

2° FORCIPRESSURE. — Verneuil a donné le nom de forcipressure à une méthode d'hémostase ancienne, qui n'est en somme qu'une manière de faire la compression directe immédiate. Elle consiste en effet à saisir le bout des vaisseaux sectionnés dans les mors d'une pince qu'un artifice de construction permet de tenir fermés.

Desault, dès 1787, employait la forcipressure, sans le savoir. Carl-Græfe, Angelstein, Vidal (de Cassis), Sédillot ont fait faire pour cet office des pinces plus ou moins construites sur le type des serre-fines. Mais c'étaient là des instruments d'exception et la forcipressure n'était pas entrée dans la pratique courante. « En 1865, M. Kœberle modifia la pince à anneau de Charrière en y ajoutant un cran d'arrêt et songea à l'utiliser comme agent d'hémostase en chirurgie courante; cette pince figurait à l'Exposition universelle de 1867; les pinces hémostatiques, proposées à nouveau en 1867, furent modifiées en 1868 par M. Péan, qui en fit construire de divers modèles, dans le but de les employer d'une manière exclusive dans les opérations (1). »

La forcipressure est aujourd'hui d'un usage absolument général. Au cours d'une opération, tous les chirurgiens placent des pinces sur les vaisseaux qui saignent. On évite ainsi une perte de sang considérable. Mais ces pinces ne sont employées que comme moyen d'hémostase provisoire; l'opération terminée, on les remplace par des ligatures.

Dans quelques cas exceptionnels, on laisse les pinces à demeure comme moyen d'hémostase post-opératoire définitif, sur un vaisseau trop profondément situé pour qu'il soit facile de le lier, au fond de l'orbite, entre deux métacarpiens, dans le creux ischio-rectal, etc. Les pinces laissées à demeure ont de nombreux inconvénients; elles déterminent souvent des douleurs, gênent le pansement, s'opposent à la suture totale. La forcipressure comme moyen d'hémostase permanent est donc une méthode grossière et M. Péan est le seul à avoir voulu en faire une méthode de choix. Cependant, dans certaines opérations, ses inconvénients peuvent être compensés par des avantages réels, et c'est ainsi que, sous l'influence de M. Richelot, l'hémostase par les pinces à demeure est adoptée par un grand nombre de chirurgiens pour l'hystérectomie vaginale.

Comment agissent les pinces à forcipressure? Bothézat (2) nous fournit sur ce point des renseignements expérimentaux très précieux.

Les mors de la pince à forcipressure écrasent l'artère. La tunique externe résiste, mais les tuniques internes se déchirent; elles se renversent de chaque côté. Au point même où la pince est appliquée, il ne reste que quelques vagues débris des deux tuniques internes et

(1) L.-H. PETIT, *Dict. encyclop.*, art. HÉMOSTASE, p. 520.

(2) BOTHÉZAT, thèse de Montpellier, 4 novembre 1893.

la tunique externe dont les deux parois sont accolées. Cette tunique externe est si profondément modifiée par le traumatisme qu'au microscope on ne la reconnaît plus. On en retrouve les éléments, mais irrégulièrement répartis et sans ordre. Dans la lumière de l'artère, de chaque côté du point traumatisé se forment des caillots qui évoluent à la manière habituelle; je n'y insiste pas. Les artères à type élastique résistent plus à la forcipressure que les artères à type musculaire.

Un point capital, c'est de savoir pendant combien de temps la pince doit rester en place pour produire une hémostase stable. Bothézat nous dit qu'il faut compter sur un délai minimum de seize à quarante-huit heures. « Le premier délai suffit pour une artère du volume d'une radiale; le second pour un vaisseau du calibre de la fémorale humaine. » Mais il ajoute « encore faut-il que l'asepsie soit sans reproche et la pince soigneusement immobilisée dans le pansement ». Ce sont là en effet des conditions très importantes. Il faudrait encore ajouter que les pinces doivent être appliquées directement sur l'artère. Après l'hystérectomie vaginale, bien que les pinces n'étreignent pas de vaisseaux plus gros qu'une radiale, on a eu plus d'une fois des hémorragies après quarante-huit heures de forcipressure. Cela tient, entre autres choses, à ce que les artères ne sont pincées qu'à travers une couche assez épaisse de tissus.

