

Gaye, *De l'app. grad. et prog. des app. inam. au silicate de potasse*. Ibid., n° 154. — B. V. Langenbeck, *Des fract. intra-articul.*, in *Lyon médical* (trad. analytique), t. I, p. 121, 1869. — A. Mulot, *D'une compl. des fractures (Embolies graisseuses)*, thèse de Strasb., 1869, 3<sup>e</sup> série, n° 207. — A. Bertrand, *Et. sur les fract. compliquées (occl. collodionnée)*, thèse de Paris, 1869, n° 110. — L. J. Béranger Féraud, *Traité de l'émob. directe des frag. osseux dans les fract.*, 1 vol., Paris, 1870. — Nèveu, *Des gangrènes dans les fractures*, thèse de Paris 1870, n° 273. — A. Lucotte, *Cons. sur la réunion osseuse sans cal appréciable, etc.*, Ibid., 1871, n° 181. — E. Pruvost, Potel, Millotianu, *Fract. par armes à feu*, thèse de Paris, 1871, nos 119, 158 et 167. — Cabanié, *Et. sur le trait. des fract. par action immédiate, etc.*, Ibid., 1851, n° 157. — Mangenot, Molinas, Buty, Poinsot, Davezac, Isambert, thèses de Paris, 1872, nos 41, 85, 355, 501, 485 et 255. — A. D. Valette, *Fract. en génér.*, in *Nouv. Dict. de méd. et chir. prat.*, t. XV, p. 428, 1872 (Bibliog.). — Blanc, P. Thiébaul, Barbarin, Vauthier, Biencourt, thèses de Paris, 1873, nos 158, 43, 205, 59 et 227. — L. Gosselin, *Clinique chir. de l'hôp. de la Charité*, t. I, 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup>, 38<sup>e</sup>, 34<sup>e</sup> et 35<sup>e</sup> leçons, Paris, 1873. — Vidal, Mercier, thèses de Paris, 1874, nos 162, 398. — G. Laurent, *Des anévrysmes compl. les fractures*, Ibid., 1874, n° 480. — F. Durodré, *Et. sur le thrombose et l'embolie veineuses dans les cont. et les fract.*, Ibid., 1874, n° 326. — P. de Fourmestaux, *De la guérison des fissures des os*, Ibid., 1875, n° 43. — S. Boyer, *Et. sur les embolies veineuses dans les fractures*, Ibid., 1875, n° 409. — L. A. Dauvel, *Des fr. des os longs par cont. muscul.*, Ibid., 1875, n° 173.

CAL. — Müller, *Dissertatio de callo ossium*, Norimbergæ, 1707. — Duhamel-Dumonceau, *Obs. sur la réunion des fract. des os*, in *Mémoires de l'Académie des sciences*, 1739, 1741, 1742 et 1743. — Dethleef, *Diss. exhibit. oss. calli generat.*, etc., Göttingue, 1753. — Haller, *Mémoire sur la formation des os*. Lausanne, 1758, et *Elém. de physiol.*, t. VIII, sect. IV. — Bordenave, *Essai sur le mécanisme de la nature dans la génération du cal*, et *Recherches sur la façon dont se fait la réunion des os fracturés*, in Fougeroux, *Mémoire sur les os*, etc., Paris, 1760. — P. Camper, *Obs. circa callum*, in *Essays and obs. phys.*, etc., Edinburgh, 1771, vol. III, art. xxviii, p. 537. — M. Troja, *De nov. ossium regen. exper.*, etc., Paris, 1775. — Callissen, *Adnot. circa callum ossium*, in *Acta societ. medicæ Hanniensis*, 1777, t. I. — Marrigues, *Diss. phys. et chir. sur la form. et les diff. vices du cal*, Paris, 1783. — A. Bonn, *De callo*, in *Descrip. Thesauri ossium morbos. Hoviani*. Amstelodani, 1783. — Scarpa, *De penitori ossium*, etc., in *Mémoire de phys. et chirurg. prat.*, par Scarpa et Léveillé, 1804, p. 69. — Cruveilhier, *Essai sur l'anatomie pathologique*, Paris, 1816. — J. Howship, *Experim. and obs. on the union of fract. bones*, in *Med. chir. Trans.*, 1818, vol. IX, part. I, p. 143. — Villermé, *Dictionnaire* en 60 vol., 1819, t. XXXVIII, p. 416. — G. Breschet et Villermé, *Experim. upon the form. of callus*, in *Quarterly Journal of foreign med. and surg.*, n° 2, February, London, 1819. — G. Breschet, *Quelques rech. hist. et exp. sur le cal*, thèse de concours,

