

PHYSIOLOGIE DU PÉRIOSTE

PROPRIÉTÉS. — La structure du périoste indique suffisamment ses propriétés organiques. L'élément fibreux albuginé qui en forme la trame doit lui donner une force de résistance, une *ténacité* remarquables; c'est, en effet, ce que l'on observe. Il faut un effort violent pour le déchirer, et des expériences curieuses de Troja ont démontré que la force de résistance d'un os revêtu de son périoste était de beaucoup supérieure à celle d'un os dénudé. Dans son livre *de Ossium novorum regeneratione*, il l'estime, pour le cubitus, à un vingt-deuxième de la résistance de l'os lui-même (*erit propterea periostei totius coherentia ad coherentiam ossi ut 1 ad 22, et amplius neglecta videlicet fractione*).

Cette ténacité doit varier, comme on peut le conclure des détails de structure que nous avons exposés plus haut, selon le point où on l'observe. Sur les os courts, le périoste est plus rigide, d'un aspect plus ligamenteux, et par conséquent plus tenace que sur le corps des os longs et des os plats, en tenant compte cependant de la différence d'épaisseur.

L'*extensibilité* de nos tissus est souvent en raison inverse de leur ténacité, et le périoste ne fait pas exception à cette règle. Plus extensible que les tendons, les aponévroses, les ligaments, qui sont de la même famille, il ne jouit cependant pas de cette propriété à un très-haut degré. On le voit s'allonger quand des tumeurs se développent sur les os, quand du pus, du sang se trouvent épanchés sous lui; mais cet allongement ne s'étend pas très-loin. Dans les fractures, le périoste est presque toujours rompu.

Une troisième propriété bien plus importante que les deux premières, et dont le développement relatif distingue d'une manière remarquable le périoste de la plupart des autres organes fibreux, c'est la *vitalité*. Ce que nous avons dit plus haut du nombre et de la disposition de ses vaisseaux nous dis-

pensera d'insister longuement sur ce point. Nous dirons seulement que cette propriété suit ici, comme dans les autres tissus, les mêmes variations que la disposition organique qui lui donne naissance. Peu développée sur les os courts et les extrémités spongieuses des os longs, elle est à son plus haut degré sur la diaphyse de ces organes et sur les os plats. Elle semble être ainsi, comme l'a fait remarquer M. Velpeau dans son *Anatomie chirurgicale*, en raison inverse de la vitalité des os sous-jacents. Ceci, du reste, est assez facile à comprendre, quand on réfléchit que dans le tissu le plus vivant des os, le tissu spongieux, les vaisseaux pénètrent presque tous directement dans la substance osseuse, tandis que, pour la substance compacte, ils se tamisent préalablement dans la membrane d'enveloppe. Mais, dans ce dernier cas même, il ne faut pas s'exagérer la vitalité du périoste. M. Velpeau a fait observer depuis longtemps qu'une grande partie des vaisseaux de cette membrane la traversent sans s'y ramifier, et n'ajoutent conséquemment rien à sa vitalité. Les phénomènes vitaux sont beaucoup plus considérables dans le périoste que dans les os et les cartilages : cela est prouvé par la plus grande promptitude avec laquelle s'opère sa cicatrisation. Quand on a mis à découvert des fractures qu'on avait produites dans ce but sur des animaux, on a constamment observé que les bourgeons charnus qui se développent sur le périoste étaient tout formés, lorsque ceux fournis par la surface de l'os commençaient à peine à paraître. Il y a néanmoins encore une lenteur remarquable dans la vitalité de ce système, si on le compare à certains autres organes. Nous pouvons nous en convaincre en examinant les membres sphacelés, où la gangrène, aussi bien que l'inflammation qui la précède, fait des progrès rapides dans le tissu cellulaire, les muscles, tandis que le périoste reste encore sans altération. Le périoste, de même que les autres parties du système fibreux, est remarquable en ce qu'il ne contribue que rarement à la formation du pus. La matière qu'il fournit, quand il est enflammé, est le plus souvent une matière gommeuse (gommy exudation) ou osseuse. Bichat, cependant, me semble

avoir exagéré cette idée en niant complètement la suppuration du périoste. Cette assertion d'abord est contraire aux faits, puisque l'on a vu souvent des abcès de cette membrane, et, de plus, elle est en contradiction avec nos connaissances sur la structure du périoste, qui, comme nous l'avons dit, indépendamment des nombreux vaisseaux qu'il renferme, contient aussi beaucoup de tissu cellulaire.