3° LIGATURE. — Le vrai moyen d'hémostase chirurgicale, c'est la ligature. On peut dire que tous les autres ne sont que des procédés d'exception.

On attribue souvent l'invention de la ligature à Ambroise Paré. C'est bien à tort, car elle était parfaitement connue de Celse, qui recommande en effet « d'êtreindre le vaisseau avec deux ligatures au-dessus et au-dessous de la blessure ». A. Paré, qui d'ailleurs ne s'en est jamais attribué l'invention, l'a tiré de l'oubli dans lequel elle était tombée: il en a fait une bonne étude et a proclamé fort sagement qu'il fallait la substituer à la cautérisation, alors uniquement employée. Ses efforts furent vains. On continua après lui à cautériser comme devant. Au xviii^e siècle, J.-L. Petit accusait encore la ligature de produire « des tremblements convulsifs et quelquefois la convulsion du moignon, qui souvent est mortelle par elle-même ». Il est vrai qu'on avait tenté à cette époque de faire des ligatures médiales et qu'on prenait souvent dans l'anse du fil des nerfs avec l'artère. Ce n'est qu'au commencement de ce siècle, après les travaux de Jones, Travers, Abernethy, Lawrence, Cooper, Béclard, Breschet, que la ligature passe dans la pratique. Encore eut-elle à lutter longtemps contre la torsion. On redoutait la présence dans la plaie du fil en tant que corps étranger. C'est l'antisepsie qui, en faisant évanouir cette dernière crainte, a assuré le triomphe de la ligature.

La ligature ordinaire faite avec un fil de dimensions moyennes et bien serré amène la rupture des deux tuniques internes. Seule la

tunique externe résiste. Quand on examine le vaisseau par sa face interne, on voit les deux tuniques internes plissées et la plaie linéaire formée par leur rupture. Les lèvres de cette plaie sont renversées en dedans et rétrécissent la lumière du vaisseau. Le fond de la plaie est constitué par la tunique externe étreinte par le fil. L'examen microscopique ne révèle à ce moment qu'un seul autre fait, c'est la présence de petites déchirures de la lame élastique interne décrites pour la première fois par Warren.

Au niveau de la plaie formée par la déchirure des deux membranes internes se dépose un caillot. Baumgarten avait déclaré que ce caillot n'était pas constant. Bothézat ne l'a jamais vu manquer, et il affirme qu'il ne manque jamais, quelle que soit la méthode employée pour oblitérer le vaisseau, mais le caillot met d'autant plus de temps à se déposer que l'opération est plus aseptique. Il est en général un peu plus long et plus épais dans le bout central que dans le bout périphérique. Il se termine en pointe et son extrémité adhère en un point de la paroi artérielle. Le fait important, c'est qu'il s'arrête toujours au niveau de la première collatérale. « Quelquefois, dit Bothézat, il pénètre un peu dans la collatérale et se fixe à la paroi opposée au point lié, mais jamais nous ne l'avons vu l'oblitérant complètement. » Dans une ligature aseptique, la perméabilité des collatérales n'est donc jamais compromise, et, d'autre part, le voisinage des collatérales n'empêche pas l'hémostase définitive de se produire régulièrement.

Quant au mécanisme de l'hémostase définitive, il est toujours le même et je renvoie à ce que j'ai dit sur ce sujet à propos de la physiologie pathologique des plaies artérielles. Il suffit d'ajouter qu'il se produit autour du fil une abondante prolifération cellulaire qui l'encapsule rapidement.

