

portante de la production des fractures indirectes, soit en ajoutant son action à celle de la chute, soit en fixant l'os avec plus ou moins de force. On reconnaîtra cette influence musculaire, si l'on réfléchit que les fractures indirectes sont difficiles à réaliser sur un cadavre, même en le précipitant d'une hauteur dont le quart amènerait ce résultat sur le vivant, et si l'on pense au peu de gravité des accidents qui arrivent chez les individus ivres dont les muscles ne résistent pas assez pour tenir solidement les os.

Envisagées comme cause efficiente, les contractions musculaires sont quelquefois capables d'amener une rupture de l'os. On voit survenir ainsi le décollement d'une épiphyse à laquelle le muscle s'insère, ou bien des fractures par arrachement, comme à la rotule, à l'olécrâne, à l'acromion. L'action musculaire va plus loin : on l'a vue, dit-on, déterminer la rupture des os longs à leur partie moyenne. Mais ces faits, contestés par quelques chirurgiens, sont au moins excessivement rares.

L'énergie musculaire extrême peut être normale : on a vu un cavalier se briser la clavicule en donnant un violent coup de cravache à sa monture; mais ces exemples sont très-rares, et l'on peut même supposer qu'ils ne sont possibles que par une altération préalable de la texture des os. Dans les contractions musculaires pathologiques, celles des convulsions, de l'épilepsie, du tétanos, par exemple, la possibilité de ce mécanisme semble admissible, bien que le nombre d'observations citées par Samuel Cooper (1), et surtout par Hamilton dans son ouvrage *On Fractures and Dislocations*, ne soit pas très-considérable.

On a rapporté à la contraction musculaire la plupart des fractures qui surviennent chez le fœtus, et qu'on appelle fractures intra-utérines. Assurément des convulsions pourraient amener ce résultat; mais cette explication n'est pas applicable à la plupart des cas. Si l'on a vu des fractures survenir à la suite de chocs directs agissant à travers les parois abdominales de la mère, d'autre part on a, le plus souvent, rencontré des fractures multiples, occupant presque tous les os du squelette et ne pouvant pas être rapportées à des violences extérieures. Chaussier (2) a publié l'observation d'un cas dans lequel 112 fractures existaient sur le même fœtus. Autrefois on rapportait ces faits à l'imagination de la mère ou aux contractions convulsives de la matrice sur le fœtus; mais ces hypothèses ne sont plus soutenables maintenant. Il est certain que ces ruptures multiples sont la conséquence d'une altération particulière du tissu osseux, d'une sorte de rachitisme fœtal.

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE : DU CAL. — Les phénomènes organiques qui surviennent dans les fractures depuis l'instant de l'accident jusqu'à la consolidation complète ont été, pour les chirurgiens, le sujet de nombreuses discussions. Aujourd'hui que des expériences multipliées sur les animaux ont permis de suivre jour par jour la marche de la formation du cal, et de

(1) *Surgical Dictionary*, art. FRACTURES, traduction française. Paris, 1826.

(2) *Bulletins de la Faculté de médecine*, 1813, p. 301.

constater la plus parfaite analogie entre ce qu'on découvre chez les animaux et ce que l'on constate dans l'espèce humaine, il est possible de faire une histoire exacte des périodes que parcourt le travail de réparation osseuse. Les théories et les hypothèses qui ont précédé dans la science l'apparition de ces notions positives sont certainement un sujet digne d'intérêt, mais nous ne les jugerons bien qu'après être entré dans quelques détails sur l'état actuel de nos connaissances relativement à la formation du cal, et nous prendrons pour sujet de notre description un cas simple de fracture, seule condition qui permette de bien apprécier les éléments de la question.

Immédiatement après la production d'une fracture ordinaire dans un os long, une quantité plus ou moins considérable de sang s'épanche entre les fragments, s'infiltré dans une certaine étendue du canal médullaire, et pénètre dans les parties molles voisines. Le périoste assez souvent n'est pas très-déchiré et retient encore les fragments au niveau de la fracture. Le tissu cellulaire présente aussi une ou plusieurs ecchymoses dont le nombre et l'étendue varient avec la forme des fragments et la richesse vasculaire de la région. Les muscles sont le siège de petites ecchymoses punctiformes, qui s'étendent plus ou moins loin au-dessus et au-dessous de la solution de continuité. Un épanchement considérable constituerait une véritable complication sur laquelle nous insisterons plus tard. Au bout de quelques jours, huit ou dix, ce petit épanchement sanguin se résorbe ou ses éléments subissent la transformation graisseuse.

