

La *ligature immédiate* est rarement indiquée, et les cas qui pourraient la nécessiter sont assez graves pour qu'on ne sache pas si, dans les cas où elle a été appliquée, c'est à son intervention qu'il faut rapporter les terminaisons fâcheuses, ou à l'état désespéré de la blessure elle-même. Les fractures compliquées de plaie avec saillie irréductible des fragments sont presque les seuls cas pour lesquels nous possédions des exemples de ce mode de contention, et ces exemples n'ont rien d'encourageant.

En résumé, la ligature immédiate est difficile à appliquer, et ne présente pas, en dernière analyse, des chances de succès suffisantes pour qu'on puisse recommander cette opération. Nous dirons plus loin quelques mots du procédé opératoire de la ligature immédiate, en traitant des pseudarthroses.

#### DE LA CONSOLIDATION VICIEUSE DES FRACTURES.

Sous ce titre on comprend : 1° l'*exubérance du cal*, dont nous avons déjà parlé et qui est surtout remarquable dans quelques fractures des os de la face ; 2° les *stalactites osseuses*, qui, parties d'un cal volumineux, s'étendent plus ou moins loin en s'hypertrophiant, au point d'entraver le libre exercice des mouvements du membre ; 3° les *fungosités* charnues, dont l'époque d'apparition est variable. Tantôt elles naissent au contact de l'air extérieur, du pus, du sang altéré dans les fractures compliquées ; la consolidation ne sera pas encore terminée et leur pression lui imprimera une direction vicieuse ; tantôt elles succéderont à l'élimination d'un séquestre, et leurs granulations, rapidement développées alors, se condenseront et subiront l'ossification. 4° Enfin les *difformités* qui résultent de la permanence d'un déplacement, et dont nous admettrons trois variétés principales :

1° Les deux fragments sont réunis en formant un angle (fig. 182).

2° Les deux fragments chevauchent l'un sur l'autre, en déterminant un raccourcissement plus ou moins prononcé du membre (fig. 183).

3° Deux os voisins et anatomiquement distincts se réunissent, et leurs fragments, aboutissant à un cal commun plus ou moins homogène, présentent l'apparence des quatre demi-diagonales d'un X (fig. 184), difformité qui survient quelquefois dans la consolidation des fractures de l'avant-bras.

Un cal vicieux peut être l'occasion d'accidents de différents genres, c'est-à-dire de douleurs, d'impossibilité d'exécuter certains mouvements ; de difformités, comme un raccourcissement avec déviation d'un membre, ce qui entraîne pour les membres inférieurs, par exemple, une boiterie plus ou moins marquée. Il y a là bien des raisons pour engager les chirurgiens à agir dans ce cas. Mais peut-on convenablement remédier à la difformité du cal ? Les anciens, Celse, Galien, Paul d'Égine, Albucasis, Fabrice d'Acquapendente, étaient d'avis que si le cal est récemment formé, on peut le redresser, ou même le rompre, pour obtenir une consolidation plus régu-

lière. J. L. Petit et les chirurgiens qui le suivirent ne partagèrent pas cette opinion : ils préférèrent abandonner à elles-mêmes les fractures vicieusement réunies. Les idées de Dupuytren sur l'existence de deux cals le conduisirent, d'un autre côté, à admettre que la période du cal provisoire permettait à l'art d'intervenir pour redresser le membre. Enfin, plus tard, et sans s'autoriser de la même hypothèse, un chirurgien du Wurtemberg, Oesterlen (1), prouva, par des observations authentiques, que le redressement et la rupture du cal, même après la consolidation parfaite, peuvent être employés avec succès dans le but de rendre au membre vicieusement consolidé sa conformation normale.

TRAITEMENT DU CAL VICIEUX. — Plusieurs moyens ont été proposés pour remédier à la difformité du cal ; les quatre principaux sont : 1° l'*extension avec compression graduée* ; 2° la *rupture par compression brusque* ; 3° la *section* ; 4° la *résection*.