La *sensibilité* du périoste a été l'objet de vives discussions entre les physiologistes, et l'on n'est pas encore bien fixé sur ce point. Les anciens, qui confondaient toutes les parties blanches sous le nom commun de parties nerveuses, attribuaient au périoste, ainsi qu'aux tendons, aux aponévroses, une sensibilité des plus vives. Mais ces idées erronées ont disparu complètement par suite des progrès de l'anatomie et de la physiologie expérimentale.

Bichat, dans son ingénieuse théorie sur la sensibilité spéciale de chaque tissu, tout en reconnaissant que le périoste est insensible à l'action des agents chimiques et physiques, pense que la distension, la torsion, peuvent développer chez lui, comme dans les ligaments et les tendons, une vive douleur. « Mettez à découvert, dit-il, une articulation sur un animal, celle de la jambe, par exemple, disséquez avec soin les organes qui l'entourent, enlevez surtout exactement les nerfs de manière à ne laisser que les ligaments, irritez ceux-ci avec un agent chimique ou mécanique, l'animal reste immobile, et ne donne aucun signe de douleur. Distendez après cela ces mêmes ligaments en imprimant un mouvement de torsion à l'articulation, l'animal à l'instant se débat, s'agite, crie. Coupez enfin ces ligaments de manière à laisser toute la membrane synoviale qui existe ici sans capsule fibreuse, et tordez ces deux os en sens contraire, la torsion cesse d'être douloureuse. Les aponévroses, les tendons même, mis ainsi à découvert et tirés en sens opposé, produisent le même phénomène. » (Bichat ne parle pas du périoste, mais comme il applique cette idée à tous les tissus fibreux parmi lesquels il décrit le périoste, la part de celui-ci s'y trouve implicitement.)

Sans admettre entièrement le résultat de ces expériences, tout en reconnaissant même qu'elles ne suffisent pas pour entraîner la conviction, j'avouerai cependant que les raisons qu'on leur a jusqu'à présent opposées ne sont pas non plus à l'abri de toute critique.

Usker Pearsons dit que le périoste, étant séparé par sa situation profonde des agents extérieurs d'excitation qui pourraient agir sur lui, soit mécaniquement, soit chimiquement, il n'était pas nécessaire qu'il jouît, comme la peau, d'une sensibilité propre à transmettre l'impression de ces agents.

Nous avons vu plus haut que la plupart des anatomistes n'y reconnaissent pas de nerfs. C'est une erreur, mais il n'en est pas moins vrai que leur ténuité et leur rareté supposent toujours un faible développement de la propriété sensitive.

Le périoste, dit Bordenave, est à peine sensible, excepté dans quelques endroits où il y a des filets nerveux qui rampent à sa surface. Vérité que Haller a établi dans un mémoire sur la sensibilité et l'irritabilité et qui m'a été confirmée par des expériences particulières.

Si la sensibilité du périoste peut être révoquée en doute dans l'état physiologique, il n'en est pas de même dans l'état pathologique. Il y a peu de douleurs plus vives, plus intolérables que celles de certaines périostites aiguës, de certaines périostoses. Tout le monde connaît la douleur atroce du paronychia. Dans cet état, le périoste peut irradier de nombreuses sympathies. « Dans certaines périostoses qui n'occupent qu'une petite surface, dit Bichat (A. G. 222), la totalité du périoste resté sain devient douloureuse. A la suite d'une piqûre, d'une meurtrissure du périoste, souvent la totalité du membre se gonfle et devient douloureuse. Dans les affections de la dure-mère, souvent l'œil s'affecte et ne peut supporter le contact de la lumière, phénomène qui peut dépendre aussi de la communication du tissu cellulaire, mais qui certainement est quelquefois sympathique. »

Bichat cite encore des exemples de sympathies organiques « Si, dit-il, la dure-mère est enflammée, l'inflammation se ma-

nifeste souvent au péricrâne et réciproquement. » L'irritation d'une étendue peu considérable du périoste enflamme et fait suppurer l'organe médullaire.