Quarante-huit heures environ après l'accident, la portion de périoste qui correspond à la fracture s'injecte et se gonfle, ses deux faces sont le siège d'un travail intéressant : la face externe contracte des adhérences avec le tissu cellulaire circonvoisin et les muscles plus ou moins tuméfiés, adhérences qui disparaissent à la fin du premier mois. C'est cette disposition qui laisse à la main, dans les premiers jours de la fracture, la sensation d'une masse volumineuse et résistante. Si les muscles ont été déchirés, il se fait dans le tissu musculaire une réparation par production de tissu cellulaire qui réunit les fibres divisées, et ce travail est achevé avant la réparation de l'os. La face interne du périoste (fig. 169) donne naissance à un exsudat *a a*, qui, mélangé avec l'épanchement, est rougeâtre et rejoint à travers les fragments les extrémités divisées de la moelle. Cette dernière, d'abord noirâtre, redevient d'un blanc rosé à mesure que le sang qu'elle contient se résorbe. Telle est la première période de la formation du cal.

La deuxième période est constituée par l'organisation fibro-cartilagineuse. La masse molle et jaunâtre au début, provenant des vaisseaux de l'os et du périoste, devient bientôt blanche et lactescente; elle paraît fibroïde, striée, et présente même, surtout au voisinage de la

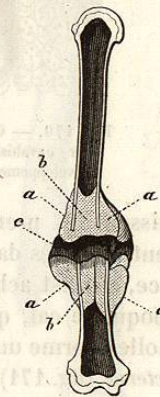


FIG. 169. — Organisation cartilagineuse du cal : *aaaa*, capsule cartilagineuse externe; *bb*, virole cartilagineuse interne; *c*, restes de l'épanchement sanguin primitif.

moelle, quelques gouttes huileuses. Sur la périphérie de l'os elle forme une véritable capsule dont la densité diminue à mesure qu'on se rapproche du périoste. On voit bientôt y naître les cavités sphériques ou ovoïdes caractéristiques du cartilage (fig. 170). Au milieu de cette masse cartilagineuse apparaissent plus tard des ostéoplastes par envahissement; mais dans un petit nombre de cas il n'y a que du tissu fibreux, comme dans des fractures du crâne, dans certaines fractures à marche lente des os longs, dans celles de quelques os plats.

C'est alors que commence la *troisième période*, les ostéoplastes se réunissent en îlots qui tendent à confluer. C'est du côté de la face interne du périoste qu'a lieu le mouvement plastique le plus actif, c'est là qu'appar-

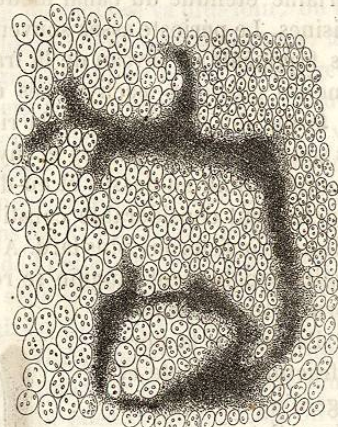


FIG. 170. — Cavités du cartilage. Ostéoplastes par envahissement dans un cal en voie de développement.



FIG. 171. — Cal osseux: *a a*, *b b*, limites de la couche corticale de l'os; *c c*, virole osseuse externe.