1° *Redressement du cal*. — On ne peut, en général, espérer le redresse-

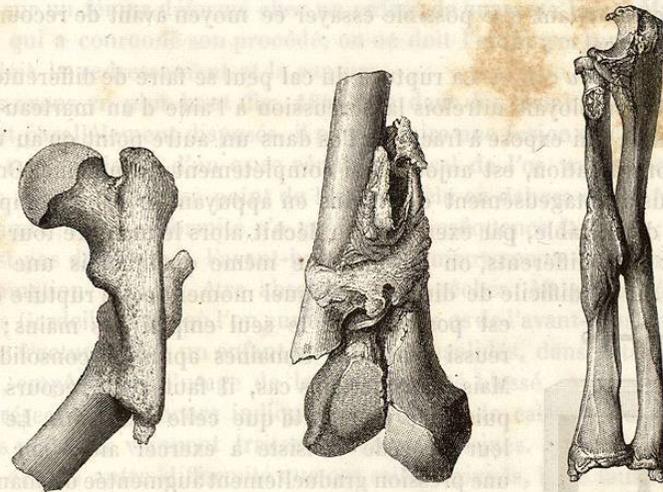


FIG. 182. — Cal difforme par déplacement angulaire des fragments du fémur.

FIG. 183. — Cal difforme par chevauchement.

FIG. 184. — Difformité par fusion du cal de deux os voisins.

ment du cal que lorsque la fracture est récemment consolidée, c'est-à-dire dans les deux premiers mois. Deux procédés sont alors mis en usage : l'*extension continue* et la *compression*. Ce n'est qu'après plusieurs jours d'extension ménagée que le membre sera placé dans un appareil à extension permanente.

Quant à la compression, elle doit d'abord être faite d'une façon dou-

(1) Oesterlen, *Sur la rupture du cal, etc.*, traduction de l'allemand, par J. Ch. Maurer. Paris, 1828.

ement graduée. On se sert en général, à cet effet, d'attelles qu'on place dans quelques cas du côté concave de la difformité, dans d'autres, du côté convexe, et parfois des deux côtés à la fois. On a soin de garnir avec de la ouate les points saillants sur lesquels les attelles appuient, afin d'éviter une compression douloureuse et le sphacèle de la peau; on ne serre que peu et progressivement les bandes qui fixent les attelles. L'extension continue et la pression ont été employées en même temps pendant vingt et un, vingt-huit, quarante jours, pour opérer le redressement; dans les fractures récentes, deux ou trois semaines d'extension ont suffi, mais il a fallu plus de temps pour des cas où la fracture datait de vingt-cinq, vingt-neuf, cinquante-neuf jours, et même exceptionnellement de cinq à six mois.

Dupuytren soutenait qu'au bout de seize jours de consolidation, l'extension seule était impuissante à produire le redressement; mais l'expérience ne limite pas autant ce procédé opératoire, auquel on peut toujours adjoindre la compression.

On devra autant que possible essayer ce moyen avant de recourir à la rupture du cal.

2° *Rupture du cal.* — La rupture du cal peut se faire de différentes manières. On employait autrefois la percussion à l'aide d'un marteau; mais ce procédé, qui expose à fracturer l'os dans un autre point qu'au niveau de la consolidation, est aujourd'hui complètement abandonné. On s'est servi plus avantageusement des mains en appuyant le cal à rompre sur le bord d'une table, par exemple. On fléchit alors le membre tour à tour en deux sens différents, on lui imprime même quelquefois une légère rotation. Il est difficile de dire jusqu'à quel moment cette rupture du cal

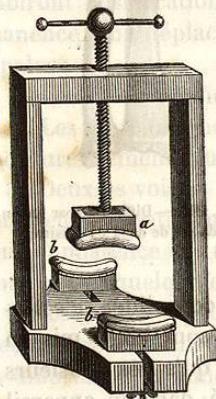


FIG. 185. — Instrument pour la rupture du cal vicieux.

est possible par le seul emploi des mains; on a réussi plusieurs semaines après la consolidation. Mais, dans certains cas, il faut avoir recours à une puissance plus forte que celle des mains. Le meilleur procédé consiste à exercer alors sur le cal une pression graduellement augmentée de manière à en déterminer la rupture. L'appareil d'Oesterlen, modifié par Blasius (fig. 185), et dans lequel le membre est solidement fixé sur les coussins *b, b*, pendant qu'une vis de pression, terminée par une pelote concave, comprime le point où siège la difformité, est celui qui remplit cette indication avec le plus de précision et de sûreté. D'après les faits cités par Oesterlen, la rupture du cal, ainsi pratiquée, ne réussirait pas seulement dans les cas de saillie anguleuse des fragments, mais elle s'obtiendrait encore dans le raccourcissement du membre avec chevauchement, en dirigeant avec exactitude la vis de pression dans le sillon de soudure des deux os. La rupture du cal est plus facile chez les enfants que chez les adultes. Oesterlen donnait

comme limite la vingt-quatrième semaine; Bosch, de six mois à six mois et demi. Skey (1) la fit après treize mois pour une fracture de jambe sur un enfant de quinze ans; mais d'abord il divisa le tendon d'Achille. Malgré cela il eut, après la guérison, un raccourcissement de trois quarts de pouce.

