

IV. — OBSERVATIONS DE LIGATURES ARTÉRIELLES FAITES  
D'APRÈS LA MÉTHODE ANTISEPTIQUE.

Différentes tentatives pour améliorer ou remplacer la ligature, ont été faites au commencement de ce siècle et plus récemment encore; et néanmoins, pour fermer dans sa continuité la lumière d'un tronc artériel, aucun des moyens dont on a parlé jusqu'aujourd'hui, ne s'est montré supérieur à un mince fil de soie lié en nœud solide, avec ses bouts pendants au dehors. Mais cette ligature est loin d'être parfaite, comme le démontrent les nombreux efforts tentés pour l'améliorer. Les tuniques interne et moyenne du vaisseau ainsi lié sont divisées par la constriction et une portion de la tunique externe résistante est comprimée et perd sa vitalité. Le tissu mortifié envahi par la putréfaction qui s'établit dans les interstices des fibres de la soie, agit en même temps que la ligature septique comme agent d'irritation sur la paroi artérielle voisine; celle-ci dégénère en tissu de structure imparfaite et incapable de résister à l'impulsion puissante du cœur; et avant même que la suppuration ait éliminé la petite eschare, le sang brise ses barrières trop faibles, à moins que celles-ci ne soient fortifiées par la présence d'un caillot interne solide. Si donc une branche collatérale notable naît tout près de la liga-

ture, l'hémorrhagie secondaire en sera la conséquence inévitable, le mouvement du sang devant empêcher la formation du caillot de sûreté; la ligature devient ainsi inapplicable à des endroits qu'on pourrait lui assigner autrement, par exemple, à l'artère fémorale près du ligament de Poupert, aux origines et aux terminaisons des artères iliaques et au tronc innominé.

Mais alors même que la ligature est assez éloignée de l'origine de toute collatérale, on ne peut pas affirmer encore l'absence de tout danger d'hémorrhagie. Aux environs de la ligature, le tissu dégénéré du vaisseau, tout différent de la paroi artérielle normale, est enclin à s'ulcérer, et le caillot en travail d'organisation ayant la même disposition, un mauvais état de la plaie peut rouvrir un tronc artériel lié à l'endroit même le plus favorable (1).

Ensuite, si l'artère est logée dans un tissu cellulaire lâche et dans une région importante, comme c'est le cas, par

(1) On a fait depuis longtemps la remarque que l'hémorrhagie dérive plus souvent de l'extrémité périphérique que du bout cardiaque du vaisseau lié. Cela paraît à première vue contraire à ce que l'on serait tenté d'attendre, le bout cardiaque devant supporter bien plus de tension. L'explication de ce fait nous est fournie je crois, par certains faits que j'ai eu l'occasion de citer il y a quelques années (voir: *the Croonian lecture ou the coagulation of the blood, proceedings of the royal society*, vol. XII n° 56). J'ai démontré alors qu'un caillot laissé complètement en repos, se comporte comme les tissus vivants ordinaires, et n'entraîne pas la coagulation du sang qui le baigne, mais que d'autre part, le caillot corps mou et friable se laissant aisément désagréger, un caillot agité agit comme les tissus gravement contus et communique au sang voisin une tendance à la coagulation. Si donc une ligature a été placée sur une artère, malgré le dépôt nécessaire d'un petit caillot sur les tuniques interne et moyenne lacérées, cette coagulation ne ferait pas de progrès si le sang était complètement en repos, mais les pulsations agitent le caillot déjà formé et il grandit en proportion du mouvement subi. Comme ce mouvement est bien plus considérable du côté cardiaque que du côté périphérique, le caillot y grandit plus rapidement, et fournit contre la tension sanguine, une barrière d'autant plus sûre.

exemple, pour les artères iliaques et l'artère sous-clavière, une suppuration diffuse amène souvent la mort. Enfin la guérison est rendue lente et tardive par le temps que nécessite l'élimination de la ligature, et la présence d'une plaie béante durant un espace de temps si prolongé entraîne des dangers dont on doit tenir compte dans certaines localités : gangrène d'hôpital, érysipèle, etc.