RÉGÉNÉRATION DU PÉRIOSTE. — Le périoste jouit encore d'une propriété qui lui est commune avec tous les organes cellulaires, fibreux et osseux, c'est celle de se reproduire quand il a été détruit. Des os dénudés de leur périoste dans une étendue plus ou moins considérable, et qui ne sont point exfoliés ou nécrosés, se recouvrent d'une matière organique amorphe, sorte de lymphe plastique qui suit dans le développement de son organisation les phases décrites par tous les anatomo-pathologistes dans le tissu inodulaire. A mesure que cette matière organique a revêtu la forme d'une membrane, ses vaisseaux se mettent en rapport avec ceux de l'os et des parties voisines, et elle remplit à leur égard les mêmes usages que le périoste lui-même, dont il est du reste impossible de la distinguer au bout d'un certain temps.

Haller, qui a fait sur les fractures de nombreuses expériences, dit avoir vu le périoste détruit se régénérer sur le cal, mais seulement après la formation de ce produit morbide. Macdonald, au contraire, conclut, d'une série d'expériences faites dans le but d'éclairer la question, que le périoste se régénère d'abord, et que c'est après sa régénération qu'il travaille à celle de l'os.

USAGES DU PÉRIOSTE. — Organe fibreux et vasculaire, le périoste doit avoir des usages en rapport avec ces dispositions anatomiques. Sa texture fibreuse, en effet, le rend apte à des fonctions de résistance passive, tandis que d'autre part sa vascularité lui permet de jouer un rôle actif dans une foule de phénomènes vitaux.

FONCTIONS DE RÉSISTANCE OU PASSIVES. — Nous pouvons les ranger sous deux chefs : usages d'insertion, usages de protection.

1° *Usages d'insertion.* — Par sa face externe, comme nous

l'avons vu plus haut, le périoste reçoit l'insertion des ligaments, des aponévroses, des tendons, des fibres musculaires. Ces divers organes s'arrêtent quelquefois sur lui; d'autre fois traversent son tissu pour aller s'implanter plus profondément sur l'os. Mais dans ce dernier cas même, avant de s'insérer définitivement, ils s'épanouissent en pénétrant à travers son tissu, s'entremêlent avec ses fibres, de manière à rendre leur insertion plus large et plus solide.

2° *Usages de protection.* — C'est à l'égard des os que le périoste remplit cet usage. Il les recouvre de son tissu élastique et moelleux, les protège contre l'action vulnérante des corps extérieurs, permet le glissement des organes voisins, etc. Mais cette fonction n'est pas exclusivement mécanique, la vitalité de cette membrane y joue un rôle important. Quand des frottements durs ont lieu sur un os, par le fait d'un tendon, d'un ligament, le périoste sécrète à son intérieur une lymphe plastique, quelquefois du cartilage qui le rend plus épais, plus ferme, et, par conséquent, plus apte à protéger l'os sous-jacent. D'autres fois, quand une tumeur inflammatoire ou autre menace par ses progrès de détruire l'os voisin, le périoste devenant le siège d'un travail actif, sécrète entre l'os et lui une matière organique qui s'ossifie et s'oppose efficacement aux progrès de la maladie. Les tumeurs cancéreuses du voisinage des os développent fréquemment ce phénomène.

FONCTIONS VITALES. — Les fonctions vitales du périoste sont les plus nombreuses et les plus dignes d'intérêt. Nous les considérerons dans leurs rapports avec : 1° le développement des os; 2° leur nutrition; 3° leur consolidation; 4° leur régénération.

1° *Usages du périoste relatifs au développement des os.* — Cet usage a beaucoup occupé l'attention des physiologistes, surtout depuis que, comparant la formation des os à celle des arbres, où tous les ans une couche ligneuse vient se surajouter à l'ancienne, Duhâmel émit l'opinion que le développement des os était dû à l'ossification des lames internes du périoste. Une

des principales expériences sur lesquelles il basait son opinion consistait à nourrir un animal d'aliments mêlés de garance. Au bout d'un temps variable, et généralement très-court, on voyait les couches superficielles de l'os devenir rouges. Si l'on suspendait pendant quelque temps l'usage de cette substance, il se formait une autre couche blanche; si on la reprenait, une nouvelle couche rouge apparaissait, et ainsi de suite. Ce fait prouve l'accroissement des os par couches successives, mais non pas l'ossification des lames internes du périoste.