Paris, 1819. — Sanson, *Exposé de la doct. de Dupuytren sur le cal*, in *Journ. universel des sc. méd.*, t. XX, p. 131, 1820. — A. Bizet, *De la form. du cal dans les fract. simples*, thèse de Paris, 1823, n° 47. — Malgaigne, *Sur la théorie du cal*, in *Gaz. des hôp.*, 1<sup>re</sup> série, t. III, p. 238, 1830. — L. Gaillard, *Rem. sur la form. du cal*, in *Rev. méd.*, 1830, t. I, p. 67. — Breschet, *Cal*, in *Dict. en 30 vol.*, t. VI, p. 179, 1834. — G. Valentin, *Callus*, etc., in *Rep. f. Anat. u. Phys.*, Bd. III, s. 294, 1838. — Dupuytren, *De la form. du cal*, in *Lec. de clin. chirurg.*, 1839, t. II, p. 47. — P. E. Lambon, *Du cal*, thèse de Paris, 1842, n° 203. — A. Lebert, *De la formation du cal*, in *Ann. de la chir. fr. et étr.*, t. X, p. 129, 1844. — Id., *Mém. sur la form. du cal*, in *Physiol. pathol.*, t. II, p. 435, Paris, 1845. — P. Flourens, *Théorie expér. de la form. des os*, Paris, 1847. — F. Hutin, *Des cicatrices des os*, in *Mém. de l'Ac. de méd.*, t. XIX, p. 533, 1855. — M. H. Colles, *On the union of fract. bone*, in *Dublin quarterl. Journ.*, vol. XIX, p. 33, 1855. — A. Milne-Edwards, *De l'infl. de la prop. de phosph. de chaux sur la form. du cal*, in *Gaz. hebdom.*, 1856, p. 257 et 291. — Jobert, *Théories du cal*, in *C. r. de l'Ac. des sciences*, t. LVII, p. 649 et 881, 1863. — Ollier, *Rech. expér. sur la prod. art. des os*, in *Journ. de physiol.*, vol. II, nos 5, 6 et 7, 1859. — P. Broca, *Rem. sur la reprod. des os*, in *Journ. de physiol. de Brown*, 1859, vol. II, p. 697. — Ranvier, *Cons. sur le dév. du tissu osseux*, thèse de Paris, 1865, n° 36. — Ollier, *Traité exp. et clin. de la régén. des os*, Paris, 1867, 2 vol. — Maurice Perrin, *Cal*, in *Dict. encycl. des sc. méd.*, t. XI, p. 574, 1870 (Bibliog. par E. Beaugrand). — J. N. Demarquay, *Régén. des os*, in *De la régén. des org. et des tissus*, p. 120, Paris, 1874.

### § 3. — Retard ou absence de consolidation des fractures. — Pseudarthroses.

Si au bout d'un temps plus ou moins long, qu'on peut évaluer approximativement à 2 mois pour les fractures simples et à 3 mois pour les fractures compliquées de plaie, les deux fragments ne sont pas bien réunis, on peut dire qu'il y a soit retard, soit absence du processus réparateur qui donne lieu à la consolidation de la fracture.

On comprend facilement qu'entre le simple retard dans la formation du cal et l'absence absolue de cal, il y ait tous les intermédiaires possibles, intermédiaires qui constituent les divers types des articulations anormales ou fausses articulations, mieux nommées encore pseudarthroses.

*Anatomie pathologique.* — Les diverses variétés des pseudarthroses ont été l'objet d'un assez grand nombre de classifications parmi lesquelles on peut citer celles de Kuhnholz, Cruveilhier, Norris, Seerig, Gerdy, Malgaigne, Follin, etc.

Avec Bérenger-Féraud, nous croyons qu'on peut diviser les pseudarthroses en cinq classes :

1° Les *pseudarthroses simples* ou plutôt *incomplètes*, résultant de la lenteur de la formation du cal; ce ne sont pas à proprement parler des pseudarthroses; toutefois si le cal ne reçoit pas de matériaux calcaires, il peut en résulter une véritable pseudarthrose fibreuse.

2° Les *pseudarthroses avec complète indépendance des fragments* ou *pseudarthroses flottantes*. Dans ce cas, les fragments osseux, plus ou moins éloignés l'un de l'autre, s'atrophient, s'effilent, ou bien l'un d'eux offre des végétations osseuses qui parfois emboîtent le second fragment (Bérenger-Féraud).

3° Les *pseudarthroses fibreuses simples*. Ici les deux fragments osseux, contigus, juxtaposés ou éloignés l'un de l'autre, sont réunis par des trousseaux fibreux plus ou moins bien développés, constituant parfois une véritable capsule fibreuse très-complète. Ce tissu fibreux peut, dans quelques cas, se rétracter spontanément, et la pseudarthrose guérit seule; d'autre fois, un pont osseux réunit les deux fragments et s'ajoute au tissu fibreux. Ce pont résulte probablement d'une bande de périoste conservée lors de la fracture (Bérenger-Féraud).

4° Les *pseudarthroses ostéophytiques* ou avec maladie des extrémités osseuses fracturées. Tantôt les ostéophytes naissent sur les extrémités flottantes des os fracturés et finissent par les réunir, tantôt ils se développent autour d'une pseudarthrose fibreuse. De là la distinction établie par Bérenger-Féraud, entre les pseudarthroses ostéophytiques proprement dites et les pseudarthroses fibro-ostéophytiques.

L'ostéite, la carie, les tubercules, le cancer, les hydatides des os, font naître ces pseudarthroses en entravant le travail de consolidation du cal et développant une irritation formatrice du périoste ou plutôt des couches sous-périostiques.

5° Enfin les *pseudarthroses fibro-synoviales*, véritables articulations de formation nouvelle avec synoviale, synovie, et cartilages.

Contestée par quelques auteurs, en particulier par Boyer, l'existence de cette variété de pseudarthroses est aujourd'hui admise par les chirurgiens à la suite des faits observés par Ev. Home, Key, Cru-

veillier, Kuhnoltz, Ribes, Chassaignac, Malgaigne, etc. Les extrémités des fragments, planes, convexes ou concaves, sont lisses, parfois recouvertes de cartilage et présentent une synoviale sécrétant de la synovie. On a même vu dans ces pseudarthroses des cartilages inter-articulaires (Follin). Bérenger-Féraud fait remarquer que l'examen histologique de ces diverses parties n'a pas encore été bien fait et qu'il mériterait d'attirer l'attention des observateurs.

Ces pseudarthroses, qui résultent des mouvements incessants des deux fragments l'un sur l'autre, succèdent aux pseudarthroses des première, troisième et quatrième catégories (Bérenger-Féraud).