Toutefois, la méthode antiseptique a placé cette partie de la chirurgie dans un jour tout nouveau. Elle a mis en relief frappant ce point, que du tissu mortifié n'est pas nécessairement éliminé par suppuration et que, à moins d'avoir subi la putréfaction ou l'addition artificielle de substances irritantes, il sert de nourriture aux tissus voisins qui l'éloignent par un processus certain d'absorption.

Ainsi donc la mortification d'un segment de la tunique externe compris dans la ligature, n'en fait pas par elle-même une cause nécessaire de suppuration. J'ai pensé que si un fil de soie, trempé au préalable dans un liquide capable de détruire les germes septiques renfermés dans ses interstices, servait à lier une artère et restait à demeure avec ses bouts coupés courts, dans une plaie pansée antiseptiquement (1), ce corps étranger ne tarderait pas à perdre par absorption la substance irritante dont on l'avait saturé, et étant de sa nature aussi inerte, chimiquement, qu'un plomb de chasse, il resterait encapsulé comme ce dernier ou subirait l'absorption avec le tissu mort qu'il enserme. Dans les deux cas, étant exempt de propriétés ir-

(1) Quand je dis « pansée antiseptiquement » ce n'est pas simplement pansée à l'aide d'un agent antiseptique, mais de manière à assurer l'absence de putréfaction.

ritantes, il laisserait intacte la solidité de la tunique artérielle, et la contre-indication causée par le voisinage d'une forte branche collatérale disparaîtrait. En même temps, la plaie convenablement traitée guérirait rapidement sans développement de suppuration profonde et serait à l'abri de l'influence funeste d'une atmosphère impure. Bref, la ligature d'un tronc artériel dans sa continuité serait devenue parfaite.

J'ai soumis ces vues théoriques au contrôle de l'expérience et, si mes prévisions n'ont pas été complètement réalisées à tout égard, les résultats finaux obtenus me semblent satisfaisants, et je présente à mes collègues un compte-rendu de tous mes travaux sur la matière.

Ligature de l'artère carotide chez le cheval (voir p. 101).

Ligature de l'artère iliaque. (L'opération est décrite p. 104.)

Cette dame vécut durant dix mois pleine de santé et de forces; mais à la fin de novembre, elle fut prise d'un embarras spasmodique de la respiration et le 30 du même mois au matin, étant assise dans son lit, elle cria tout à coup que quelque chose s'était brisé dans sa poitrine, qu'elle allait mourir, et elle expira immédiatement après.

Le lendemain je fis l'autopsie; elle avait dit juste : un anévrisme de l'aorte descendante s'était rompu et avait déversé une énorme quantité de sang dans le tissu cellulaire médiastinal et sous-pleural.

J'enlevai et disséquai les parties intéressées dans l'opération d'autrefois et voici ce que je vis : l'anévrisme n'était pas complètement oblitéré; il avait conservé le volume d'une cerise ou d'une grosse aveline et la forme d'un fuseau. Ses deux tiers supérieurs étaient solides, occupés par un caillot compact fondu avec le sac. Le tiers inférieur situé juste à

la bifurcation de l'artère fémorale commune, n'avait pu donner de caillot à cause du reflux du sang de l'artère fémorale profonde dans la fémorale superficielle. Cette partie du sac ne paraissait formée que de la paroi artérielle légèrement distendue. L'artère iliaque externe était considérablement diminuée dans toute son étendue et allait se rétrécissant de ses deux extrémités vers son milieu où elle n'avait qu'un diamètre de  $1/20$  de pouce. On pouvait reconnaître distinctement dans la plus grande partie de son trajet, la structure du vaisseau atrophié avec son caillot interne adhérent, décoloré et altéré d'autres façons encore. Mais au point le plus rétréci, l'artère était réduite à du simple tissu fibreux, bande blanche et dense longue de  $5/8$  de pouce du milieu de laquelle se projetait d'un côté un appendice couleur de cuir, rond et d'une ligne de diamètre, quelque peu caché par une légère condensation inflammatoire des tissus immédiatement voisins. En grattant légèrement ce petit corps avec la pointe du scalpel, je constatai que c'était une capsule à parois très-minces, qui renfermait le nœud de la ligature avec deux bouts amincis et plus courts que nous ne les avons coupés au moment de l'opération; l'anse de la ligature avait complètement disparu. La surface du nœud lui-même portait les marques certaines d'un travail érosif semblable, sans doute, à celui qu'exercent les granulations vasculaires sur l'os mortifié qu'elles absorbent (voir page 30). Indépendamment des restes de la ligature, la petite capsule renfermait une légère quantité de matière jaunâtre semi-fluide semblable, à l'œil nu, à du pus épais. Au microscope, toutefois, nous constatâmes que les corpuscules du pus ne formaient qu'une faible proportion des éléments de ce liquide