3° *Section du cal.* — Cette opération, pratiquée pour la première fois par Wasserfuhr, de Stettin, sur un enfant de cinq ans atteint d'une fracture du fémur mal consolidée, a été plusieurs fois reproduite. Astley Cooper et Key l'ont pratiquée sur un cal difforme du tibia (2). Elle consiste à inciser les parties molles, et à scier le cal perpendiculairement à sa longueur. Mais la section du cal expose à des accidents très-graves; on ne devra donc y recourir que si l'on a affaire à une difformité considérable et pénible pour le malade, et si les moyens précédemment indiqués ont échoué.

4° *Résection du cal.* — Bien que pratiquée avec succès par Lemercier et Riecke, cette opération est plus grave encore que la simple section. Clémot, de Rochefort (3), l'a cependant avantageusement modifiée en se contentant d'enlever à l'aide de deux traits de scie une portion de l'angle du cal sur un fémur déformé chez un enfant de quarante jours. Malgré le succès qui a couronné son procédé, on ne doit l'employer qu'après avoir tenté déjà le redressement et la rupture.

Nous avons vu plus haut (fig. 184) que dans les membres où deux os existent parallèlement disposés, il peut se faire une fusion des deux os par le cal, soit que le cal d'un os se réunisse au cal de l'os voisin, soit qu'il prenne adhérence sur un point de l'os parallèle en dehors de la fracture. A la jambe, cette difformité n'a guère de conséquence fâcheuse; mais il n'en est pas de même à l'avant-bras, où les mouvements de pronation et de supination peuvent être absolument empêchés. Malgaigne (4) cite, d'après Gardeil, un cas où l'on aurait coupé les os de l'avant-bras au niveau de leur fracture, chez un enfant où ces os consolidés, dans l'état de supination, empêchaient l'usage de la main du côté blessé.

La résection est encore indiquée dans les cas de cal exubérant où des saillies pointues viennent irriter les chairs voisines. Mais si le cal est solide et sans autre difformité que ces saillies aiguës, il ne faut faire que la résection des pointes osseuses, sans toucher au corps du cal. Velpeau (5) fit une opération de ce genre pour la saillie d'un fragment aigu et assez long de l'humérus au-dessus de l'épicondyle. Il y avait de la douleur et de la gêne dans les mouvements de l'avant-bras. Velpeau mit à nu la languette osseuse et l'excisa avec des tenailles incisives. Dunn (6) a fait aussi avec succès une opération de ce genre.

(1) *Medico-Chirurg. Transactions*, vol. XLII, p. 23.

(2) *Gazette médicale*, 1839, p. 366.

(3) *Bulletins de l'Académie de médecine*, 1836.

(4) *Traité des fractures*, p. 336.

(5) *Médecine opératoire*, t. II, p. 579.

(6) *Medico-Chirurg. Transact.*, vol. XII, p. 167.

5° *Ramollissement du cal.* — On a produit le ramollissement et l'inflammation du cal par le procédé de Reinhold (1), qui consiste à le traverser avec un séton. Ce procédé, qui n'a réussi qu'une seule fois entre les mains de son inventeur, est plein d'incertitudes et de périls. Il ne faudrait y avoir recours que comme à une dernière ressource.

Après avoir passé en revue toutes ces opérations, nous devons dire quelque chose du choix à faire entre elles.