raissent les premiers corpuscules osseux; l'ossification se fait aussi par centres isolés dans l'intervalle des fragments. Ainsi commencée à la surface, elle est achevée entre la neuvième et la dixième semaine. A cette époque le cal, qui est au tissu osseux ce que la cicatrice est aux parties molles, forme un renflement fusiforme plus ou moins solide: c'est la *virole externe* (fig. 171). A l'intérieur, la transformation cartilagineuse et osseuse s'est opérée sur l'exsudat épanché entre les fragments de la moelle, et interrompt la continuité du canal médullaire par une sorte de bouchon que l'on a appelé la *virole interne*. A partir du sixième mois, le volume du cal commence à diminuer, la résorption s'en opère lentement; la virole interne disparaît la première, et le canal médullaire se rétablit en général dans toute son étendue. On y voit apparaître d'abord des espaces cellulaires dont les parois s'amincissent de plus en plus: le tissu aréolaire succède au tissu compact et disparaît bientôt lui-même. Les productions ostéoïdes interposées entre les fragments se consolident au contraire, et souvent, alors même que la virole externe existe encore, diffèrent à peine du reste de

l'os, ainsi qu'on l'observe aisément dans une coupe longitudinale. La virole externe se résorbe également à son tour; l'os rompu en garde cependant assez souvent la trace; toutefois on a observé des os sur lesquels on ne pouvait reconnaître une fracture qui y avait positivement existé. Mais dans des fractures avec déplacement, il n'est pas rare de trouver des traces de la virole interne et d'une oblitération persistante du canal médullaire, comme je l'ai représenté sur le dessin (fig. 172), qui reproduit la coupe d'un tibia que j'ai dans ma collection.



FIG. 172. — Fragment de tibia fracturé et consolidé avec un léger déplacement latéral et persistance de la virole interne.

De tous ces faits, il résulte qu'on peut considérer la formation du cal dans les fractures simples comme une réunion par première intention.

Quand les extrémités osseuses ne sont pas parfaitement coaptées, les choses ne se passent pas de même. Si l'un des fragments osseux est enfoncé dans les parties molles et ne touche l'autre fragment que par sa surface externe, le dépôt osseux ne se fera qu'à l'extrémité du fragment qui est en rapport avec la couche corticale de l'autre (fig. 173). D'autre part, les extrémités de ces fragments se ferment par une lamelle de tissu compact; il peut aussi arriver que les extrémités de ces fragments s'atrophient un peu, et qu'enfin le tissu aréolaire d'un fragment communique avec celui de l'autre par amincissement et absorption des lames du tissu compact qui sont accolées l'une à l'autre.

Si les fragments, sans présenter un grand déplacement latéral, ne sont pas en contact, le mode de réunion qui s'opère alors n'a plus aucun rapport avec le cal osseux que nous avons décrit. Nous reviendrons avec quelques détails sur ces deux terminaisons des fractures dans le paragraphe destiné aux *cals difformes* et aux *pseudarthroses*.

La description de la formation du cal que nous venons de faire ne s'applique dans tous ses détails qu'aux os longs; la consolidation des os plats présente quelques différences, peu importantes d'ailleurs. Un exsudat se propage entre les fragments et s'organise dans les mêmes conditions. Mais le cal externe n'existe pas ou est peu développé, même lorsque le périoste a subi une solution de continuité. Doit-on attribuer ce dernier caractère du cal à des propriétés spéciales de l'exsudat au voisinage des os plats, ou doit-on croire, avec quelques auteurs, que le cal externe n'est qu'un acci-



FIG. 173. — Fracture du fémur avec déplacement latéral des fragments. — Union par un cal qui réunit les couches corticales correspondantes des fragments.

dent dû à l'absence d'immobilisation parfaite et qui n'a pas sa raison d'être dans des os où les mouvements sont naturellement impossibles comme au crâne? Cette dernière hypothèse aurait l'avantage de ramener à une unité absolue la genèse du cal en général, mais l'expérience physiologique et l'observation anatomique ne la confirment pas. On a remarqué en effet des cals assez volumineux après des fractures de l'extrémité inférieure du radius, où l'enchevêtrement des fragments ne permettait pas la moindre mobilité.

Les mêmes phénomènes physiologiques accompagnent le travail de consolidation des os courts; seulement, dans certains os de cette catégorie, les os de la face par exemple, il n'est pas rare de rencontrer un cal externe très-volumineux. Ce développement exagéré du cal externe est, dans toutes les fractures, désigné sous le nom d'*exubérance du cal*. La formation d'un cal exubérant trouve son explication dans la richesse du réseau vasculaire du périoste à la face. Nous dirons plus tard, en parlant des fractures compliquées de plaies, comment se fait l'organisation de la cicatrice dans les fractures avec suppuration et dans celles compliquées d'esquilles.