Cette opinion, combattue par Bordenave, ne soutient pas la discussion à l'égard des os longs. Pour démontrer que ce ne sont pas les lames les plus internes du périoste qui se transforment en os, il suffit de jeter un coup d'œil sur le développement de l'ossification dans les cartilages épiphysaires de ces os. Des points osseux occupent le centre du cartilage, et s'allongent peu à peu dans tous les sens. Dans certains os plats, ceux de la tête surtout, où l'œil a peine à reconnaître du cartilage dans l'intervalle des deux membranes, il est plus difficile de donner une démonstration aussi rigoureuse. Haller, Bichat, tombant dans un excès opposé, disent que cette membrane est tout à fait étrangère au développement des os. C'est entre ces deux opinions extrêmes que se trouve la vérité.

Déjà, depuis longtemps, Spigélius avait remarqué que les os de la tête étaient membraneux avant de prendre la nature osseuse, et que les os longs étaient au contraire cartilagineux. Il dit : *Processus inferni femoris tibiæ, etc., prius toti gignuntur cartilaginei antequam ossei evadeant: alia vero ossa perfectionem suarum extremitatum acquirunt per appositionem* (Bordenave, 207). On voit par cet exposé que Spigélius a pensé que la membrane ne passe point à l'état d'os ou à l'état de cartilage directement, mais que l'ossification dépend de l'apposition du suc osseux qui, dans les os plats, s'arrange par linéaments et par rayons différemment disposés, comme les aiguilles de la glace naissante, et qui, dans les extrémités des os longs, commence l'ouvrage de la nature par la formation d'un germe osseux. Ainsi, l'apposition du suc osseux, comme dit Bordenave,

est la trame de l'ossification, et celle-ci ne dépend pas du changement des membranes en os.

Cette opinion est celle qui paraît maintenant la plus généralement adoptée, à quelques modifications près.

En disant que l'accroissement des os se fait par l'ossification successive des lames les plus intérieures du périoste et peut-être aussi en filtrant un suc capable de les durcir et de les réparer quand ils sont endommagés, Sabatier se rapprochait davantage de l'opinion ancienne. Mais Béclard et M. Cruveilhier, ont reproduit presque textuellement les paroles de Spigélius. Voici comment s'exprime Béclard : « L'accroissement des os a lieu d'une manière évidente par l'addition successive de nouvelle substance osseuse autour de celle qui a été fournie la première. L'accroissement en épaisseur a lieu dans tous les os par un même procédé. Le périoste, très-vasculaire jusqu'à cette époque, sécrète et dépose entre ses fibres et la surface de l'os de la substance osseuse, muqueuse d'abord, puis dure, qui, s'ajoutant ainsi successivement à la surface, augmente l'épaisseur de l'os. »

L'allongement rapide qui a lieu avant la soudure des épiphyses dépend évidemment d'une addition de substance osseuse au bout du corps de l'os, comme le prouvent les expériences de Hunter.

M. Cruveilhier dit que les os présentent deux modes d'accroissement : 1° le mode interstitiel et par intususception qui leur est commun avec tous les autres tissus; 2° le mode par juxtaposition.

Or, si les os s'accroissent par juxtaposition, en envahissant successivement les lames des cartilages qui leur sont appliquées, il faut que ce cartilage se renouvelle, et c'est là précisément le rôle du périoste. Pendant toute la durée de l'ostéose, il sécrète par sa face interne un suc muqueux ou cartilagineux qui sera plus tard destiné à faire les frais de l'ossification. Telle est au moins la manière dont on conçoit maintenant le rôle du périoste. Il est une objection cependant qui me paraît sérieuse; c'est que, entre la diaphyse et l'épiphyse des os longs, le cartilage se renouvelle aussi bien qu'à l'extérieur, et là nous

n'avons pas de périoste, à moins que nous n'admettions avec Bordenave que le périoste se continue entre ces deux parties.