Si la fracture est de date récente, il faut tenter le redressement du cal par l'extension continue, jointe à la compression. Si l'on n'arrive à aucun résultat par ce moyen, et que la difformité du cal mette obstacle à la marche par une boiterie très-génante, ou empêche le malade de se servir de son avant-bras, ou bien occasionne des névralgies par compression des nerfs, on est autorisé à pratiquer la rupture du cal, soit à l'aide de la main, soit par l'appareil d'Oesterlen. Les objections faites à la rupture du cal ne doivent pas en éloigner le chirurgien. Ainsi, on a cru qu'on pouvait rompre l'os dans un autre point qu'au niveau du cal ; or, l'expérience apprend que, les choses étant bien disposées, la rupture, même au bout de deux à trois ans, se faisait toujours dans le même endroit. On a dû craindre aussi l'inflammation profonde suivie de suppuration après ces ruptures brusques du cal, mais il ne paraît pas que cet accident ait été aussi fréquent qu'on le suppose. Il ne paraît pas non plus qu'on ait à craindre, plus que dans les fractures primitives et naturelles, la pseudarthrose résultant d'un certain écartement des fragments.

Après avoir parlé du mode de consolidation des fractures, des troubles que cette consolidation peut éprouver et des moyens de combattre les difformités qui résultent des cals vicieux, je vais dire quelques mots du temps moyen nécessaire à la consolidation, cela nous conduira à étudier la non-consolidation des fractures et les différentes formes de pseudarthroses.

*DURÉE DE LA CONSOLIDATION.* — Il est impossible de préciser, pour les fractures en général, le temps nécessaire à la consolidation ; la durée de la guérison ne dépend pas seulement de la nature, de la position, du volume de l'os et du déplacement de ses fragments, elle est encore subordonnée à l'âge, à la santé, et quelquefois à une prédisposition spéciale du sujet. On peut néanmoins affirmer que dans les fractures les plus simples, la guérison n'est jamais *absolument* complète avant neuf ou dix semaines.

Chez les enfants, la cicatrisation des os s'opère avec une grande rapidité, et l'on a vu l'avant-bras et l'humérus se consolider en dix ou douze jours. Dans la vieillesse, au contraire, la formation du cal participe au ralentissement que subit la nutrition en général, et la durée du travail de réparation peut être presque indéfiniment prolongée, quand toutefois la consolidation doit survenir. Nous verrons plus loin l'influence de l'âge sur la production des pseudarthroses.

(1) *Journal de Hufeland*, 1826, cah. V.

La loi que l'on a formulée ainsi : Toutes choses égales d'ailleurs, la durée de la consolidation est proportionnelle à la grosseur de l'os, ne s'applique rigoureusement qu'aux fractures des os des membres, et ne trouve une juste application que quand on compare les fractures du péroné et du tibia au point de vue du temps nécessaire à la guérison. On aurait tort de l'appliquer autrement, et de préjuger ainsi de la durée relative de la consolidation d'une fracture du fémur et d'une fracture d'un arc vertébral. Le rapport exact des surfaces divisées exerce une influence incontestable sur la durée de la guérison d'une fracture. Quand la coaptation est parfaite, la guérison arrive bien plus rapidement que quand les fragments chevauchent, se touchent incomplètement, ou que les surfaces fracturées ont une disposition angulaire. Un chirurgien anglais assure que dans les ruptures avec chevauchement, la durée de la guérison est deux fois plus longue ; mais on comprendra facilement combien ces assertions sont approximatives, quand il est déjà si difficile d'assigner une durée à la consolidation de fractures placées dans les conditions les plus favorables.

Dans les fractures compliquées, le temps nécessaire à la consolidation varie avec d'autres causes encore sur lesquelles nous nous arrêterons plus loin dans l'article consacré aux COMPLICATIONS. Étudions maintenant la *non-consolidation des fractures*.

#### DE LA NON-CONSOLIDATION DES FRACTURES.

A l'époque où la consolidation d'une fracture doit être généralement achevée, il arrive parfois qu'aucun travail de réunion osseuse ne semble s'être opéré ; la mobilité et la déformation persistent encore, la fonction du membre est toujours abolie, mais l'absence de douleur rend possibles quelques tentatives de mouvement. Quant à la crépitation, on ne peut la reproduire, et l'on dit alors que la fracture n'est pas consolidée.

Tous les traités sur les fractures renferment un chapitre plus ou moins étendu sur les pseudarthroses. Je mentionnerai seulement ici quelques indications bibliographiques sur ce sujet.