qui renfermait surtout des corps plus petits, arrondis et des corpuscules de tissu fibroplastique avec quelques fibres imparfaites et une substance granuleuse. J'y trouvai de plus des choses qui m'embarrassèrent d'abord mais que je finis par reconnaître pour des fragments de fibres de soie. Ils étaient dentelés, effilés, irréguliers, diminués d'épaisseur pour la plupart, et formaient un vif contraste avec les fibres d'un fil de soie fraîche emprunté à la même bobine qui avait fourni la ligature. (Voir fig. 1.)

Il y avait aussi dans cette matière puriforme des filaments de soie visibles à l'œil nu; ils paraissaient avoir conservé leur élasticité normale. Il n'y avait d'ailleurs, dans les plus petits fragments résultés de cet étrange morcellement des fibres, rien qui parût indiquer un processus de dissolution ou de ramollissement provoqué par le liquide qui les baignait. Elles semblaient plutôt avoir été pour ainsi dire grignotées, et confirmaient l'idée que suggérait l'aspect du nœud, à savoir, que la soie avait été érodée par l'action absorbante des parties environnantes. Au fait, étant donnée l'origine animale de la soie, il faudrait s'étonner, non pas de la voir absorber par des tissus vivants, mais plutôt de la voir résister si longtemps à leur action.

Pourquoi le voisinage immédiat du nœud de ligature avait-il assumé un état de structure si imparfaite? C'est une question difficile mais d'un grand intérêt: en effet si cette substance ne pouvait pas s'appeler pus, elle s'en rapprochait néanmoins beaucoup, et l'on ne peut nier qu'il n'y eût là un commencement d'abcès. Il est hors de doute que la présence de la soie en fut la cause, et je crois que nous ne

nous tromperions guère en admettant que, pour produire une telle dégénérescence de tissus, elle a du agir comme un stimulus anormal, léger peut-être, mais persistant. Comme la putréfaction est ici hors de cause et que la soie n'est pas chimiquement irritante, nous nous trouvons, me semble-t-il, acculés à la conclusion que ce fil a exercé une irritation mécanique. De plus, l'effet en question semble être essentiellement lié à la désagrégation de la soie; en effet dans la ligature de la carotide chez le cheval (voir p. 103) le fil de soie demeuré inaltéré durant les six semaines qui avaient suivi l'opération, fut trouvé enfermé dans un tissu compact; dans le cas présent, dix mois s'étaient passés jusqu'au moment où nous avons vu la suppuration apparemment en voie de développement; il est donc probable que ce fil est resté longtemps inerte et n'a provoqué d'irritation que lorsqu'il s'est trouvé absorbé en partie. Si nous recherchons maintenant comment la soie désagrégée a pu devenir source d'irritation mécanique, il ne nous paraît pas improbable que c'est par le frottement continu de ses fibres pointues et dentelées sur les tissus voisins vivants. Cette interprétation, si elle est correcte, expliquerait également le fait curieux observé par Lawrence et d'autres encore, à savoir que de minces ligatures de soie laissées avec leurs bouts coupés courts dans des moignons d'amputation dont les plaies pouvaient guérir sans élimination préalable des nœuds de soie, étaient sujettes à reparaitre plus tard, et quelquefois à une époque assez éloignée de leur application pour sembler exclure l'idée d'attribuer leur élimination à la putréfaction provoquée par l'introduction de germes avec les fils de soie. Au fait, ces ligatures ont été retrouvées parfois aussi, encapsulées dans des nodules de la cicatrice