Une autre question encore a été soulevée : c'est celle de savoir si le périoste sert, comme le pensent la plupart des anciens auteurs, et Duhamel entre autres, à limiter les os, ou à leur donner leur configuration.

Bordenave combat encore cette opinion sans donner cependant de très-bonnes raisons ; je crois du reste cette question un peu oiseuse. Tous les organes, en effet, ont en eux une force formatrice qui n'a pas besoin pour se limiter de moules extérieurs, leur figure est déterminée à l'avance ; ce n'est pas de l'enveloppe qu'elle dépend, ce serait bien plutôt la forme de l'organe qui déterminerait celle-ci.

2° *Usages du périoste relatifs à la nutrition des os.* — Les anatomistes anciens, qui faisaient jouer au périoste un rôle si important dans le développement des os, devaient aussi lui en assigner un également important dans le phénomène de leur nutrition. C'est ainsi même que l'on explique l'opinion qui si longtemps a régné dans la science, sous le point de vue de la dénudation des os. Puisque le périoste était l'organe essentiel de la nutrition de ces parties, sa destruction devait nécessairement entraîner la nécrose. De nombreux faits, que nous examinerons plus bas à l'article *décollement du périoste*, démontraient cependant tous les jours la fausseté de cette opinion. Des explications évasives furent proposées, et il en est une qui trouve encore quelques défenseurs, je veux parler de l'exfoliation insensible. Cependant, même avec cette explication, on était obligé d'admettre que l'os continuait à vivre, puisqu'en tout cas l'exfoliation n'avait lieu que dans les lames les plus superficielles. D'un autre côté, Haller me semble être allé beaucoup trop loin quand il a dit que le périoste n'a pas ce qu'il faut pour nourrir les os, qu'il est blanc, et que ses vaisseaux sont invisibles, pendant que ceux du corps de l'os sont des plus apparents. Troja, en disant que la moelle était l'organe nourricier des os longs, était aussi trop exclusif. Il se basait sur des expériences consistant à enlever la moelle.

Les travaux modernes sur la structure des os, sur les canaux et les fluides qui les parcourent, nous permettent non-seulement de rétablir les faits, mais encore de nous rendre compte du mode de nutrition des os et de l'importance du périoste dans cette fonction.

Les os, avons-nous dit, reçoivent des vaisseaux, dont les uns pénètrent directement dans ces organes ; ce sont les vaisseaux du premier ordre ou médullaires des os longs, et les vaisseaux du second ordre ou des os spongieux. Les autres ne s'introduisent dans l'os qu'après s'être tamisés dans le périoste, ce sont les vaisseaux de la substance compacte. Tous ces vaisseaux s'anastomosent entre eux et peuvent, par conséquent, à la rigueur, se suppléer mutuellement. Mais il n'en est pas moins vrai que chacun d'eux a sous sa dépendance une certaine zone qui lui est plus spécialement affectée. Or, si nous détruisons une portion du périoste, qu'arrivera-t-il ? sur un os court ou sur l'extrémité d'un os long, rien, ou peu de chose. Les vaisseaux intérieurs et les larges anastomoses vasculaires suffiront pour suppléer à la destruction du petit nombre de vaisseaux brisés. Dans les os plats, dans les os longs où la substance compacte, très-épaisse, a besoin de ses deux appareils vasculaires pour se nourrir, où les anastomoses sont moins nombreuses et moins larges, la destruction du périoste pourra facilement entraîner la mortification de la lame superficielle. Nous verrons plus bas qu'il ne faut pas cependant exagérer cette conséquence. Relativement aux os courts, il ne faudrait pas non plus affirmer qu'il ne surviendrait rien de la destruction de cette membrane. Les expériences à ce sujet ne peuvent être probantes, parce que, en détruisant le périoste, on enlève presque nécessairement les vaisseaux qui pénètrent dans les trous du second ordre. C'est donc par les vaisseaux qu'il envoie dans les os, et non par la sécrétion d'un suc particulier, que le périoste est important dans l'acte de nutrition des os. Et, dans les os, comme probablement dans tous les organes, la nutrition se fait à l'intérieur par l'intermédiaire de la circulation artérielle.