Après avoir exposé ce qui paraît aujourd'hui le plus certain sur l'organisation de cal, il sera plus facile de comprendre l'*historique* de cette importante question de physiologie pathologique; mais nous ne nous étendrons pas sur ce sujet, nous bornant à en indiquer rapidement les principaux points.

Les anciens chirurgiens attribuaient la formation du cal à l'épanchement d'un *suc inorganique* doué de *propriétés glutinatives*, et destiné à favoriser ainsi l'accolement des fragments osseux. Cette théorie du *recollement*, qu'il est inutile de discuter, a sans doute été mal comprise par ceux qui ont cru y voir quelque chose d'analogue à la réunion de deux fragments de bois par de la colle forte, et elle a bientôt fait place à beaucoup d'autres théories. Il faut remarquer que ces dernières partent, en général, de l'observation d'un fait positif, mais s'égarer fatalement par suite de l'ignorance qui régnait avant la pratique des vivisections et l'emploi du microscope. C'est ainsi que le sang épanché pendant la première période constituerait, selon Antoine de Heide, en se condensant et en s'organisant, le cal d'une fracture. Cette théorie compta, parmi ses adhérents, J. Hunter et Howship; mais elle est en contradiction avec l'expérience de chaque jour, qui nous apprend qu'un épanchement de sang est plutôt un obstacle qu'un auxiliaire pour la consolidation.

Une théorie spécieuse a donné lieu à de plus sérieuses discussions, c'est celle de Duhamel, qui rattachait la formation du cal à l'*ossification du périoste* et de la prétendue *membrane médullaire*. Dupuytren se rallia à cette explication, et s'efforça d'établir en outre que la consolidation des fractures s'opérait par la formation de deux cal successifs, dont le premier, le *cal provisoire*, n'avait pour objet que de favoriser la formation du second, le *cal définitif*. Le cal provisoire résulterait de l'ossification du

périoste et de la membrane médullaire; il serait repris par l'absorption après trois ou quatre mois d'existence: tandis que le cal définitif, formé par l'union intime, par la soudure immédiate des fragments, n'arriverait à son complet développement qu'au bout de neuf ou dix mois. Mais, ainsi que Malgaigne le fait justement observer, il est impossible de comprendre cette résorption du cal provisoire, faisant place au cal définitif, dans les cas où il existe un déplacement notable entre les fragments. D'ailleurs, l'absence de cal externe dans la plupart des fractures des os plats et des fractures sous-périostales des os longs, alors que la consolidation a été parfaite, constitue un nouvel argument contre la théorie à laquelle le célèbre chirurgien de l'Hôtel-Dieu a donné son nom en la renouvelant.

Beaucoup de chirurgiens modernes ont, à cet égard, adopté les idées de Dupuytren. Mais on ne saurait aujourd'hui admettre la distinction qu'il a faite entre les deux cals, car la consolidation des fractures s'effectue absolument comme la cicatrisation des plaies, et les faits s'expliquent parfaitement sans supposer d'une façon purement hypothétique le double travail de formation et de résorption d'un cal provisoire.

C'est en forçant les analogies que Bordenave, et après lui Scarpa, Bichat et Richerand, ont tenté d'expliquer la formation du cal par le *bourgeonnement des fragments*, la condensation et l'agglutination graduelle de ces bourgeons. Cette théorie, tout au plus applicable aux fractures compliquées de plaie des parties molles, est impossible à soutenir dès qu'il s'agit d'une fracture simple; il nous paraît donc superflu d'y insister davantage.

Il nous reste à dire un mot des recherches de Breschet (*Thèse de concours*, 1819), de Villermé et de Lambron (*Thès. inaug.*, 1842). Ces auteurs, qui ont étudié avec le plus grand soin les phénomènes que présente la consolidation des fractures, ont reconnu que l'ossification du périoste et du tissu médullaire n'est qu'un élément accessoire du travail de réparation des fractures. Ce travail résulte, en grande partie, de l'épanchement sous le périoste d'un suc visqueux fourni par les surfaces de la fracture et par les parties molles avoisinantes, de l'épaississement et de l'organisation de cet exsudat, qui, primitivement granuleux, passe successivement par l'état fibreux et l'état cartilagineux avant de subir l'ossification complète.