sans apparence de suppuration (1). En d'autres termes, cette soie en apparence douce et flexible, au lieu de demeurer enkystée comme un plomb de chasse arrondi, s'est acheminée vers l'extérieur, avec ou sans suppuration, comme un éclat aigu de verre; la soie est comparable pour sa structure, au plomb de chasse, quand elle est intacte et composée de fibres lisses et continues, à l'éclat de verre quand l'absorption partielle l'a réduite à l'état de fragments pointus et dentelés.

Mais, quoi qu'on puisse penser de cette explication, il est clair que si la soie, bien que employée antiseptiquement, peut donner lieu, même exceptionnellement, au développement d'abcès dans le voisinage des vaisseaux qu'elle a servi à lier, nous voyons là un sérieux obstacle à son emploi. Comme la dégénérescence si voisine d'une suppuration que nous venons de voir, était due certainement à la présence prolongée du fil de soie, ce cas très-intéressant d'ailleurs en ce qu'il nous démontre que la soie est susceptible d'absorption, doit nous suggérer la pensée de lui substituer quelque autre substance plus facilement absorbable.

L'emploi de « ligatures animales » de Catgut (2), de cuir ou de tendon, a été depuis bien longtemps essayé puis abandonné (3); mais depuis que la méthode antiseptique nous a montré des exemples de grandes portions de peau ou d'autres tissus mortifiés disparus sans suppuration, on ne pouvait guère douter que des liens de substance animale appliqués antiseptiquement, subiraient le même sort. Il ne

(1) Voir *Cooper's surgical dictionary*, 7<sup>e</sup> édition, article *Anévrisme*.

(2) Corde de boyau.

(3) *Oper citat articles anévrisme and ligature*.

m'a pas semblé non plus que la préparation chimique à laquelle on les soumettrait dût s'opposer à leur absorption, car je savais que l'influence de l'acide phénique sur le sang ou les eschares n'y met pas obstacle, et nous savons depuis longtemps que l'injection d'une forte solution de perchlorure de fer ou d'acide tannique pour la guérison des *naevi*, produit des eschares sous cutanées certes imbibées des ingrédients injectés et qui, en général, n'en disparaissent pas moins sans production de pus.

Pour bien mettre à l'épreuve la ligature animale antiseptique, j'instituai l'expérience suivante.

*Ligature antiseptique, avec fils de substance animale, de la carotide d'un veau.* Le 31 décembre 1868, je liai la carotide droite d'un veau bien portant et âgé de quelques jours, l'animal étant chloroformé. Je plaçai deux espèces de ligatures à la distance d'un pouce et demi, sans toucher à la gaine du vaisseau dans leur intervalle. La ligature du côté cardiaque, lien de notre propre fabrication, se composait de trois bandes du revêtement péritonéal d'un intestin grêle de bœuf, tordues ensemble en corde triple. Le nœud périphérique était fait de catgut fin que les fabricants de Londres appellent « Minikin gut. » Les deux cordes avaient subi une macération de 4 heures dans une solution aqueuse saturée d'acide phénique qui les avait gonflées et ramollies au point que celle de ma fabrication ne put entrer dans l'œil de l'aiguille à anévrisme que près de ses extrémités plus minces. Ce lien épais résista à la tension, mais le fil de catgut mince se rompit lorsque je serrai le nœud. Je n'enlevai pas toutefois cette dernière, mais j'en passai une seconde de même nature au même endroit, et terminai le nœud en tirant doucement. Il y avait donc en somme deux ligatures