J'ai supposé jusqu'ici que la ligature avait été serrée de la manière ordinaire, de façon à rompre les deux tuniques internes. Mais on a cru longtemps que cette déchirure était nuisible et rendait plus difficile la cicatrisation de l'artère. Aussi s'était-on efforcé de l'éviter. Saviard (1) avait proposé d'employer des fils larges et d'interposer entre le fil et le vaisseau soit un petit rouleau de toile, soit un fragment de bougie élastique. Il se proposait d'aplatir ainsi l'artère sans la déchirer et de développer une inflammation adhésive entre les parois mises au contact. Scarpa, Roux employèrent cette technique. Plus récemment Ballance et Edmunds se sont faits les défenseurs des ligatures peu serrées qui jouissent d'une grande faveur en Amérique.

Bothézat s'est livré à une étude expérimentale sérieuse de la question et ses conclusions sont pleines d'intérêt. Il a d'abord constaté qu'il est fort difficile d'oblitérer une artère sans déchirer ses tuniques.

(1) SAVIARD, *Obs. chir.* Paris, 1702, p. 31.

« Le minimum de force que l'on puisse employer pour arrêter le cours du sang détermine toujours une légère contusion de la tunique moyenne, des éraillures et de petites déchirures de la tunique interne qui nous ramènent pour le processus de la cicatrisation au cas de ligature avec déchirure des tuniques. » Mais quand on réussit à faire une ligature efficace en laissant les tuniques intactes, le processus de réparation est plus lent et moins énergique. « Il expose beaucoup moins aux hémorragies secondaires quand la plaie s'infecte, mais, dans les conditions où l'on se trouve aujourd'hui, c'est-à-dire avec des plaies aseptiques, le danger est tout aussi bien évité avec le procédé de la ligature serrée. » En somme, la ligature sans déchirure des tuniques internes est un peu chimérique, et presque irréalisable en pratique. De plus, si elle avait quelque avantage autrefois, alors que les hémorragies secondaires étaient fréquentes, elle n'en a plus aujourd'hui. Je ne pense pas qu'il y ait non plus le moindre avantage à faire une ligature double, c'est-à-dire à placer deux fils à une petite distance l'un de l'autre.

Il me reste à ajouter quelques mots sur le choix des fils à ligature. Les fils métalliques sont abandonnés. On a renoncé aussi aux fils d'origine végétale. On n'emploie plus aujourd'hui que les fils d'origine animale: catgut, soie, tendons de kangourou, lanières d'aorte, etc. Il importe assez peu au fond qu'un fil soit plus ou moins résorbable. Qu'il s'enkyste ou qu'il soit résorbé, c'est tout un pour le malade.

Tous les fils sont bons à la condition d'être aseptiques, et l'on pourrait dire que c'est la plus ou moins grande facilité qu'il y a à les aseptiser qui fait leur valeur relative. Je ne puis entrer ici dans une discussion sur la valeur comparée des divers fils; je dirai seulement que, pour le praticien, la soie présente cet énorme avantage qu'on peut la faire bouillir et par conséquent l'aseptiser au moment même de l'opération (1).

Quand on lie une grosse artère, on voit se produire dans le membre des phénomènes identiques à ceux qui succèdent à une plaie artérielle complète. C'est dire que ces phénomènes sont nuls quand la ligature est faite pour une plaie complète. Le membre pâlit et se refroidit. Mais ces phénomènes sont en général de peu de durée. La circulation collatérale ne tarde pas à s'établir d'une manière suffisante, et la gangrène est fort rare. Je ne parle ici que des ligatures faites pour plaies; nous verrons qu'à la suite des contusions artérielles il en est tout autrement.

(1) Malney a proposé une sorte de ligature sans fil. Si j'ai bien compris le procédé, ce dont je ne suis pas sûr, n'ayant pu le lire que dans des comptes rendus, il consiste à tailler trois lanières dans l'artère elle-même. L'une des trois est refoulée en dedans, les deux autres sont liées par-dessus. Cela ne paraît pas très pratique. (*Buffalo med. and surg Journal*, décembre 1894.)