A ces lésions on peut ajouter : l'atrophie des parties molles, lorsque les mouvements sont entièrement ou en partie abolis; la résorption des os, si le membre atteint de pseudarthrose est impotent (Morand, Larrey, Malgaigne), enfin l'ankylose des articulations qui avoisinent une pseudarthrose mobile (Bérenger-Féraud).

*Étiologie.* — Les causes souvent obscures des pseudarthroses peuvent être divisées en causes générales et en causes locales.

*A. Causes générales.* — La race, la saison, la température froide ont été invoquées, sans que l'observation ait souvent justifié ces assertions.

L'âge, le sexe, ont une influence relative; toutefois les pseudarthroses sont plus fréquentes de vingt à trente ans et s'observent plus souvent chez les hommes, ce qui s'explique par la rareté relative des fractures aux autres âges et chez les femmes. On ne saurait considérer la vieillesse comme une cause constante de retard ou de défaut dans la consolidation des os fracturés; toutefois chez certains malades, l'âge avancé, a paru la seule circonstance à invoquer pour expliquer le retard dans le processus réparateur. La grossesse, la lactation ne peuvent avoir d'effet nuisible que dans les cas où elles coïncident avec une altération générale de la nutrition. Si en effet des fractures ne se sont pas consolidées pendant tout le temps de la gestation, il en est d'autres dans lesquelles la formation du cal a été tout à fait normale.

Un régime débilitant, l'onanisme, les influences morales déprimantes, peuvent aussi entraver et arrêter la marche de la consolidation des os fracturés.

Enfin les affections aiguës (typhus, fièvre typhoïde, érysipèle, scorbut, etc.), et les affections chroniques (rachitisme, scrofule, syphilis, cachexie, cancéreuse) ont été signalées comme entravant

fréquemment le processus réparateur du cal. Notons que dans le rachitisme arrivé à sa période de réparation, les os fracturés se consolident très-bien (Malgaigne, Guersant).

Sous le nom d'influences toxiques, Bérenger-Féraud examine l'influence de l'intoxication par le mercure, le plomb, le phosphore, l'arsenic, substances qui déterminent soit des lésions locales des os soit une cachexie générale.

B. Les causes locales peuvent être subdivisées, selon 1° qu'elles affectent le membre en dehors de la fracture; 2° qu'elles se rattachent à la fracture elle-même, ou bien enfin 3° qu'elles tiennent au traitement (Bérenger-Féraud).

1° La paralysie du membre fracturé, si elle est ancienne, peut retarder la formation du cal et même peut-être l'entraver; un obstacle à la circulation produit un effet analogue (Dupuytren, Brodie, Lisfranc), sans toutefois déterminer de pseudarthrose; enfin les phlegmasies locales peuvent aussi avoir quelque conséquence, et par la fièvre qu'elles développent et par leur action toute locale. Dans un cas cependant un érysipèle détermina une rapide consolidation (Seerig).

2° Le siège de la fracture vers les extrémités osseuses, sa direction oblique (Dupuytren, Bérard, Velpeau), la cause qui l'a produite peuvent aussi entrer en ligne de compte dans la formation des pseudarthroses. C'est ainsi que les fractures par armes à feu et les plaies des os par instruments tranchants, déterminent plus souvent de fausses articulations que les fractures simples.

Cela tient, dans le premier cas, aux esquilles multiples, à la perte de substance, aux corps étrangers, à la suppuration, etc.; et dans le second cas, à la difficulté de la coaptation (Lamotte) ou bien à l'exfoliation fatale des parties osseuses contuses (Boyer)?

Le défaut de coaptation a empêché quelquefois les extrémités fracturées de se réunir, soit que la contraction musculaire ait éloigné les fragments comme dans les fractures de l'olécrane, du calcaneum, de la rotule; soit que le chevauchement, l'implantation d'un des fragments dans les muscles, une perte de substance plus ou moins étendue ait maintenu les fragments distants l'un de l'autre.

Les corps étrangers (projectiles, vêtements, esquilles, muscles liquides épanchés), interposés entre les fragments, s'opposent fatalement, au moins assez souvent à la consolidation, s'ils ne sont pas extraits ou rejetés au dehors par la suppuration. Notez cependant il n'est pas rare de trouver ces corps véritablement enclavés dans l'intérieur du cal.

La suppuration du foyer de la fracture peut entraver la réparation et faciliter le développement d'une pseudarthrose; toutefois dans beaucoup de cas, à la suppuration s'ajoutent d'autres causes plus efficaces, comme la nécrose des fragments, des esquilles, etc.

Le défaut de nutrition de l'un des fragments peut être invoqué lorsque la fracture siège vers les extrémités des os longs, en particulier pour les fractures du col huméral et fémoral.

Dans les premières, le fragment peut être complètement séparé et privé de ses moyens de nutrition, si bien que la consolidation est impossible et que ce fragment, véritable corps étranger, s'élimine, ou bien reste dans l'articulation, ne gênant pas plus qu'un fibrocartilage inter-articulaire.

Lors de fracture du col fémoral, au contraire, le fragment est toujours suffisamment nourri, soit par le ligament rond (A. Guérin), soit par la capsule et le périoste, aussi la pseudarthrose tient-elle à une autre cause, en particulier au liquide synovial qui baigne les surfaces fracturées et à la difficulté de la coaptation.

Notons que A. Bérard et Guérétin ont pensé qu'il existait un certain rapport entre le siège des fractures non consolidées et la direction des artères nourricières des os lésés. La pseudarthrose se montrerait plus souvent au-dessus du point où l'artère pénètre dans l'os fracturé, cette relation niée par Malgaigne, Norris, Follin, ne paraît pas bien démontrée jusqu'ici (Bérenger-Féraud).