de catgut mince du côté périphérique. Je coupai les bouts près des nœuds sauf un bout de fil mince auquel je laissai une longueur de  $\frac{3}{4}$  de pouce, afin de pouvoir mieux suivre le sort du corps étranger. Les précautions antiseptiques furent les suivantes : avant l'opération, j'avais fait raser puis frictionner fortement la région avec une solution d'acide phénique, une partie, dans quatre parties huile de lin (préférée à cause de son bas prix), pour détruire les germes septiques qui auraient pu occuper les follicules pileux, y éluder l'action du pansement antiseptique externe, communiquer la putréfaction à l'écoulement et, par suite, à la plaie elle-même. Les éponges qui servirent, furent exprimées d'une solution aqueuse phéniquée ( $\frac{1}{40}$ ), tous les instruments, les doigts de ma main gauche et le fil de cuivre pour les sutures, furent purifiés par la même solution. Nous en injectâmes un peu aussi dans la plaie après placement de la dernière suture, par un des intervalles laissés libres pour l'écoulement des liquides, afin d'être complètement rassurés contre la vitalité de germes qui auraient pu suivre le mouvement de reflux du suintement sanguin qui s'était produit pendant l'opération de suture. Comme pansement externe, nous appliquâmes une serviette saturée d'huile phéniquée et pliée de manière à avoir une largeur égale à la longueur du cou autour duquel elle fut drapée de manière à couvrir très-largement la plaie. Pour l'empêcher de glisser en avant ou en arrière, nous la cousîmes en avant à un licou fixé à la tête, en arrière à une sangle passée derrière les membres antérieurs. Un bandage roulé servit à tenir le linge antiseptique bien appliqué sur la peau, du tissu de gutta percha servit à le protéger de tout contact impur et un second bandage roulé

termina le pansement. Je plaçai une éclisse sur le cou pour empêcher les mouvements latéraux qui auraient pu déranger le pansement. J'ai décrit tous ces détails, parce que je me sens de plus en plus convaincu de la nécessité d'observer scrupuleusement toutes les précautions minutieuses dictées par la théorie des germes, pour obtenir des résultats uniformément heureux.

Durant la première semaine, je versai tous les jours quelques onces d'huile phéniquée sur la serviette antiseptique, puis les trois jours suivants je ne touchai plus au pansement, après quoi je l'enlevai. La plaie était sèche et n'offrait point de sensibilité exagérée, la serviette ne présentait qu'une macule superficielle de sang. J'enlevai les points de suture, une gouttelle de pus sortit du trajet du fil le plus rapproché de la tête; il n'y eut point d'autres traces de suppuration du commencement à la fin, et la séparation de la croûte qui se fit quelques jours plus tard, mit à nu une excellente cicatrice. Trente jours après l'opération, l'animal qui avait toujours été bien portant fut tué et toutes les parties molles du cou situées sous la colonne vertébrale, furent enlevées pour être examinées. En les disséquant, je fus frappé de l'absence complète de condensation inflammatoire dans le voisinage de l'artère liée; le tissu cellulaire y était aussi mou et aussi lâche qu'à l'état normal. Toutefois, en découvrant le vaisseau, je fus tout d'abord désappointé de voir que les cordes de ligatures paraissaient être encore là et aussi épaisses que précédemment. Mais si je m'étais rappelé ce que j'avais vu dans quelques uns de mes premiers cas de fractures compliquées guéries par la méthode antiseptique, j'aurais été préparé à trouver les fils présents en apparence, mais absents en réalité. Il sera peut

être utile de citer un extrait de l'histoire d'un de ces cas publiés autrefois (voir p. 17).

C'était une fracture de la jambe par violence directe compliquée d'une plaie étendue et d'extravasation abondante de sang dans le membre. D'après ma pratique d'alors, j'avais placé sur la plaie une pièce de lint imbibé d'acide phénique pur, qui avait formé avec le sang une croûte consistante. « Trois semaines environ après l'accident, j'eus l'occasion de faire une observation intéressante. Je détachais une portion de la croûte adhérente du tissu vasculaire résulté de l'organisation de l'épanchement sanguin, lorsque je mis à nu une petite cavité sphérique grosse environ comme un pois et pleine d'un sérum brunâtre, espèce de poche logée dans les tissus vivants. Grattée avec un scalpel, la paroi elle-même de cette cavité donna du sang: c'était la preuve que les portions profondes de la croûte elle-même avaient été converties en tissu vivant; car ces cavités formées durant le processus d'agrégation (assez semblables à ces fossettes remplies d'un liquide clair que renferme le fromage de Gruyère) se rencontrent dans la masse grumeleuse qui résulte de l'action de l'acide carbonique sur le sang; celle que je venais d'exposer en était une évidemment, quoique les parois en fussent maintenant vivantes et vascularisées » Ainsi donc la matière morte mais nutritive avait servi de moule à la formation de tissu nouveau dont les éléments croissants avaient remplacé la substance résorbée de manière à constituer un corps solide vivant d'une forme identique.