WHITE, *Cases in Surgery, with Remarks*. London, 1770. — BRESCHET, *Recherches sur la formation du cal*. Paris, 1819. — SEERIG, *De pseudarthrosi de fracturis proficiente*, 1838. — LALOY, *De la suture des os* (thèse de Paris, 1839). — NORRIS, *On the Occurrence of non union after Fractures* (*American Journal of Medical Sciences*, janvier, 1842). — BLEU, *Quelques réflexions sur les causes et le traitement des fractures non consolidées* (thèse de Paris, 1848). — JOSÉ JORDAN, *Traitement des pseudarthroses par l'autoplastie périostique*. Paris, 1860.

Cette terminaison fâcheuse est heureusement un accident assez rare, relativement au grand nombre de fractures observées. Liston déclare n'en avoir constaté qu'un cas dans sa pratique ; et si Amesbury, dans ses *Observations on Nature and Treatment of Fractures*, assure en avoir vu 56 exemples dans le cours de l'année 1828, c'est là quelque chose d'exceptionnel.

D'autres statistiques dans lesquelles le nombre des non-consolidations est aux consolidations dans un rapport infiniment moindre, sont plus dans le vrai. Ainsi Pearson, sur 367 fractures, ne trouva qu'une pseudarthrose; Norris, 10 sur 946 fractures; Walker, de 6 à 8 sur 1000; enfin Lonsdale, 5 à 6 sur 4000. Il serait difficile d'assigner l'époque à laquelle la non-consolidation est assurée, quand on songe à l'extrême lenteur que présente quelquefois le travail de réunion des fractures. Il arrive même que le cal, après avoir commencé une évolution régulière et avoir temporairement triomphé de la mobilité anormale, s'atrophie et se résorbe sous l'influence des causes que nous signalerons plus loin, et même sous l'influence de causes inconnues. Ce fait est tout à fait exceptionnel, mais il est incontestable; la non-consolidation n'est alors que secondaire.

Quoi qu'il en soit, l'anatomie pathologique des fractures non consolidées offre plusieurs variétés dont les caractères, plus ou moins complexes, sont dignes de la plus sérieuse attention.

La première variété consiste en une absence complète d'éléments de réunion. Les extrémités osseuses sont atrophiées et parfaitement libres au milieu d'une masse peu dense qui n'a aucun rapport avec les tissus fibreux, cartilagineux ou osseux. Des bourgeons charnus, émanant du canal médullaire des deux fragments, s'ossifient isolément.

La deuxième variété, la plus fréquente, mérite bien le nom de *pseudarthrose* sous lequel on désigne en général la non-consolidation. Les



FIG. 186. — Pseudarthrose dans une fracture de la clavicle : a, fragment externe; b, fragment interne; c, surface concave; e, ligament de la fausse articulation.

extrémités osseuses, lisses et arrondies, sont réunies, soit par un cordon fibreux, soit par une capsule fibreuse (fig. 186) solidement adhérente à leur périphérie sur une hauteur plus ou moins grande. Le plus souvent unique, cette capsule fibreuse se réduit parfois à deux ou trois bandes ligamenteuses. Tantôt elle est assez longue pour permettre des mouvements nombreux et étendus, mais on a pu l'observer très-courte au point de maintenir les fragments dans une immobilité relative; elle était alors parsemée des cellules et des éléments spécifiques du cartilage, et constituait une espèce de synchondrose.

Ce n'est que fort rarement qu'une articulation adventive se forme avec la plupart des caractères que présentent les articulations normales. Les extrémités fragmentaires, tantôt planes, tantôt convexes ou concaves, sont alors parfaitement lisses et quelquefois même recouvertes d'une couche cartilagineuse; on a même remarqué parfois un élargissement du diamètre, comme pour l'extrémité supérieure du tibia; une synoviale sécrétante et même un cartilage interarticulaire complètent l'analogie avec les articulations naturelles. Boyer et un grand nombre de chirurgiens ont nié absolument la possibilité d'un désordre aussi bien organisé; mais des observateurs

dignes de foi en ont affirmé l'existence avec des pièces anatomiques à l'appui. Key (1) et Brodie en ont trouvé deux exemples, le premier sur une apophyse épineuse, le second sur une côte. Cruveilhier en cite un cas après une fracture de l'humérus, et Kuhnholtz (2) après une fracture du fémur. Langenbeck, Béclard, etc., ont confirmé l'exactitude de ces observations. Les *Recherches sur la formation du cal*, que Breschet publia en 1819, contiennent le récit de plusieurs expériences sur les chiens avec production de pseudarthroses de ce genre: ces animaux d'ailleurs ont une prédisposition à la formation de ces réunions anormales articulaires.