C'est là, en deux mots, la théorie à laquelle nous nous sommes rallié en faisant l'histoire de la consolidation des fractures; les recherches micrographiques ont confirmé ce résultat, et ainsi démontré que cette réunion des os brisés ne fait pas exception aux lois qui régissent la réunion des tissus normaux divisés.

La formation du cal s'accompagne parfois d'une inflammation modérée du périoste et du tissu médullaire, et, dans quelques cas exceptionnels, de la formation de bourgeons charnus à la surface des fragments. Cela établi, on a sous les yeux tous les éléments qui doivent suffire à l'ex-

plication rigoureuse de la formation du cal, sans avoir recours aux hypothèses compliquées dans lesquelles la chirurgie s'est égarée pendant longtemps.

Les détails dans lesquels nous sommes entré en exposant le mécanisme et la marche de la consolidation ne se rapportent qu'aux variétés les plus bénignes des fractures simples. Les choses ne se passent pas toujours ainsi; le travail de formation du cal présente des différences considérables dans son évolution, sa durée et sa résistance, suivant que la fracture est simple ou qu'elle est compliquée.

Les fractures simples elles-mêmes n'ont pas toutes une marche identique. Les variétés qu'elles présentent dans la formation du cal sont relatives aux caractères qui nous ont permis d'en faire une classification méthodique au commencement de cet article. Elles dépendent: 1° de l'étendue, 2° de la direction, 3° du siège de la fracture, 4° des rapports des fragments, 5° de l'état des parties voisines, en tant qu'il n'existe pas de complication proprement dite.

La guérison des fractures incomplètes est extrêmement simple, il nous suffira d'en dire quelques mots rapidement. S'agit-il d'une fissure: si elle est superficielle et n'arrive pas jusqu'au centre de l'os, le périoste se congestionne à peine, et la réparation s'opère sans laisser la moindre trace; si elle est profonde, on observe un travail de réparation plus actif, à la suite duquel il reste quelquefois une saillie longitudinale exubérante, qui finit par disparaître. Il peut arriver que la consolidation ne soit pas aussi facile. Duverney a rapporté le cas d'un homme qui eut une fêlure du tibia pénétrant jusque dans le canal médullaire. Une ostéo-myélite survint qui mit obstacle à la guérison, et força le chirurgien de recourir à l'application du trépan. Mais ce fait, que l'on peut, à la rigueur, considérer comme une complication générale, est tout à fait exceptionnel.

La guérison des *inflexions* est différente chez l'enfant et chez l'adulte. Chez l'enfant, l'élasticité de l'os peut être seule en jeu; et, quand il existe une solution de continuité, elle est toujours si limitée, qu'il n'y a jamais de cal saillant; la réparation se fait d'ailleurs très-rapidement. Chez l'adulte, la rupture est toujours plus considérable, et il est assez ordinaire d'observer un cal bien prononcé, comme dans les fractures de côtes. Quant à la séparation d'un petit fragment d'os, cet accident est dû le plus souvent à un coup de feu ou à un coup de sabre, et les complications qui l'accompagnent nécessairement le font sortir de la classe des fractures simples, dont nous nous occupons maintenant. Il y a aussi des fractures par arrachement de saillies osseuses sans plaie extérieure, comme les arrachements des tubérosités de l'extrémité supérieure de l'humérus dans les luxations de l'épaule. Alors, si le bras est bien maintenu au repos, les surfaces d'arrachement se soudent; mais au cas contraire, elles se cicatrisent isolément, et le fragment arraché reste isolé dans les parties molles.

Dans les fractures complètes, toutes choses égales d'ailleurs, la con-

solidation des solutions de continuité transversales et dentelées se fait beaucoup plus facilement que celle des ruptures obliques, spiroïdes ou comminutives. Il est aisé de se rendre compte de cette différence. Les premières, en effet, sont moins susceptibles de se déplacer, et, quand le déplacement existe, la ligne de la solution rend, la plupart du temps, la réduction permanente. Il n'en est pas de même pour les secondes, ainsi que nous l'avons vu. D'autre part, dans ces dernières, la moelle, mise à nu dans une étendue plus grande que dans les premières, est assez souvent le siège d'une inflammation qui trouble la réunion des fragments; ajoutons à cela les désordres que leur saillie anguleuse produit sur les parties molles voisines, et l'on concevra pourquoi leur consolidation s'opère moins bien. Dans les fractures comminutives, d'ailleurs, les fragments sont déplacés, le cal s'étend d'une portion osseuse périphérique à des portions osseuses internes, la circulation est empêchée ou interrompue; il résulte de cet ordre de choses une série de cals vicieux.