3° *Usages du périoste dans la consolidation des os.* — La

divergence d'opinions que nous avons signalée relativement au rôle du périoste dans le développement et la nutrition des os se retrouve absolument la même à l'occasion de la consolidation du tissu osseux, ou de la formation du cal. Les observateurs, qui, comme Haller et Bichat, n'avaient toute participation du périoste au développement et à la nutrition des os, ne pouvaient, sans tomber dans une contradiction flagrante, admettre sa participation dans la consolidation des fractures. Ceux au contraire qui, comme Duhamel, faisaient jouer à cette membrane un rôle si actif dans ces diverses fonctions, devaient lui attribuer une importance presque exclusive. D'autre part, il est facile de prévoir que les modernes, qui déjà s'étaient prononcés pour une opinion mixte entre ces deux extrêmes, conserveraient la même position dans cette circonstance. C'est en effet ce qui a eu lieu.

Jetons un coup d'œil rapide sur ces diverses opinions.

Haller, d'accord à peu près avec l'opinion professée par Hippocrate, Galien et la plupart de leurs successeurs, attribuait le cal à un suc provenant des surfaces fracturées, et de la moelle, suc qui s'épanche autour des fragments, s'épaissit par degré et devient cartilagineux, puis osseux, sans que le périoste concoure en rien au rétablissement de la continuité de l'os rompu. Il dit, en décrivant le mode de formation du cal, que cette opération ressemble à l'ossification elle-même. Il appuie son opinion sur un grand nombre d'expériences faites par Dethleef sous sa direction. Quant au périoste, il dit qu'il n'apparaît que quand le cal est formé, qu'il ne précède pas la formation du cal, mais qu'il la suit et qu'il ne renaît que quand le cal est bien avancé.

Bichat ne voyait dans le cal qu'une cicatrisation ordinaire par développement de bourgeons charnus, et le périoste pour lui ne jouait pas même un rôle accessoire dans ce phénomène.

Duhamel, au contraire, professe que le cal se forme sur les fractures, précisément comme les feuilletts osseux qui contribuent à l'augmentation d'épaisseur des os sains, c'est-à-dire, qu'il est dû à l'ossification des lames internes du périoste : « Ces lames, dit-il, doivent-elles être distinguées des lames extérieu-

res du périoste? celles-ci sont-elles destinées à rester toujours périoste pendant que les couches intérieures seront destinées dès leur origine à former des couches osseuses? Ce sont des questions sur lesquelles je ne puis me prononcer. »

Il ajoute que souvent le périoste interne concourt avec le périoste externe à la réunion des fragments, et que ce dernier forme autour de la fracture une virole tantôt simple, tantôt double.

Les observateurs modernes, parmi lesquels je citerai surtout Flourens, Dupuytren, Breschet, Hunter, Hoswip, admettent dans la formation du cal la participation non-seulement du périoste et des os, mais encore des parties molles voisines. Selon leurs expériences, il exsude de toutes les parties contuses un liquide d'abord sanieux, puis blanchâtre et visqueux (la lymphe plastique), qui s'épanche dans le canal médullaire entre les fragments et à l'entour, se condense peu à peu, et devient ensuite le siège d'un travail d'ossification auquel participe beaucoup le périoste. Je ne parle pas de la succession des phénomènes qui amènent le cal à son état de perfection : cela m'éloignerait trop de mon sujet.

4° Usages du périoste dans la régénération des os. — Le périoste agit encore ici comme membrane vasculaire, et les opinions relatives au rôle qu'il remplit dans cette fonction ne présentent pas la même divergence que pour les autres usages. Personne en effet ne peut nier absolument l'influence de cette membrane dans la formation des productions osseuses que l'on observe dans les nécroses. Ce n'est pas dire pour cela que tous les observateurs soient du même avis.

Nous allons passer rapidement en revue la série d'expériences intéressantes publiées depuis Troja jusqu'à nos jours.