Les pseudarthroses, dont l'étiologie et le traitement soulèvent plus d'une question intéressante, ont été à ce point de vue étudiées un grand nombre de fois, et ont fourni au docteur Bleu le sujet d'une bonne thèse inaugurale déjà indiquée.

Les causes capables d'empêcher la consolidation des fractures sont nombreuses, et il est impossible, dans l'état actuel de nos connaissances, d'établir entre leur nature et les trois variétés de pseudarthroses que nous avons signalées dans l'anatomie pathologique une véritable relation. On les divise en *causes générales* et en *causes locales*.

L'influence de la plupart des causes générales est contestable. L'âge avancé qui prolonge la durée de la consolidation constitue-t-il un obstacle à cette réparation? on l'ignore. Quant au sexe, si les hommes ont plus souvent des pseudarthroses que les femmes, cela tient à ce qu'ils sont beaucoup plus exposés aux fractures. L'insuffisance de l'alimentation, la grossesse, l'allaitement, les abus alcooliques, ne semblent pas sans influence pour empêcher la consolidation. Si l'on envisage, en effet, ces causes d'une manière générale, on voit qu'elles ont pour résultat immédiat de débilitier l'organisme, et d'enlever à la nutrition les éléments de réparation qui seraient nécessaires ici. Hewson (3) observa plusieurs pseudarthroses survenues à la suite d'abondantes saignées; Brodie et Larrey ont affirmé l'influence de la diète et de la mauvaise nourriture; et Heath (4) rapporte que dans une année de famine de pommes de terre, en Angleterre, il observa plus de fractures non consolidées que trois ou quatre années avant ou après cette période. On trouve aussi, dans les Voyages d'Anson (1748), comme un symptôme de scorbut, que les vieilles fractures se désunissaient. Dupuy a publié, dans le *Journal de médecine de Bordeaux* pour 1853, une observation remarquable d'obstacle à la consolidation d'une fracture par la grossesse. Il s'agit d'une fracture du corps du fémur, au troisième mois de la grossesse, chez une femme jeune, bien portante, sans traces de syphilis ou de scrofules. La contusion était mé-

(1) Astl. Cooper, *On Dislocations*. Edinb., 1842, p. 582.

(2) *Journal complémentaire*, t. III, p. 289.

(3) *Journal des progrès*, t. IX, p. 161.

(4) *The Lancet*, 1855, t. I, p. 612.

diocre. Un appareil appliqué avec le plus grand soin, et maintenant la coaptation parfaite, fut levé le trentième jour. La mobilité était aussi prononcée que le premier. L'appareil fut réappliqué avec six semaines d'extension continue. L'appétit était bon et la santé parfaite : la mobilité persista. Ce ne fut qu'après l'accouchement, qui eut lieu vers la fin du huitième mois, et qui donna naissance à deux enfants assez forts, que la consolidation commença et s'accomplit parfaitement en un mois, malgré un chevauchement de 2 centimètres qu'il fut impossible de prévenir. Fabrice de Hilden et Astley Cooper avaient déjà cité des cas analogues ; mais l'observation précédente est d'une grande netteté, et c'est pourquoi nous la citons.

Les phénomènes multiples qui accompagnent la formation du cal constituent un travail supplémentaire imposé à la nutrition de l'organisme. Toutes les causes débilitantes, en enlevant au sang ses éléments nourriciers, arrêteront l'exercice de cette activité supplémentaire. Que ces éléments, comme dans l'abstinence, les excès, les saignées copieuses, soient éliminés en pure perte, ou qu'ils concourent à la formation d'un nouvel être, comme dans la grossesse, leur diminution constitue toujours une perte qui retentit dans tous les points de l'économie. Assurément, la grossesse n'a pas pour résultat plus constant d'empêcher la consolidation des ruptures que de déterminer l'anémie et l'hydrohémie, altérations du sang dont la terminaison qui nous occupe pourrait bien être la conséquence. On peut appliquer ces considérations physiologiques à l'examen de l'influence exercée par la goutte, le cancer, la syphilis, etc., sur la production des pseudarthroses. Dans toutes ces maladies diathésiques, il faut, pour la question du cal, distinguer la diathèse elle-même qui constitue la maladie de la cachexie qui la termine, pour en discuter séparément la valeur. Les diathèses gouteuse et syphilitique ne nuisent en aucune façon au travail de consolidation des fractures. Quant au cancer, il n'exerce qu'une action locale, lorsque, par exemple, la cause prédisposante de la fracture a été un cancer de l'os. L'influence du scorbut est encore à démontrer.