La carie, la nécrose, le cancer, les tubercules, etc., s'opposent à la consolidation des fractures, lorsque l'os est fracturé au niveau du mal; c'est là un fait facile à comprendre car c'est le plus souvent à cause de la maladie que les os se sont rompus. Dans ces cas, le chirurgien devra diriger ses soins sur la maladie principale, et ne chercher à obtenir la consolidation que lorsqu'il aura triomphé de l'affection primitive, trop souvent incurable d'ailleurs.

3° Les causes qui proviennent du traitement sont :

a. L'abus des topiques émollients, l'application prématurée ou trop longtemps prolongée d'un bandage; il en résulte une anémie du membre, un véritable scorbut local, suivant l'expression de J. Cloquet.

« Le membre fracturé, renfermé dans l'appareil qui le soustrait au contact de la lumière, éprouve une espèce d'étiollement : il se décolore, devient flasque, quelquefois légèrement infiltré, de sorte que les fluides lymphatiques semblent y prédominer... Si à ces diverses causes débilitantes s'en joignent d'autres, l'âge du sujet, une maladie concomitante, des saignées copieuses, l'emploi trop prolongé des émollients, l'humidité trop grande des appareils, etc., la peau devient d'un blanc terne, blafard, se gonfle, se ramollit, l'épiderme

se soulève et se détache... Bientôt le membre se couvre d'ecchymoses, le travail de consolidation est arrêté. Tandis que cet état se manifeste, l'état général du malade semble y être totalement étranger.»

b. La *mobilité* persistante des fragments l'un par rapport à l'autre.

Les statistiques montrent que les os sur lesquels on rencontre d'ordinaire les pseudarthroses sont le fémur et l'humérus, os qui présentent le plus de tendance à la mobilité. Le premier, à cause de l'épaisseur des parties molles qui s'opposent à ce que l'on puisse maintenir solidement les fragments; le second à cause des mouvements de rotation que les muscles qui s'insèrent à son extrémité supérieure impriment à l'un des fragments. La mobilité peut être le résultat de l'obliquité de la fracture. Malgaigne a très-bien démontré que dans ce cas les fragments agissent l'un sur l'autre à la manière de leviers du premier genre.

L'indocilité des malades, l'imperfection des appareils, trop lâches ou trop serrés, la pratique ignorante des personnes chargées du traitement de la fracture, ont souvent pour résultat de provoquer la mobilité entre les fragments, et par suite la formation d'une pseudarthrose.

Enfin, il est quelquefois impossible au chirurgien d'agir sur un des fragments d'une manière assez efficace pour que ceux-ci restent dans un contact parfait; ceci s'applique surtout aux fractures de l'extrémité supérieure du fémur et de l'humérus. Dans les fractures du col du fémur, le fragment supérieur est en effet tellement court, tellement caché dans la cavité cotyloïde, qu'on ne possède aucun moyen d'agir sur lui; de plus il donne attache à un grand nombre de muscles puissants, qui échappent pour ainsi dire à l'action des appareils.

*Symptômes.* — Les phénomènes qui caractérisent les pseudarthroses varient fatalement selon qu'on a affaire à chacune des variétés anatomiques précédemment décrites.

Le simple *retard de la consolidation* ne présente rien de bien saillant en dehors des signes qui suivent les fractures, le cal est souvent volumineux et douloureux, soit au toucher, soit surtout lorsqu'on cherche à reconnaître la mobilité anormale des fragments l'un sur l'autre. Ce dernier signe est seul important à vérifier, c'est lui qui permet de constater le retard apporté dans la cicatrisation des parties dures.

Lors de *pseudarthrose flottante*, le membre offre souvent une

différence appréciable à la vue, une certaine déviation dans sa direction; de plus il est atrophié, et cette lésion atteint jusqu'aux os. Par la palpation on peut sentir la diminution du volume des fragments osseux, l'écartement qui les sépare, et parfois même constater entre eux l'interposition de parties molles, comme des muscles, des vaisseaux volumineux, des nerfs. Si les deux fragments peuvent être rapprochés l'un de l'autre, on peut déterminer des frottements rudes, dus au contact des deux os. On conçoit que cette pseudarthrose donne lieu à des troubles fonctionnels assez sérieux.

Dans la *pseudarthrose fibreuse*, le membre est atrophié, mais seulement lorsque les mouvements sont entravés et difficiles; dans le cas contraire, l'atrophie peut manquer. Par le toucher on perçoit nettement la mobilité anormale des parties surtout lorsque le tissu fibreux est assez étendu et que les deux fragments ne chevauchent pas l'un sur l'autre. Dans ce dernier cas, le diagnostic est parfois très-difficile, la mobilité anormale étant très-peu appréciable (Richet).

Les mouvements ne sont pas douloureux, la crépitation ou plutôt les frottements osseux sont rarement perçus. Un point important, mais non facile du diagnostic, consiste à déterminer avec exactitude les rapports des fragments entre eux.

Les *pseudarthroses ostéophytiques* présentent deux périodes bien distinctes. Dans la première les parties osseuses offrent, indépendamment de la mobilité anormale, tous les signes qui caractérisent plus ou moins bien l'ostéite, la carie, la nécrose, les tubercules, les tumeurs malignes des os, etc. Puis dans la seconde période, l'affection osseuse est guérie, au moins l'ostéite, la carie ou la nécrose et il persiste une tumeur plus ou moins étendue, des ostéophytes appréciables au toucher, ou bien une mobilité anormale entre les fragments de l'os lésé.

