sinent les tumeurs blanches, sont faciles à diviser et quelquefois si tendres qu'ils cèdent à quelques traits de scie. La mâchoire inférieure est au contraire extrêmement dure.

5° Instruments et objets destinés à l'hémostase définitive. au parage et au pansement.

Je ne ferai que les énumérer. Pour lier ou tordre les vaisseaux, l'opérateur doit avoir à sa disposition des *pinces*, un *ténaculum* et des *fils* absorbables de *catgut* ou non absorbables de crin de Florence, de soie, de chanvre ou de lin parfaitement aseptiques. En général, on se dispense de recourir aux ingénieux *ligateurs* de Bigelow, de Cintrat, etc.

La toilette, le parage du moignon exige des *pinces à griffes* et des *ciseaux* pour réséquer les nerfs, les tendons flottants, les chairs exubérantes ou déchiquetées dont la vitalité paraît mal assurée, pour extirper les culs-de-sac fongueux. A la suite de certaines désarticulations qui sont vouées à la suppuration, un grattoir est nécessaire pour enlever le cartilage.

Si l'on recherche la réunion rapide, il faut établir le contact des lambeaux à l'aide des sutures à simple, double ou triple étage. Des *aiguilles* de forme et de dimensions variées sont alors indispensables, ainsi que des fils végétaux, animaux ou métalliques. Je n'ai pas à parler ici des objets de pansement proprement dits.

ARTICLE V

HÉMOSTASE PENDANT L'OPÉRATION

Les chirurgiens des premiers âges ne pratiquaient pour ainsi dire jamais d'amputations : ils se bornaient, dans les cas de gangrène d'un membre, à imiter les procédés de la nature en retranchant la partie mortifiée, sans verser une goutte de sang. C'est que, pour eux, les hémorrhagies immédiates qui résultent de la section des grosses artères constituaient un obstacle insurmontable.

Quel que soit le lieu d'une amputation, il y a deux conditions à remplir : 1° empêcher l'hémorrhagie; 2° conserver des parties molles en quantité suffisante pour bien recouvrir le bout du squelette. Tant qu'on ne sut pas se rendre maître du sang, pendant et après l'opération, personne ne s'appliqua au perfectionnement du manuel opératoire.

A. Paré, on peut le dire sans trop errer, imagina : 1° de suspendre le cours du sang dans l'artère principale du membre en faisant la constriction circulaire assez énergique pour « prohiber l'hémorrhagie » ; et 2° de substituer à la cautérisation de la surface vive du moignon la ligature des bouts artériels coupés.

C'est ici le lieu de traiter d'une manière générale des moyens dont nous disposons pour assurer l'hémostase *pendant* l'opération, ou, si l'on veut, pour épargner le plus possible le sang de l'amputé. Car non seulement l'hémorrhagie qui suit la section des artères est très gênante pour l'opérateur; non seulement elle peut être assez abondante pour ôter subitement la vie à l'opéré; mais encore, quoique modérée, elle affaiblit presque toujours inopportunément le blessé.

Des moyens de suspendre le cours du sang, le plus radical, employé assez souvent à la fin du XVIIIe siècle, consiste à faire la ligature préventive et définitive du tronc artériel principal au niveau de la racine du membre qui va être amputé. Il est des cas où cette manière de faire s'impose.

Lorsqu'on ampute un membre à petits coups avec le bistouri, il est possible de lier ou de pincer les artères à mesure qu'on les découvre, avant de les couper, et, par ce moyen, de ne faire perdre au malade que du sang veineux. Ainsi firent quelquefois Desault, Chopart, Larrey, Scharp et *tutti quanti;* ainsi faisaient volontiers Marcellin Duval, Verneuil et d'autres sans doute depuis la publication des travaux inspirés par ces derniers. (Pillet, th. Paris, 1873.)

Cette manière de faire rend l'opération plus longue et plus difficile pour qui ne sait pas l'anatomie, mais elle offre quelquefois de tels avantages, qu'il n'y a pas à hésiter à l'employer.

Mon savant, bon et honnête maître Verneuil s'était fait le champion de cette pratique après avoir observé quelques cas de phlébite d'origine locale causée, croyait-il, par la compression digitale, ordinairement bien innocente. Mais, à tort et à raison, il trouva peu d'imitateurs : à tort, lorsqu'il s'agit d'amputer près de la racine d'un membre et de couper une artère énorme, difficile à comprimer; à raison, lorsque, et c'est l'ordinaire, la compression possible

est assurée par la collaboration et la présence de plusieurs aides expérimentés ou par l'action d'un appareil fidèle. C'est ce qu'il fut le premier à reconnaître, après la vulgarisation de la bande d'Esmarch.

La compression des artères primitives des membres peut se faire de plusieurs manières : 1° par un lien circulaire très serré, inextensible ou mieux élastique; 2° par l'application d'un compresseur ou tourniquet à pelote, automatique ou surveillé et maintenu par un aide : on en invente encore tous les jours; 3° enfin par les doigts d'un assistant exercé.