Dans la période de la cachexie, l'activité vitale s'affaiblit, les forces diminuent, et il est aisé de prévoir que la consolidation aura moins de chances pour rencontrer ses éléments constitutifs. C'est à cette confusion entre la diathèse, affection particulière et spécifique, et la cachexie, état de débilitation commun à beaucoup de maladies, qu'il faut attribuer la plupart des hypothèses émises sur les causes générales des pseudarthroses.

Les causes locales des pseudarthroses sont *organiques* ou *fonctionnelles*, c'est-à-dire qu'elles dépendent de la nature de la fracture et des rapports des fragments, ou des phénomènes vasculaires et nerveux dont la région est le siège. L'obliquité de la fracture constitue une condition fâcheuse que tous les chirurgiens reconnaissent ; mais c'est surtout aux mouvements des fragments et à leur écartement permanent que se rattachent les fausses

articulations. Norris rapporte avoir vu 22 pseudarthroses succéder à 44 fractures dans lesquelles l'immobilité n'avait pas été conservée.

Quant à l'écartement capable de s'opposer à la consolidation, il tient tantôt à une large perte de substance sur la continuité de l'os, comme Gooch en a relaté un cas en 1758, dans ses *Cases and practical Remarks in Surgery* ; tantôt à une absence d'élasticité qui, dans les fractures du crâne, concourt, avec la faible vitalité de la base, à produire la consolidation fibreuse. Mais les causes les plus fréquentes sont l'action musculaire et l'interposition d'épanchements ou de productions qui empêchent le contact des surfaces et les modifient. Le deltoïde et le psoas jouent un rôle important dans la production des pseudarthroses de l'humérus et du fémur ; mais c'est surtout dans les fractures de la clavicule, de l'olécrâne et de la rotule que l'influence de l'action musculaire est fréquente et manifeste. Dans la rotule, l'action musculaire s'exerce plus directement qu'en aucun point de l'organisme ; la force musculaire ne se décompose pas, elle disjoint les fragments, et cette action directe est très-difficile à combattre.

Nous avons vu, à propos des fractures intra-articulaires comment la synovie, le sang et le pus étaient un empêchement mécanique à la réunion osseuse ; on comprend que la présence sur les surfaces divisées d'éléments cancéreux, de tubercules enkystés, d'hydatides, détermine l'absence de consolidation.

Les causes locales *fonctionnelles* sont assez nombreuses ; on peut les ramener à l'inflammation, au bourgeonnement et à l'anémie.

L'inflammation, souvent spontanée, est quelquefois déterminée par la présence d'un corps étranger, par le contact de l'air, par une contusion, etc. ; elle s'accompagne quelquefois d'érysipèle, de phlegmon diffus, de scorbut local, maladies que nous signalerons en traitant des complications des fractures.

Les bourgeons charnus écartent les fragments, imposent une vitalité nouvelle aux surfaces divisées, et substituent à l'épanchement plastique qui devait donner naissance au cal, véritable réunion par première intention, des noyaux embryoplastiques gros et pâles, des fibrilles fusiformes nouvelles et de la matière amorphe, éléments de la réunion par suppuration. L'absence d'immobilisation semble avoir pour résultat principal de produire le bourgeonnement.

L'anémie locale reconnaît deux causes principales : l'arrêt de la circulation artérielle et des désordres de l'innervation vaso-motrice. D'après Dupuytren, la ligature du tronc artériel principal du membre arrête la consolidation. Mais tous les chirurgiens ne partagent pas cette manière de voir, et plusieurs d'entre eux sont d'avis que cette ligature n'apporte aucune modification importante à la formation du cal. Or, les faits cliniques ne sont pas assez nombreux pour combattre cette dernière assertion ; l'os d'un membre n'emprunte pas toujours sa circulation à l'artère principale, et les anastomoses peuvent suppléer aux branches sur les-