Enfin dans les *pseudarthroses fibro-synoviales*, les mouvements sont faciles, trop faciles parfois, car ils permettent des attitudes anormales: On constate par la palpation, la disposition des fragments osseux, l'état d'atrophie des parties molles, la forme des tissus interposés entre les parties dures et qui jouent le rôle d'articulation nouvelle. Il est aussi important de se rendre compte de la direction des nouvelles surfaces articulaires, de l'étendue de leurs moyens d'union, mais ce sont là des questions qu'on ne peut guère résoudre que par à peu près.

*Pronostic.* — Il varie selon la variété de pseudarthrose à laquelle on a affaire, c'est ainsi que très-grave dans les pseudarthroses ostéophytiques et flottantes, il le devient un peu moins lorsqu'il s'agit

de pseudarthroses fibreuses ou fibro-synoviales. Enfin un traitement rationnel peut faire espérer la consolidation parfaite d'une fracture qui n'offre qu'un retard dans la cicatrisation parfaite des parties dures.

Les altérations des parties molles, l'atrophie des os, l'ankylose des articulations voisines, aggravent le pronostic.

Les pseudarthroses des membres supérieurs sont plus facilement supportées et peuvent être plus efficacement traitées que celles des membres inférieurs.

Notons toutefois que certaines pseudarthroses n'entravent que peu le jeu régulier des fonctions, ces faits exceptionnels ont été signalés à l'avant-bras (Syme), à la clavicule (Tillaux), aux deux jambes (Letenneur de Nantes).

*Traitement.* — Nous nous occuperons surtout ici du traitement chirurgical, le traitement médical étant presque nul.

*Traitement chirurgical.* — Il est palliatif ou curatif.

Le traitement *palliatif* consiste dans l'application d'un appareil destiné à suppléer au manque de rigidité de la portion du membre atteinte de pseudarthrose (Bérenger-Féraud). On conçoit que cet appareil doit varier selon le membre et le segment du membre lésé, aussi ne pouvons-nous entrer dans tous les détails que comporte le sujet.

Toutefois nous dirons que les appareils utilisés de préférence, doivent complètement immobiliser la pseudarthrose et laisser libre les articulations voisines. Pour le membre inférieur, tantôt c'est le pied qui doit porter sur le sol, tantôt c'est l'appareil lui-même, en particulier lorsque les fragments de la pseudarthrose sont facilement irritables sous l'influence de l'effort qu'ils supportent pendant la marche (Bérenger-Féraud).

Dans quelques cas cependant, cette irritation des fragments a pu donner de bons résultats et la pseudarthrose a fini par disparaître.

Le traitement *curatif* comprend un grand nombre de méthodes que nous allons rapidement passer en revue.

1° *L'immobilité.* On place le membre dans un appareil parfaitement contentif, pendant un temps assez long; l'appareil inamovible est celui qui doit être préféré dans cette circonstance. L'immobilité peut être *simple* ou bien combinée à la *compression des fragments* et à l'*extension continue*, soit que les fragments tendent à se déplacer, soit qu'ils chevauchent l'un sur l'autre.

En général, on peut dire que l'immobilité simple ou combinée, est une méthode bénigne, peu puissante, qui souvent n'est que l'auxiliaire d'autres moyens thérapeutiques plus énergiques.

Applicable surtout lors de retard de consolidation, elle peut être essayée dans les pseudarthroses fibreuses, ostéophytiques et même dans les pseudarthroses fibro-synoviales accompagnées de chevauchement des fragments.

2° *Irritants extérieurs.* — On a utilisé : les frictions, les douches, le massage; l'application de sinapismes, de vésicatoires (Valker, Brodie), de teinture d'iode; enfin la cautérisation des parties superficielles avec le fer rouge ou des caustiques.

Ces divers moyens, souvent combinés avec l'immobilité prolongée, peuvent donner quelques résultats lors de retard de la consolidation et dans les pseudarthroses compliquées d'affections des os.

3° *Frottement des fragments.* — Ce moyen, préconisé depuis Celse, a eu de nombreux détracteurs (Boyer, Desault, Velpeau), et ne paraît pas donner de très-bons résultats puisque Bérenger-Féraud estime à 6 pour 100 les succès obtenus.

Qu'il soit *provoqué* par les manœuvres du chirurgien, *automatique*, comme cela arrive dans les cas où l'on utilise des appareils palliatifs (White, Hunter, Champion), ou bien *accidentel* après un coup, une chute, etc., le frottement détermine toujours une irritation plus ou moins vive de la pseudarthrose, souvent même des phénomènes inflammatoires intenses.

Ce moyen thérapeutique est indiqué lors de retard de la consolidation, dans les pseudarthroses fibreuses réunies par de larges surfaces. Les pseudarthroses ostéophytiques et fibro-synoviales peuvent être aussi guéries par le frottement, mais il détermine parfois des accidents sérieux de suppuration du foyer de la fracture en particulier dans les pseudarthroses résultant d'une lésion primitive des os.

4° *L'acupuncture*, faite en enfonçant entre les deux fragments un certain nombre d'aiguilles, a échoué entre les mains de Malgaigne, qui n'a pu trouver l'interstice osseux de la pseudarthrose; Robert n'a pas été plus heureux; toutefois cette méthode a donné des résultats satisfaisants à Wiesel, Lenoir et Maisonneuve.

On doit enfoncer tout d'abord une ou deux aiguilles pour tâter la susceptibilité du malade, et les retirer dès qu'apparaissent les phénomènes inflammatoires.

Cette méthode peut être essayée dans les retards de consolidation,

dans les pseudarthroses fibreuses et fibro-synoviales. Les pseudarthroses ostéophytiques ne sont justiciables de cette thérapeutique que dans les cas où la lésion osseuse primitive est tout à fait guérie (Bérenger-Féraud).