« Si l'on détruit sur le tibia d'un pigeon, dit Troja, toute la moelle que renferme sa cavité cylindrique, on trouve au bout de sept jours que le tibia s'est détaché de toutes les parties environnantes, et qu'il est recouvert d'un nouvel os qui le renferme comme une espèce de gaine épaisse dans laquelle il est presque flottant. L'épiphyse quitte l'ancien os, dont elle faisait

partie, s'unit au nouveau cylindre, et en forme l'extrémité supérieure. Nul dérangement n'a lieu dans l'articulation, les ligaments, les tendons font corps avec le nouvel os. — Sur les chiens et autres animaux, le résultat est le même que sur les pigeons. »

De ses premières expériences Troja concluait que la formation du nouvel os commençait par la sécrétion et le dépôt d'une matière gélatineuse entre les lames du périoste externe, que cette matière se solidifiait, qu'elle se convertissait en cartilage, puis s'ossifiait, et que la lame interne du périoste en changeant de nature constituait la membrane médullaire du nouvel os.

La doctrine de Troja fut admise avec diverses restrictions par David, Chopart, Blumenbach. Cependant elle fut combattue en France par Brun, chirurgien de Toulouse. Ce dernier, se fondant sur des expériences, prétend que, lors de la destruction de la moelle, il n'y a qu'une partie de la substance compacte qui se nécrose, et que dans la partie restée saine il s'établit un travail qui a pour but la formation d'une exostose, laquelle n'est autre chose que ce que Troja avait pris pour un os nouvellement formé. D'où il suit qu'il n'y a pas de régénération proprement dite, mais transformation ou plutôt intumescence d'une partie préexistante. Cette explication, qui restreignait l'importance du périoste dans la régénération des os, rappelle l'observation de Celse, d'après laquelle il s'élèverait de la surface des os des bourgeons charnus destinés à remplir la déperdition de substance.

Elle suggéra à Ludwig une nouvelle doctrine par laquelle il attribue la régénération de l'os non au périoste, que cet auteur avait vu détruit dans un cas de nécrose, mais aux deux épiphyses restées saines. Cette opinion fut adoptée par Russel, qui, partant aussi d'observations et d'expériences, soutint que l'intégrité du périoste n'est point nécessaire à la formation du nouvel os, et que la substance osseuse elle-même produit les bourgeons charnus destinés à s'ossifier par la suite.

A la fin du dernier siècle, Macdonald entreprit une série d'expériences propres à augmenter l'importance du périoste dans la régénération des os. Répétant les expériences de Troja

sur la destruction de la membrane médullaire, il obtint, comme lui, un nouvel os qui renfermait l'ancien comme un étui. Au quinzième jour de l'expérience, cet os avait acquis son développement parfait. Les deux périostes étaient formés, mais plus épais qu'à l'ordinaire; le séquestre était séparé. Après la troisième semaine, le périoste était moins épais, mais encore très-vasculaire. Le nouvel os, d'une dureté remarquable, adhérait fortement aux anciennes épiphyses.

Pour indiquer avec précision la part que prend le périoste à l'ossification nouvelle, Macdonald constitua d'autres expériences qui lui apprirent qu'après sa destruction le périoste se régénérait lui-même à la faveur du tissu cellulaire ambiant, et qu'une fois régénéré il travaillait à la formation du nouvel os, de la même manière que l'ancien. Nouvelle preuve, dit-il, de la part éminente qu'il prend à l'ostéogénie accidentelle. Cette importance fut mise au grand jour par les expériences de M. Cruveilhier, qui, en passant des corps étrangers entre l'os et le périoste, les vit incrustés au bout d'un mois d'une substance ostéo-cartilagineuse. Cependant Troja, auteur des premières expériences sur la régénération des os, les répéta dans les derniers temps de sa vie, et après un intervalle de trente-neuf ans depuis ses premiers travaux. Il modifia alors ce qu'il avait avancé dans ses premiers ouvrages, principalement sur ce qu'il avait pris pour la lame interne du périoste. Mieux instruit, il put se convaincre qu'elle n'était autre chose que la couche la plus interne du cylindre osseux, conservant son intégrité pendant la destruction du périoste externe; Troja vit, d'autre part, que dans les cas où la membrane médullaire était détruite, le cylindre osseux ne se nécrosait que jusqu'aux couches les plus superficielles, de sorte que celles-ci concouraient avec le périoste externe à la formation du nouvel os (Lobstein, 251). D'où il suit que la substance osseuse elle-même partage avec les deux périostes la fonction génératrice.