Nous aurions donc pu prévoir par là que les ligatures de baudruche et de Catgut placées sur la carotide du veau auraient été, après un mois, transformées en bandes de

tissu vivant. Tel était vraiment le cas, et nous le constatâmes à un examen plus approfondi. En fait, elles ressemblaient à leur condition primitive d'une manière bien propre à donner le change, par la présence persistante, dans leur substance, des impuretés de la matière première; ces impuretés étant de nature minérale et inabsorbables, formaient des tâches foncées indélébiles, une espèce de tannage du tissu nouveau. Néanmoins, un changement marqué de couleur était survenu, surtout dans la ligature périphérique qui était passée de la couleur gris-sale du catgut ramolli par l'eau phéniquée, au rose-sale. Les deux cordes du catgut mince qui avaient été liées autour de l'artère à ce niveau, s'étaient fusionnées en quelque sorte en une seule bande charnue confondue inséparablement avec la tunique externe. Les nœuds ne purent être retrouvés, et la seule trace qui restât du long bout que j'avais laissé lors de l'opération, c'était la présence de quelques tâches noires sur un filament délicat de tissu cellulaire en connexion avec le vaisseau.

La ligature du côté cardiaque se continuait également par sa structure avec la paroi artérielle. Les bouts courts avaient disparu, et le nœud volumineux était représenté par une masse molle et lisse qui, au premier aspect, paraissait complètement homogène, sauf la présence des particules noires indiquées plus haut. En la coupant, toutefois, je vis, dans l'intérieur de cette masse et tout près de la paroi artérielle, un petit reste du nœud primitif de consistance relativement ferme, et avec le caractère bien visible d'une corde tordue de trois pièces. Ce reste était nettement distinct du tissu environnant, de sorte qu'il put être aisément extrait de sa loge au moyen de deux aiguilles. Je découvris aussi

un reste étroit et irrégulier de l'anse de la ligature, dans une espèce de cavité tubulaire qui occupait la moitié de la circonférence du vaisseau.

Ainsi donc, le processus d'organisation n'avait pas encore envahi la totalité du corps étranger, et le genre de structure du lien fut une circonstance heureuse qui nous permit de distinguer parfaitement l'organisation nouvelle de l'ancienne.

Quoique le témoignage de l'œil nu fut complètement suffisant pour nous convaincre de l'organisation de ces ligatures, nous fûmes heureux de le voir confirmé de la façon la plus évidente par le microscope. J'étais à l'aide d'aiguilles, dans un peu d'eau, un peu du reste de la corde originale. Il nous montra, tout comme du péritoine frais, les faisceaux ondulés et parallèles caractéristiques du tissu conjonctif parfaitement développé. Il y avait à la surface de ce reste une substance opaque et molle que l'eau entraînait aisément au lavage, et qui était constituée par des corpuscules de forme variable, la plupart étaient à prolongements ou fibro-plastiques, mais il y en avait aussi de sphériques qui ne ressemblaient toutefois pas aux corpuscules de pus. Ça et là, il y avait aussi des restes du tissu péritonéal primitif envahi plus ou moins par un développement interstitiel de cellules. A une courte distance de ces restes de vieille corde, le tissu nouveau formé à ses dépens offrait un bel exemple de structure fibro-plastique; les grosses fibres qui le constituaient pour la majeure partie, étaient formées de grandes cellules allongées pourvues souvent de plusieurs noyaux et présentant dans leur cours des ramifications et des renflements de formes variées (fig. 3). Par ci par là il y avait des fibres plus complètement formées et aussi des