On a aussi utilisé l'électricité combinée à l'emploi des aiguilles, en un mot l'*électro-puncture*, moyen plus énergique et qui détermine des phénomènes réactionnels plus accentués.

Notons qu'à l'acupuncture s'ajoute toujours l'immobilisation prolongée.

5° *Cautérisation*. — Elle peut être sous-cutanée ou combinée à la résection des fragments comme nous le verrons plus loin (Cline, White).

M. Mayor introduisit entre les fragments un trocart muni de sa canule; il laissa celle-ci en place, et de temps en temps il y fit passer un mandrin chauffé à 100°. Malgré deux succès, ce procédé expose à la suppuration et ne doit pas être employé (Bérenger-Féraud).

La cautérisation électrique utilisée par Nélaton n'a pas réussi.

Enfin parmi les injections de liquides irritants on doit préférer à la teinture d'iode, au perchlorure, à l'alcool, etc., l'ammoniaque, utilisée par Bourguet d'Aix (Bérenger-Féraud).

Les pseudarthroses fibreuses et surtout fibro-synoviales peuvent être traitées avec quelque succès par les injections irritantes sous-cutanées.

6° *Sections sous-cutanées*. — *Perforations sous-cutanées* (Brainard). — L'idée des sections sous-cutanées appartient à Ch. Bell. Blandin se servit d'un bistouri étroit; Ch. White s'efforça de gratter les fragments en contact.

Brainard (de Chicago) conseilla la perforation simple ou multiple de la pseudarthrose et des os à l'aide d'un poinçon solide qu'il enfonçait entre les fragments. Ollier utilisa cette méthode et s'efforça d'irriter le périoste en le décollant.

Ce procédé vint en Amérique et en Allemagne (Gurlt), est applicable aux pseudarthroses fibreuses, fibro-synoviales et ostéophytiques sans lésion des os.

7° *Séton*. — Plus spécialement employé depuis Physick (de Philadelphie), cette méthode compte plusieurs procédés, selon le *modus faciendi* utilisé pour passer dans le foyer de la pseudarthrose. C'est ainsi qu'on peut se servir d'une simple aiguille (Physick), d'un trocart, d'un couteau-seie (Denuec); dans d'autres cas il faut faire une

incision pour passer le séton (Physick, Saaurer), enfin on a passé un double séton, sur chacune des parties latérales de la pseudarthrose (Oppenheim).

Il résulte des recherches expérimentales de Brainard et des faits cliniques observés, que l'inflammation produite par le séton est d'autant plus intense que la substance employée comme mèche est de la soie, du coton ou enfin de la laine, corps très-irritant. De plus, le séton ne doit pas être laissé longtemps en place (sept à quinze jours), afin d'éviter un retard considérable dans la consolidation, retard dû à la suppuration prolongée du foyer de la fracture (Jobert, Malgaigne).

Le séton peut être indiqué dans les pseudarthroses flottantes, fibreuses, ostéophytiques et fibro-synoviales; ajoutons que dans ces deux dernières variétés, le séton peut amener des accidents très-graves et même la mort des opérés. Enfin il faut aussi tenir compte du siège de la pseudarthrose, car à la cuisse ou au bras, parties volumineuses, le séton a donné de moins bons résultats qu'à la jambe et à l'avant-bras.

8° La *section linéaire* de la pseudarthrose, faite lentement à l'aide d'un fil métallique passé autour des parties malades et dont les deux extrémités sortent par une même ouverture, est un procédé rarement employé (Sommé d'Anvers, Séerig).

Il serait indiqué dans les pseudarthroses fibreuses et quelques pseudarthroses fibro-synoviales (Bérenger-Féraud).

9° *L'implantation de corps étrangers* dans les fragments de la fracture non consolidée est due à Dieffenbach (1848). Les fragments mis en contact, autant qu'on le peut, on pénètre jusqu'à l'os avec un bistouri à lame étroite, puis par cette incision on fait, à l'aide d'une vrille, un trou dans la substance osseuse, assez près du foyer de la fracture. Enfin deux chevilles d'ivoire sont enfoncées à travers ces trous jusqu'à ce qu'elles fassent saillie du côté opposé. Le membre est immobilisé et les chevilles sont laissées de 10 à 14 jours en place. Notons de suite qu'à ces chevilles d'ivoire ont été substitués: soit des clous de plomb, soit des vrilles destinées à perforer l'os.

Quoi qu'il en soit, ce procédé, combattu par Brainard et Bérenger-Féraud, paraît avoir donné des résultats au moins utiles, puisque Gurlt note 15 succès sur 30 cas, et Bérenger-Féraud 21 succès sur 40 opérations. Nous croyons donc qu'il peut être utilisé, soit dans les retards de consolidation, soit dans certaines pseudarthroses fibreuses et ostéophytiques.

10° La *résection des extrémités osseuses* formant la pseudarthrose a été conseillée pour la première fois par White en 1760. Le plus souvent on a réséqué les deux extrémités osseuses répondant à la pseudarthrose, parfois cependant on n'en a réséqué qu'une seule, se contentant d'irriter par le grattage l'autre extrémité de l'os (Dupuytren, White). Enfin la résection a été combinée à la cautérisation des fragments, comme nous l'avons dit plus haut.

L'opération faite, il faut immobiliser avec grand soin le membre malade, afin d'obtenir une consolidation solide, aussi les chirurgiens ont-ils été conduits naturellement à combiner la *suture des os* à leur résection.