Tandis que des expériences si nombreuses et si variées tendaient à fixer la part que prennent à l'ostéogénie accidentelle les différents tissus qui constituent l'os, un nouvel expérimen-

tateur, M. Charneil, fit voir que la présence et l'intégrité de toutes ces parties n'étaient pas rigoureusement nécessaires à cette fonction régénératrice, puisqu'après la destruction simultanée des deux périostes les parties molles les plus voisines et les plus immédiatement en contact avec l'os se chargeaient de la sécrétion d'une matière plastique, laquelle, imprégnant même les muscles, les tendons, etc., s'épaississait, devenait cartilagineuse, et finissait par s'ossifier. Cet auteur a même vu, dans le cas de résection d'une portion de la diaphyse d'un os, la régénération s'accomplir par les deux bouts restants des extrémités articulaires.

Enfin deux autres expérimentateurs, MM. Midney et Kortum, ont constaté par de nombreux essais la part que prennent à la régénération de l'os toutes les parties vivantes et jouissant de leur intégrité organique, telles que le périoste, la moelle, les lames osseuses externes et internes, les épiphyses, le tissu cellulaire ambiant, les couches profondes des muscles. M. Heine, à la suite d'une longue série d'expériences pratiquées à l'aide de son ostéotome, et dont il a publié les résultats dans la *Gazette médicale* 1857, 588, est arrivé à des conclusions analogues.

De la comparaison de ces diverses expériences, je crois qu'il est permis de conclure que le périoste et la moelle sont les organes principaux de la reproduction des os, à la suite de la nécrose. Je vais en indiquer en peu de mots le mécanisme. Quand les lames superficielles de l'os sont seules nécrosées, le périoste se tuméfie et s'enflamme, il se détache de l'os dans le point correspondant à la nécrose, mais il reste adhérent vers les limites de la maladie. La matière organisable déposée à sa face interne devient le siège de l'ossification accidentelle, l'os nécrosé se trouve enfermé dans un os nouveau, et forme un séquestre invaginé. Il en est de même quand l'os est nécrosé dans toute son épaisseur. Cet os nouveau et le périoste qui le recouvre se perforent toujours dans quelques points variables pour la position et le nombre. Ces ulcérations, appelées *cloaques*, donnent issue au pus, et souvent au fragment nécrosé lui-même.

Dans la carie, le périoste n'est jamais le siège d'un travail aussi complet, aussi régulier, cependant il ne reste pas toujours inactif. A la surface des os, entre eux et le périoste, dans le point où ils sont boursoufflés et poreux, on rencontre assez souvent de petites plaques écailleuses, des espèces de stries de nature osseuse, rudiments incomplets des os nouveaux qui se forment autour des véritables séquestres. C'est surtout dans les cas de carie étendue de la colonne vertébrale qu'on voit ces jetées apparaître et remplacer quelquefois plusieurs corps de vertèbres complètement détruits¹.

MALADIES DU PÉRIOSTE

Quand on considère que le périoste, étroitement uni aux os, dont il est, pour ainsi dire, partie intégrante, se trouve, comme eux, étendu dans toutes les régions du corps, en contact avec une foule d'organes différents, et exposé par conséquent à participer aux lésions nombreuses dont ils sont le siège; quand, d'autre part, on le voit doué d'une vascularisation des plus actives, circonstance éminemment propre à favoriser le développement de phénomènes morbides nombreux, on doit présumer que son *histoire pathologique*, riche en faits de tous genres, a beaucoup occupé l'attention des médecins. Cependant, si l'on consulte les meilleurs ouvrages, tant anciens que modernes, si l'on dépouille les collections de thèses, de publications périodiques, on ne trouve que des matériaux assez rares, épars çà et là, le plus souvent sous des noms différents, et presque jamais de traités *ex professo*, je ne dis pas sur l'ensemble des maladies de cet organe, car il n'en existe pas un seul, mais sur les points les plus importants de son histoire.

A quoi cela peut-il tenir? Serait-ce à la rareté de ces affec-

¹ A l'époque où nous écrivions ces lignes, nous ne connaissions pas les beaux travaux de M. Flourens auxquels nous ne pouvons que renvoyer le lecteur; il y trouvera la solution la plus complète de toutes ces questions.