4° TORSION. — La torsion est une fort ancienne méthode d'hémostase : elle semble avoir été connue dès les premiers temps de la chirurgie. Elle a joui d'une grande faveur dans notre siècle. Amussat, Thiéry l'ont étudiée ; Velpeau, Blandin l'employaient. En 1868, Bryant, Forster, Humphry, en 1870, M. Tillaux, ont cherché à la réhabiliter, et quelques chirurgiens s'en servent encore en Amérique.

Chacun sait en quoi la torsion consiste. On saisit le bout de l'artère avec une pince et on lui imprime un mouvement de rotation autour de son axe longitudinal. Sous l'influence de cette rotation, on voit se former sur l'artère des plis en spirale. Les deux tuniques internes se rompent d'abord et se recroquevillent ; la tunique externe résiste plus longtemps et s'enroule en formant un tortillon avant de céder. C'est la membrane externe ainsi tordue qui fait obstacle au cours du sang jusqu'à ce que le caillot se forme. Aussi pourrait-on dire avec Bothézat que la torsion est une ligature vivante.

On a beaucoup discuté autrefois pour savoir s'il fallait faire la torsion limitée et incomplète ou au contraire non limitée et complète. Tout le monde admet aujourd'hui que la meilleure technique est celle qui a été défendue par M. Tillaux (1) ; il faut donc faire la torsion non limitée et complète, cela veut dire que l'artère étant saisie dans la pince, on lui imprime un mouvement de rotation jusqu'à ce que le bout pincé se détache.

La torsion avait surtout pour but d'éviter le fil à ligature, qu'on accusait de toute sorte d'accidents. En réalité ce n'était pas le fil qui entraînait les accidents, mais les microbes dont il était chargé. Aujourd'hui qu'on sait aseptiser les fils, la torsion n'a plus grand intérêt. Il faut cependant reconnaître que c'est un bon moyen d'hémostase, Mardock (2) en a recueilli un très grand nombre de cas heureux et Dundee (3) a publié 130 observations de torsion de grosses artères sans hémorragie. Cependant on n'emploie plus guère aujourd'hui la torsion que pour les petites artères qu'on ne juge pas dignes d'une ligature.

5° SUTURE DES ARTÈRES. — Le but qu'on se propose dans la suture des artères, c'est d'arrêter l'hémorragie sans suspendre le cours du sang dans le vaisseau. C'est une méthode plus vieille qu'on n'est tenté de le croire. Lambert (4) en a eu la première idée. Il avait proposé d'employer la suture entortillée. L'idée de Lambert ne fut appliquée qu'une seule fois sur l'homme par Hallowel, le 15 juin 1759. Il s'agissait d'une très petite plaie de l'humérale consécutive à une saignée. On réussit à arrêter l'hémorragie, mais il n'est pas sûr que l'artère ait conservé sa perméabilité. L'épingle mise sur l'artère était tombée le quatorzième jour.

(1) TILLAUX, *Soc. de chir.*, 1876.

(2) MARDOCK, *Journ. of am. Assoc.*, 16 décembre 1893.

(3) DUNDEE, *Internat. med. Magaz.* Philadelphia, 1894.

(4) LAMBERT, *Medical Observations and Inquiries*. London, 1762, vol. II, p. 360.

En 1772, Asman fit quatre expériences sur des chiens, mais sans réussir à empêcher l'oblitération du vaisseau.

A la suite de ces tentatives, cependant bien insuffisantes, la suture des artères fut condamnée pendant un siècle.

En 1883, Gluck (1) réussit expérimentalement à fermer de petites plaies artérielles avec un appareil en ivoire qu'il laissait dans la plaie, mais ses tentatives de suture échouèrent complètement. Horroch (2) ne fut pas beaucoup plus heureux, car s'il parvint à arrêter l'hémorragie, toujours l'artère s'oblitéra.