Quel que soit le procédé utilisé, la résection est une opération grave, souvent suivie d'accidents sérieux et entraînant parfois la mort; c'est dire qu'elle ne doit être utilisée que lorsque les méthodes plus bénignes ont échoué et qu'elle seule est applicable. Ajoutons enfin, que relativement bénigne pour les pseudarthroses de la jambe ou de l'avant-bras, la résection devient beaucoup plus grave lorsqu'il s'agit du bras et surtout de la cuisse (Bérenger-Féraud).

Toutes les variétés de pseudarthroses que nous avons signalées, sont justiciables de la résection au moins dans une certaine limite.

11° Le *grattage des fragments*, utilisé jadis par les Arabes, a été conseillé de nouveau, soit qu'on fasse en même temps à la résection d'une des extrémités osseuses (White), soit qu'on rugine les deux fragments en contact.

Ce procédé, combiné à l'immobilisation prolongée, peut donner de bons résultats; malheureusement il n'a été que peu utilisé, d'où l'impossibilité d'en juger la valeur pratique (Bérenger-Féraud).

Blandin chercha à pratiquer cette rugination par la méthode sous-cutanée et eut un insuccès.

12° *Résection et suture du périoste*. — Ce procédé, dû à Jordan (de Manchester), consiste à réséquer les parties osseuses non réunies, à disséquer un manchon périostique pour engainer un des fragments, à rapprocher les fragments, à suturer le périoste, enfin à réunir les parties molles et immobiliser le tout.

Jusqu'ici cette méthode a donné peu de résultats satisfaisants.

13° *Amputation*. — C'est un moyen extrême, auquel on ne peut avoir recours que dans les cas d'absolue nécessité. Malgaigne a conseillé d'amputer au niveau de la pseudarthrose toutes les fois que cela sera possible.

Quant au *traitement médical* des pseudarthroses, on peut utiliser : les mercuriaux et les préparations iodées dans les cas de syphilis; quelques chirurgiens ont même conseillé l'usage du mercure en dehors de toute lésion syphilitique (Colles, B. Cooper, etc.).

Les toniques sont toujours indiqués, en particulier dans le simple retard de la consolidation. Enfin, s'appuyant sur des expériences d'Al. Milne-Edwards, on a cru devoir prescrire des préparations contenant du phosphate et du carbonate calcaires, dans le but de fournir aux os des matériaux réparateurs plus directs. Cette pratique, souvent suivie par le professeur Gosselin, ne donne lieu à aucun inconvénient et peut être conservée.

BIBLIOGRAPHIE. — White, *Cases in Surgery with remarks*, London, 1770. — F. Barthélemy, *Diss. sur les divers moyens que la chir. emploie pour la guérison des fausses articulations*, etc., thèse de Montpellier, 1814. — R. Walker, *Obs. sur les bons effets des vésicatoires*, etc., in *Journ. génér. de méd., de chir. et de pharmacie*, etc., t. LII, p. 340, Paris, 1815. — H. Kuhnoltz, *Cons. sur les fausses articul.*, in *Journ. compl. du Dict. des Sc. méd.*, t. III, p. 289, Paris, 1819. — Troschell, *Dissert. de pseudarthrosi*, Berol., 1826. — F. W. Oppenheim (de Hamburg), *U. die Behandl. d. falsch. Gelenke*, in *Rust's Magazin f. d. Geses. Heilkunde*, Bd. 27, s. 201, 1828. — *Ibid.*, *U. d. Behandl. d. Pseudarthrosen*, etc., in *Hamburg. Zeitsch. f. d. Gess. med.*, Bd. V, s. 1, 1837. — T. H. Wright, *Rem. sur la réunion des os*, etc., in *Journal des progrès des sc.*, etc., t. XV, p. 88, 1829. — Sommé, *A case of ununited fract. of the Thigh bone*, etc., in *Med. chir. Trans.*, vol. XVI, p. 36, 1830. — A. Bérard, *Des causes qui retardent ou emp. la consol. des fract.*, th. de concours, Paris, 1833. — A. G. H. Séerig, *De pseudarthrosi de fract. proficiente*, in *Diss. Ac. Regiomontii*, 1838. — L. Fleury, *Cons. sur les causes qui peuvent retarder ou empêcher*, etc., in *Arch. gén. de méd.*, 2<sup>e</sup> série, t. XIV, p. 438, 1837. — Laloy, *De la suture des os*, thèse de Paris, 1839, n<sup>o</sup> 128. — Blandin, *Clin. de l'Hôtel-Dieu*, in *Gaz. des hôp.*, p. 345, 1840, et p. 557, 1844. — Jobert (de Lamballe), *Fract. du bras, fausse articul.*, etc., in *Bull. de l'Ac. de médecine*, 1840, t. V, p. 563. — Ed. Hartshorne, *On the cause and treat. of pseudarthrosis*, etc., in *Amer. Journ. of the med. sciences*, vol. I, p. 121, 1841. — G. W. Norris, *Of the occurrence of non union after fractures*, etc., in *Ibid.*, vol. III, p. 13, 1842. — Lepiez, *Obs. relat. à l'infl. de la grossesse*, etc., in *Journ. de chirurgie*, t. III, p. 161, 1845. — Bleu, *Quelques réfl. sur les causes et le trait. des fract. non consolidées*, thèse de Paris, 1848, n<sup>o</sup> 194. — Dieffenbach, *Neue sichere Heilmeth. d. falsch. Gelenke*, etc., in *Casper's Wochenschrift*, 1846, n<sup>os</sup> 46, 47 et 48. — P. Sardou, *Des causes qui peuvent retarder ou emp. la form. du cal*, thèse de Montpellier, 1853, n<sup>o</sup> 75. — D. Brainard, *Mém. sur le trait. des fract. non réunies*, etc., Paris, 1854. — E. Thomas, *Des causes qui empêchent ou ret. la cons. des fract.*, etc., thèse de Mont-

