

dans le jeune âge et dans la vieillesse, il est à craindre qu'une luxation ou un tiraillement des enveloppes fibreuses ne survienne.

3° Le chirurgien évitera de comprimer les vaisseaux importants.

Nous savons quelles sont les conséquences d'un arrêt de la circulation centripète et de la circulation centrifuge, et quels obstacles en résultent pour la formation du cal. La compression des troncs nerveux importants est également à éviter avec le plus grand soin.

4° L'extension doit être lente et graduée; pratiquée brusquement, elle pourrait donner naissance à un épanchement sanguin plus ou moins abondant et à une inflammation des parties molles consécutive à une déchirure de leur tissu.

5° On disposera l'appareil de manière à ne pas comprimer les muscles qui passent au-dessus de la fracture, car toute l'action élongatrice ne se porterait que sur leur portion libre et pourrait en arracher le tissu.

Les appareils de contention active que nous avons signalés plus haut n'agissent que sur le corps même des fragments, et s'appliquent même moins souvent sur l'os fracturé que sur l'os qui lui est le plus voisin. Les appareils que nous devons examiner maintenant agissent directement sur les fragments, dans un point plus ou moins voisin de la solution de continuité. Ce sont : 1° les *griffes*, 2° les *pointes métalliques*, 3° les *ligatures*.

Griffes. — Les griffes d'acier (fig. 180), appliquées pour la première fois

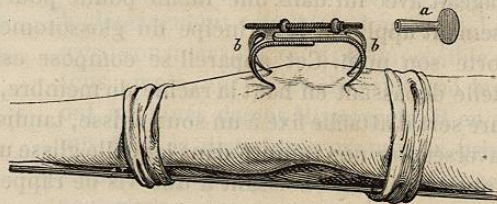


Fig. 180. — Appareil à griffes, contentives pour les fractures de la rotule : *a*, clef qui sert à faire marcher la vis destinée à rapprocher les deux griffes, *b, b*.

par Malgaigne aux fractures de la rotule, ont pour objet de prévenir l'écartement considérable des fragments, et de substituer une consolidation normale à la réunion fibreuse que l'absence de coaptation des surfaces divisées occasionne presque inévitablement. Bien que les résultats de ce procédé de contention active aient été satisfaisants, l'usage ne s'en est pas généralisé. La crainte d'une inflammation articulaire grave au genou et le désir d'éviter au malade la douleur de cette application ont déterminé les chirurgiens à recourir à d'autres moyens. Mais Trélat, en faisant agir les griffes non plus sur les tissus mêmes, mais sur deux arcs de gutta-percha exactement modelés sur les fragments, a levé un des obstacles les plus sérieux à l'application du système de griffes de Malgaigne. On comprend facilement le mode d'application de cet appareil : les deux griffes doubles *b, b* sont isolément enfoncées à travers la peau dans le tissu fibreux qui entoure les deux fragments, à leurs parties inférieure et supé-

rieure; puis on réunit ces deux *griffes* à l'aide d'un système de vis, et on les fait mouvoir par la clef *a*, qui rapproche ou éloigne les griffes l'une de l'autre.

Les *pointes métalliques* sont une extension du principe qui justifie l'emploi des griffes. Malgaigne a cru, en effet, pouvoir établir que les pointes d'acier ainsi implantées n'arrivent jamais profondément dans le tissu osseux, et peuvent rester en place pendant quinze, vingt et jusqu'à trente-six jours, sans déterminer ni inflammation, ni suppuration, pas même de rougeur. La douleur diminue au bout de douze heures, et le deuxième ou le troisième jour elle a complètement disparu.

Quoi qu'il en soit, l'appareil à pointe métallique (fig. 181) se compose

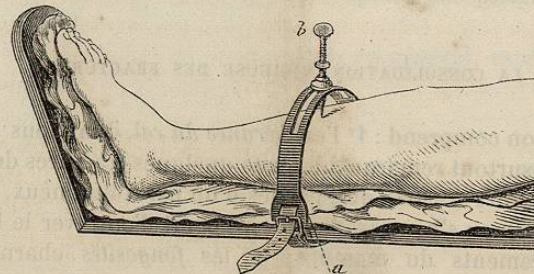


Fig. 181. — Appareil à pointe métallique de Malgaigne.

d'un arc *a* d'acier résistant, large de 5 à 6 centimètres, et parcouru dans une grande partie de sa longueur par une rainure sur laquelle glisse un curseur. Ce curseur est traversé par une vis de pression *b* dont l'extrémité libre, taillée en pointe, est destinée à réduire la saillie des fragments. Le membre est disposé sur une planchette, comme on le voit dans la figure 181. Les fractures obliques du tibia, avec déplacement, peuvent nécessiter l'application de cet appareil, qui, en raison de la situation sous-cutanée de l'os et de la direction du déplacement, répond à toutes les indications, sans offrir tous les dangers inhérents à la pénétration profonde dans les parties molles (1).

La *ligature* des os dont le déplacement tend sans cesse à se reproduire, peut s'exécuter dans deux conditions tout à fait différentes.

Dans les fractures de la mâchoire inférieure, on peut souvent immobiliser les fragments en réunissant par un fil de soie ou un fil métallique deux dents situées sur les deux extrémités à affronter. Ce procédé, dont Celse et les chirurgiens de l'école arabe ont parlé avec avantage, est souvent couronné de succès; l'application n'en est ni difficile, ni dangereuse, et il est toujours à propos de l'appliquer. On pourrait l'appeler la *ligature médiate des fragments*.

(1) Arrachart, *De l'emploi de l'appareil à pointe métallique dans les fractures de la jambe* (thèse de Paris, 1856).

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 *fongosités* 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; des 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-

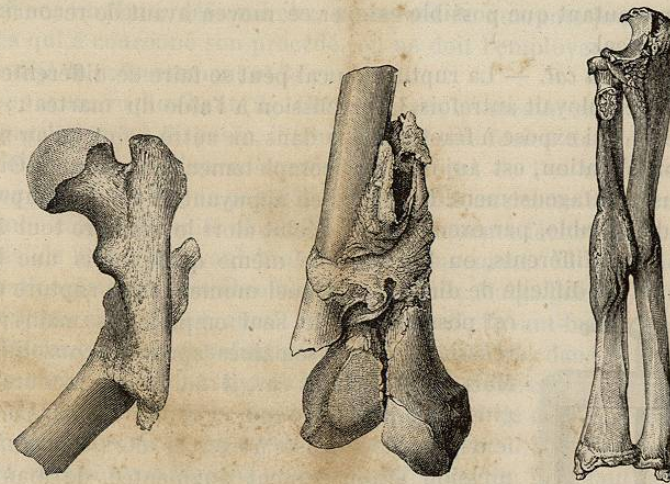


FIG. 182. — Cal difforme par déplacement angulaire des fragments du fémur.

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.

cement 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 s'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 du 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

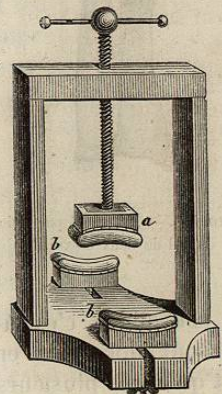


FIG. 185. — Instrument pour la rupture du cal vicieux.

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 ponce.

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 Lemerrier et Riecke, cette opération est plus grave encore que la simple section. Clénot, 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-gênante, 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 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*, 1816, 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 produire, 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,