L'évolution du cal subit, dit-on, des différences relatives au siège de la solution sur la continuité de l'os, mais l'importance qu'exerce la position de l'artère nourricière sur la réparation a été exagérée, pour les fractures de la diaphyse du moins. A. Bérard (1) avait établi comme loi anatomique: que des deux extrémités d'un os long, c'est toujours celle vers laquelle se dirige le conduit nourricier qui se soude la première avec le corps de l'os; d'où Guéretin conclut que le cal osseux manquait plus souvent du côté opposé à celui vers lequel se dirigeait le canal de l'artère nourricière de l'os. Curling (2) essaya aussi de démontrer que celui des deux fragments qui est le plus éloigné de l'artère nourricière s'atrophie bientôt. Mais les faits n'ont pas confirmé ces hypothèses. On sait d'ailleurs que les artères dites nourricières, destinées spécialement au tissu médullaire des os, ne concourent à la nutrition de l'os que d'une manière secondaire; le rôle principal appartient aux vaisseaux du périoste et des tissus qui enveloppent les épiphyses. Ces vaisseaux sont extrêmement nombreux sur toute l'étendue de l'os, et le niveau de la fracture n'influe aucunement sur l'accomplissement de leur fonction. Il n'en est plus ainsi dans les points où, le périoste manquant, la portion d'os est séparée de l'unique artère qui lui était destinée. C'est ce qui arrive dans la fracture intra-capsulaire de l'articulation scapulo-humérale. Le fragment détaché de l'humérus ne participe plus à la nutrition générale et devient un véritable corps étranger. Au contraire, dans les fractures intra-capsulaires du col du fémur, la tête fémorale, détachée du reste de l'os, est alimentée par l'artère du ligament rond, qui la rattache ainsi à la circulation générale. C'est dans ces deux derniers cas que l'influence des vaisseaux nourriciers est le plus manifeste.

(1) Archives de médecine, 2^e série, t. VII, p. 176.

(2) Medico-Chirurg. Transact., vol. XX, p. 336.

Les rapports du siège de la fracture avec les articulations sont très-importants au point de vue de la consolidation : aussi a-t-on divisé les fractures voisines des articulations en *extra-articulaires* et en *intra-articulaires*. Les premières, qui constituent la classe la plus nombreuse, portent sur la diaphyse, sur l'épiphyse ou sur le cartilage diaphyso-épiphysaire. La consolidation des ruptures de la diaphyse nous est déjà connue ; celle des ruptures de l'épiphyse, qui laissent l'articulation intacte et qui sont d'ailleurs assez rares, s'opère identiquement de même.

L'absence d'observations positives nous empêche de rien formuler relativement à la durée et au mécanisme de la consolidation des cartilages épiphysaires. Toutefois la disposition anatomique des surfaces qui réunissent les deux tissus osseux et cartilagineux permet de supposer, avec vraisemblance, que la réparation participe de celle de l'os et du cartilage.

Les fractures *intra-articulaires* ne se distinguent de celles que nous avons étudiées jusqu'ici que par des conditions anatomiques spéciales qui en modifient la marche et la terminaison. La communication d'un foyer de fracture avec une cavité articulaire, la déchirure de la capsule synoviale, l'épanchement inflammatoire qui en résulte, l'épanchement sanguin qui s'opère à l'intérieur de la jointure, la solution de continuité des cartilages, constituent autant d'accidents qui impriment à la consolidation un caractère particulier.