Jassinowsky (3) a beaucoup mieux réussi, grâce à une meilleure technique. Dans ses expériences, il a toujours employé la soie, et c'est là le point important, il prend grand soin de faire des sutures non perforantes. L'aiguille introduite à une certaine distance de la plaie, chemine dans l'épaisseur de la tunique moyenne sans jamais dépasser la tunique interne, et ressort par la surface de section. Les points sont placés à un millimètre les uns des autres. Malgré cette proximité, lorsqu'on laisse le courant se rétablir, le sang sort entre chaque point. Mais il suffit de comprimer le point suturé avec un tampon d'ouate pendant quelques minutes pour que ces minimes pertuis s'oblitérent par des caillots. Les résultats expérimentaux ont été pleinement satisfaisants. Jamais il ne s'est produit d'hémorragie après la suture ; jamais il ne s'est formé d'anévrisme et les artères sont restées perméables. Les plaies suturées étaient des plaies longitudinales, obliques, transversales, ou même des plaies à lambeau, mais jamais des plaies circulaires complètes.

Muscatello (4) a obtenu des résultats analogues dans ses expériences sur les chiens.

J'ai moi-même essayé à diverses reprises de suturer des fémorales de chien après section complète, mais sans jamais y réussir.

Ces recherches expérimentales ont déjà trouvé leur application dans la pratique chirurgicale. Zoëge-Manteuffel a suturé la fémorale pour un anévrisme artério-veineux du triangle de Scarpa ; Israel a suturé l'iliaque primitive blessée au cours d'une opération pour appendicite. Heidenhain a suturé l'axillaire ouverte dans un curage de l'aisselle. Ces deux derniers auteurs n'ont pas employé le procédé de Jassinowsky. Ils ont fait la suture au catgut en adossant l'endothélium et, par conséquent, en perforant complètement la paroi.

On voit que la question si intéressante de la suture des artères nécessite encore de nouvelles recherches, puisque la technique même n'est pas encore fixée.

(1) GLUCK, *Arch. für klin. Chir.*, 1883, Bd. XXVIII, p. 548.

(2) HORROCH, *Allg. Wiener med. Zeitung*, 1888, n° 22, p. 263.

(3) JASSINOWSKY, *Inaug. Dissert.* Dorpat, 1889.

(4) MUSCATELLO, *Soc. de chir. italienne*, Rome, octobre 1891, in *Revue de chir.*, 1892, p. 893.

Conclusions. — Quand une grosse artère est blessée, après avoir arrêté l'hémorragie lorsqu'elle est menaçante par la compression indirecte ou par l'application de la bande d'Esmarch, il faut faire une incision suffisante pour nettoyer la plaie, l'aseptiser et mettre à nu le vaisseau. Dans presque tous les cas, le mieux est de lier les deux bouts. S'il s'agissait d'une de ces artères, dont la ligature expose à de graves dangers, carotide primitive, iliaque, fémorale commune, tronc tibio-péronier, et que la plaie fût longitudinale ou transversale, mais de petites dimensions, on serait autorisé à essayer la suture.

Quand on vient de lier une grosse artère d'un membre, il faut prendre plusieurs précautions dont l'importance pratique est considérable. On doit d'abord envelopper le membre d'une couche épaisse d'ouate pour le préserver du refroidissement. Il faut en outre le maintenir élevé pour faciliter le retour du sang veineux, car la pression abaissée dans les artères ne suffit plus à le chasser dans les veines. Enfin il faut faire grande attention à ce que le poids du membre se répartisse sur une grande surface et ne porte pas sur un point circonscrit. La pression agissant sur une trop petite surface altère les tissus dont la nutrition se fait d'une manière insuffisante tant que la circulation n'est pas rétablie et amène la formation d'escarres. Aussi faut-il tenir grand compte des douleurs qu'accuse le malade quand elles sont localisées. Lorsqu'il s'agit du membre inférieur, c'est au niveau du talon et des malléoles que les escarres par compression ont le plus de chance de se produire. Ce sont les points qu'on doit soigneusement envelopper; et si le malade en souffre, il faut changer la position du membre. Ces petites précautions permettent souvent d'éviter des accidents sérieux.