pellier, 1853, n° 3. — E. K. Sanborn, *The silver wire in ununited fract.*, in *Amer. Journ. of the med. sciences*, vol. 39, 2<sup>e</sup> série, p. 339, 1860. — Jose Jordan (de Manchester), *Trait. des pseudarth. par l'autoplastie périostique*, Paris, 1860. — Jobert (de Lamballe), *Fract. compl. de la Jambe, etc.*, in *C. R. de l'Ac. des sciences*, t. L, p. 746, 1860. — E. Gurli, *Verzögerung, ausbleiben der Callus Bildung, Pseudarthrose*, in *Handb. der Lehre v. d. Knochenbrüchen*, Ab. I, ch. x. Berlin, 1862. — Denucé, *Mém. sur quelques points de l'hist. des fausses artic.*, in *Mém. de la Soc. de Chirurgie*, t. V, p. 501, 1853. — V. Ollier, *De cal et de ses modif. sous l'infl. de l'inflam.*, thèse de Montpellier, 1864, n° 17. — Puel, *Essai sur les pseudarthroses, etc.*, thèse de Paris, 1867, n° 6. — Vetelay, *Cons. sur les pseudarth. et leur trait.*, Ibid., 1868, n° 176. — E. Durand, *Causes et trait. des pseudarth.* Ibid., 1870, n° 22. — L. J. B. Bérenger-Féraud, *Traité des fract. non consolidées ou pseudarthroses*, 1 vol., Paris, 1871. — D'Hubert, *Essai sur les pseudarth. consécutives aux fract. par coup de feu*, thèse de Paris, 1872, n° 456. — Roy de Clottey, *Et. sur les pseudarthroses*, Ibid., 1873, n° 315.

#### § 2. — Maladies du cal.

Nous étudierons ici les *cals difformes* et les *cals douloureux*.

##### A. — Cal difforme.

Le cal difforme est celui qui altère la forme, la longueur, la direction d'un ou plusieurs os, et cause un obstacle à l'exercice des fonctions.

Toute fracture vicieusement consolidée altère la forme du membre. On conçoit que cette altération sera d'autant plus grande que l'os sera plus superficiel; en effet, une tumeur volumineuse du cal siégeant au fémur n'entraîne avec elle qu'une difformité peu apparente, tandis qu'à la clavicule, au tibia, une tumeur même d'un moindre volume détermine une difformité choquante.

Lorsque dans une fracture les deux fragments viennent à chevaucher l'un sur l'autre, la consolidation se fait sur les parties latérales de chaque fragment osseux; il y a une diminution dans la longueur du membre; le cal offre à peu près la forme d'un Z ou d'un N, dont les branches sont plus ou moins rapprochées, en raison de la différence d'écartement entre les deux fragments de l'os. Si le plus petit fragment se soude obliquement sur le plus grand, ce qui a lieu au niveau des articulations, le cal est en forme de crosse de pistolet, d'arçon ou de *sigma* et la direction du membre se trouve changée.

On a observé des cas dans lesquels le tibia s'était soudé au péroné, et, chose remarquable, la fracture du tibia siégeant à la partie

moyenne, le péroné était cassé à sa partie supérieure. Une semblable affection n'apporte aucune modification dans les fonctions de la jambe; mais lorsqu'une pareille soudure se fait à l'avant-bras entre le radius et le cubitus, elle entraîne une perte complète des mouvements de pronation et de supination.

Nous terminerons ce rapide exposé des diverses espèces de cal difforme, par le tableau des lésions qui peuvent en être le résultat :

1° La déviation et l'altération des fonctions du membre dans les cals angulaire et sigmoïde.

2° Le raccourcissement ou l'allongement du membre, ce qui produit la claudication.

3° Lorsque le cal comble l'espace interosseux, il détruit à l'avant-bras les mouvements de pronation et de supination.

4° Les prolongements accidentels autour des articulations, les changements dans la direction des surfaces articulaires, les déviations des apophyses normales, gênent les mouvements.

5° Lorsque les os qui entourent les grandes cavités splanchniques sont vicieusement consolidés, on remarque des troubles fonctionnels des organes contenus dans ces mêmes cavités.

6° Enfin, la douleur, l'ulcération et la suppuration des parties molles soulevées par des pointes osseuses peuvent, dans quelques cas, condamner le malade à conserver une infirmité parfois incurable.

Telles sont les altérations qui, depuis les temps les plus anciens, ont engagé les chirurgiens à faire des tentatives pour remédier à la consolidation vicieuse des fractures. Mais, avant d'aller plus loin, voyons s'il sera possible de redresser un cal difforme.

Jacquemin a cherché par des expériences à déterminer jusqu'à quelle époque le cal pouvait être redressé. Dans la *Clinique* de Dupuytren on trouve seize observations de cals difformes que cet habile chirurgien a pu faire céder à des époques qui varient entre vingt jours ou six mois. Il est à remarquer que la seconde consolidation s'est fait d'autant plus attendre que la fracture était plus ancienne, et que dans les cas où le déplacement avait lieu suivant la direction, on pouvait plus facilement obtenir le redressement.

Quoiqu'il soit difficile d'assigner une époque fixe pour le redressement du cal, d'après le petit nombre d'observations qu'il possède, Dupuytren croit pouvoir indiquer le terme de soixante jours; mais, dit Jacquemin, « la connaissance que j'ai de la structure du cal, les faits dont j'ai été témoin, l'innocuité des moyens que j'ai vu employer, m'ont donné la conviction qu'on peut obtenir des succès à une époque bien plus éloignée, et je n'hésiterais pas, en mon particulier, à faire des tentatives après le troisième et même après le quatrième mois,