une vascularisation plus ou moins développée. Extérieurement il adhère intimement aux muscles voisins, aussi le professeur Gosselin a-t-il cru devoir lui donner le nom de capsule *musculo-périostique*, tout en admettant sa néoformation. Quoi qu'il en soit, pendant cette période, le cal primitivement fibro-celluleux est devenu plus dur, plus résistant, il est *fibro-cartilagineux* et contient même déjà quelques grains calcaires. Disons de suite que l'existence du cartilage à cette deuxième période a été contestée par André Bonn, qui admet que le cal passe directement de l'état mou à l'état osseux, ce qui n'est pas exact (Ranvier). D'un autre côté, Virchow, Billroth, Ollier et M. Perrin pensent que la production du cartilage dans l'évolution du cal résulte d'une irritation exagérée des parties, d'une « suractivité dans la vie cellulaire des éléments membraneux de la cicatrice osseuse » (M. Perrin).

A cette deuxième période de l'évolution du cal, la moelle des extrémités fracturées devient grisâtre, augmente de densité et perd son aspect gras. Il se produit à sa place une substance fibro-cellulaire qui constitue ce que les auteurs ont appelé la *virole*