II. — CONTUSION DES ARTÈRES.

Je range sous cette dénomination toutes les lésions qui vont depuis la simple éraillure de la tunique interne jusqu'à l'éclatement complet, de même qu'on range sous le titre de contusion du rein les lésions qui vont du simple piqueté hémorragique jusqu'au broiement.

Anatomie pathologique. — L'anatomie pathologique des contusions artérielles présente encore bien des points obscurs. Ces lésions ne sont pas toujours identiques à elles-mêmes. Elles dépendent dans bien des cas des altérations antérieures des vaisseaux et aussi du mode d'application de la force vulnérante. Aussi est-il fort malaisé de réaliser des expériences capables de nous renseigner exactement sur le mécanisme, l'anatomie pathologique et la conséquence de ces lésions.

Un point important ressort cependant de tous les faits connus; c'est que, quand une artère est contusionnée, c'est toujours la membrane

interne qui cède la première. Bien que la force agisse de dehors en dedans, les lésions se produisent de dedans et dehors. C'est là un fait bien acquis. Mais c'est surtout sur les conséquences éloignées des lésions que nous sommes mal renseignés. Sur ce point les expériences ne semblent pas concorder avec la clinique.

La forcipressure réalise évidemment une contusion et même très violente de l'artère. Or, dans ses expériences sur ce sujet, Bothézat a obtenu des résultats qui sont difficiles à concilier avec certains faits cliniques. Cet auteur a forcipressé des fémorales de chien et laissé la pince en place pendant des temps variables. Quand on enlève la pince au bout d'une demi-heure, voici ce qui se passe. La circulation se rétablit brusquement. La paroi amincie se laisse distendre. Il se fait une légère dilatation anévrysmale. Mais cette dilatation ne persiste jamais. Un nodus se forme autour du segment forcipressé et les parois altérées se réparent complètement sans oblitération du calibre de l'artère. Bothézat nous dit même qu'une fémorale forcipressée pendant trois heures se répare sans oblitération. Des faits analogues avaient déjà été constatés par les anciens expérimentateurs.

Ces constatations expérimentales sont assurément fort intéressantes et en elles-mêmes indiscutables. Elles montrent que, dans certains cas, des contusions même très fortes ne compromettent pas une artère. Mais il faut bien reconnaître que, dans la pratique, les choses ne se passent pas toujours ainsi. On voit des lésions même bien moins considérables entraîner soit des oblitérations, soit des anévrysmes.

Dans les plaies par armes à feu, les contusions des artères ne sont pas très exceptionnelles. On admettait autrefois que la balle arrivait assez chaude pour produire une véritable brûlure. On sait aujourd'hui qu'il n'en est rien. L'escarre ignée était commode pour expliquer les phénomènes, car voici ce qu'on observe souvent. Au moment de l'accident, rien ne révèle que l'artère soit blessée. Puis, au bout de quelques jours, il se produit une hémorragie secondaire. Cette évolution ne ressemble en rien à ce que l'on observe dans les expériences faites aseptiquement. Aussi me paraît-il évident qu'il s'agit là d'accidents septiques plus ou moins favorisés par le traumatisme. La paroi artérielle contusionnée, au lieu de se séparer, s'ulcère sous l'influence de l'infection et c'est l'ulcération qui amène l'hémorragie secondaire.

Je décrirai trois degrés de la contusion artérielle.

Dans le premier degré, *contusion simple*, les tuniques externe et moyenne résistent, il ne se produit que des éraillures de l'endothélium et de la tunique interne. Ces lésions légères n'entraînent, en général, aucun accident. Il se dépose au niveau des éraillures une mince couche de globules blancs entourés d'un réseau de fibrine dont les nœuds sont formés par les hémato blastses. Mais l'endothélium,

(1) DIETERLEN, *France méd.*, t. I, 1882, p. 854.