L'arthrite est une des complications les plus fréquentes de la variété de fractures qui nous occupe ; elle résulte, soit de la violence extérieure qui a produit la solution de continuité, soit du séjour prolongé de l'épanchement sanguin dans la cavité articulaire. L'arthrite, indépendamment de la gravité qui s'attache à l'inflammation d'une jointure, a pour conséquence d'empêcher sérieusement le travail de la consolidation. En effet, le liquide séro-purulent de la cavité articulaire, pénétrant dans le foyer de la rupture, baigne les fragments osseux, et, se mélangeant incessamment avec la lymphe plastique épanchée, rend la formation du cal presque impossible. Ce n'est pas tout : il peut, par son contact avec les cellules du tissu spongieux, provoquer une de ces ostéites qui envahissent parfois toute une extrémité osseuse. C'est alors que l'on voit les cartilages se détacher et tomber dans l'intérieur de l'articulation. Dès lors la fonction de l'articulation est perdue, et la meilleure terminaison que l'on puisse attendre est l'ankylose, car il n'est pas rare de voir survenir de très-graves désordres qui rendent nécessaire l'amputation du membre.

Ces phénomènes inflammatoires ne sont pas la conséquence constante d'une fracture pénétrant dans l'articulation, il arrive encore assez souvent que le seul accident soit un épanchement synovial plus ou moins abondant. Le contact de ce liquide sur les surfaces rompues peut-il, comme le pus, entraver la formation du cal ? Astley Cooper avait établi que le défaut de consolidation dans les fractures *intra-articulaires* du col du fémur tient à l'écartement que l'épanchement synovial fait subir aux

fragments osseux. Mais, dans ce cas, les éléments de la question sont complexes, et l'on peut aussi bien attribuer l'écartement au peu d'action du chirurgien sur le fragment supérieur qu'à la présence du liquide articulaire entre les extrémités divisées. On ne peut résoudre le problème qu'avec des exemples de fractures articulaires dans lesquelles toutes les conditions favorables à la formation du cal sont réunies. Jarjavay, dans une thèse de concours (1), rapporte à cet égard un fait important : c'est l'histoire d'un homme de quarante-cinq ans, qui fit une chute sur le bord d'un trottoir. Il fut amené à l'hôpital des Cliniques avec une fracture de l'extrémité inférieure du péroné et une luxation latérale externe du pied. La réduction se fit sans difficulté, et le membre fut placé et maintenu dans un appareil. Une violente inflammation périarticulaire survint le vingt-cinquième jour de l'accident, et le malade succomba le quarante-deuxième. L'autopsie ne révéla aucune trace de phlegmasie, ni dans l'articulation, ni dans l'extrémité osseuse. La coaptation était parfaite, les fragments étaient fixés dans toute leur étendue par une substance fibreuse très-résistante, mais il n'existait pas une apparence d'ossification. Le contact du liquide synovial est incontestable dans cette observation, et constitue la seule cause à laquelle on puisse rattacher l'absence de consolidation. Il ne faudrait pas cependant conclure de ce fait que la production d'un cal osseux soit impossible dans une fracture *intra-articulaire*. Notre but, en le citant, a été de montrer quel obstacle la présence de la synovie peut apporter au travail de réparation qui nous occupe.

La consolidation osseuse rencontre aussi un obstacle sérieux dans l'écartement des fragments, disposition qui se réalise, soit par l'action musculaire, soit par l'interposition de lambeaux de capsule, de portions de synoviale, de tendons ou de fragments détachés d'un os voisin.

Nous avons vu que quelquefois il arrive qu'un ou plusieurs fragments sont séparés de la circulation générale, ou du moins sont dans de mauvaises conditions de vascularité. La portion osseuse ainsi détachée agit parfois comme un corps étranger : l'inflammation se déclare, et la guérison n'est possible qu'après l'élimination du fragment ; c'est absolument ce que l'on observe dans les fractures de la continuité des membres, lorsqu'une esquille se fait jour au dehors.

Mais souvent le fragment isolé par la rupture séjourne dans l'articulation, sans donner naissance à des accidents graves, sans même gêner d'une manière notable la possibilité des mouvements. Tantôt, en effet, on voit se développer des stalactites osseuses qui, issues du fragment où la circulation existe toujours, vont s'unir au fragment détaché et y conduisent des vaisseaux ; tantôt il se forme une pseudarthrose ; enfin, on a vu assez souvent les surfaces séparées se polir et glisser l'une sur l'autre. La synoviale supporte impunément la présence de cette sorte de corps

(1) *Des fractures des articulations*, p. 37 (thèse de concours, Paris, 1851).