1° Lien circulaire.

Méthode d'Esmarch — L'application d'un lien circulaire autour de la racine du membre à amputer date de bien longtemps. Morel (siège de Besançon, 1674) paraît être le premier qui perfectionna ce mode de constriction en le transformant en garrot, précieux appareil de fortune. Aujourd'hui, c'est d'après la méthode d'Esmarch que se fait l'application du lien circulaire.

Cette méthode permet ce que l'on n'avait pu obtenir avant l'emploi du caoutchouc[1], à savoir, la conservation du sang contenu dans le membre amputé par l'expression préalable de ce membre

Voici en quoi elle consiste : le malade étant anesthésié, une longue bande de caoutchouc ou de tissu de caoutchouc est enroulée autour du membre malade depuis l'extrémité jusqu'à la racine. La bande doit être assez longue pour décrire un grand nombre de tours, et assez serrée pour que tout le sang soit refoulé dans le corps du malade, ce qui n'est ni long, ni difficile. L'*expression préalable* étant réalisée, il faut, avant d'ôter la bande pour découvrir la partie à amputer, empêcher le retour du sang et par conséquent appliquer autour de la racine du membre un lien circulaire assez serré. On arrive à ce but à l'aide d'une lanière ou d'un fort tube de caoutchouc qui décrit un nombre de tours suffisants et dont on réunit solidement les extrémités. Le membre débarrassé de la bande compressive reste exsangue aussi longtemps que le lien circulaire qui l'étrangle reste appliqué. On peut donc amputer à sec,

1. Voyez l'historique de cette question. *Bulletin de la Soc. de chir.*, 1873.

en conservant les deux tiers du sang tout à l'heure contenu dans la partie enlevée : soit environ 200 grammes pour le membre inférieur tout entier.

Cet excellent procédé, qui économise d'abord un peu de sang et rend l'opération tres facile, ne convient évidemment pas à tous les cas, et ne saurait autoriser l'absence d'un aide capable de faire la compression digitale. En effet, il est difficile d'appliquer le lien constricteur quand on ampute les membres très près de leur racine, car cela empêche la rétraction des muscles; il ne paraît ni facile ni prudent de refouler les liquides plus ou moins septiques d'un membre broyé ou phlegmoneux, etc. Enfin, l'amputation terminée, il faut rétablir la circulation pour découvrir les artérioles innominées ou anormales et par conséquent enlever le lien constricteur. Un aide capable de faire la compression digitale, si les artérioles à lier sont nombreuses ou difficiles à saisir, ce que l'on ne peut prévoir, sera donc toujours utile sinon indispensable.

Le principal inconvénient de la bande d'Esmarch, celui qui en a restreint considérablement l'usage, c'est l'*hémorrhagie en nappe abondante et prolongée* qui inonde la plaie après l'enlèvement du lien circulaire.

J'ai vu F. Guyon appliquer la bande et le lien élastique *au-dessous* du lieu de l'amputation. On épargne ainsi le sang de la partie sacrifiée, il n'y a pas de pluie hémorrhagique post-opératoire; bien entendu, il fait comprimer l'artère à la racine du membre.

2° Compresseur.

Les compresseurs à pelote construits depuis J.-L. Petit diffèrent du lien circulaire en ce que leur compression s'exerce principalement ou exclusivement sur la région de l'artère. On en trouvera la description et le mode d'application dans les traités de petite chirurgie. Il est bon, utile, indispensable même de faire surveiller le compresseur appliqué, afin de l'empêcher de se déplacer par les mouvements qu'on est toujours obligé de faire subir au membre amputé. Quant au lieu où il convient d'appliquer la pelote, c'est là même où la compression digitale doit être faite et nous allons l'indiquer.

3° Compression digitale.

Un certain nombre d'artères, sans parler des artérioles de la face et du crâne, peuvent être comprimées efficacement avec les doigts ou des appareils : telles sont la sous-clavière, l'humérale à partir de son origine, l'aorte abdominale, la fémorale au pli de l'aine, etc. Bien que la compression de plusieurs autres artères ne soit pas applicable aux amputations, je crois néanmoins devoir en parler d'abord brièvement.

La tibiale postérieure a été bien souvent ouverte involontairement par les ténotomistes : sa compression dans la gouttière rétro-malléolaire interne a, je crois, toujours été efficace en la rendant permanente par la substitution aux doigts d'un tampon ferme et d'un bandage.

Les artères radiale et cubitale peuvent être comprimées près du poignet, soit avec les doigts pendant une opération sur la main, soit avec un appareil, pour remédier à une perte de sang consécutive à une blessure de ces vaisseaux. J'ai réussi de la façon suivante à arrêter une hémorrhagie de la paume de la main. Un bouchon de liège mouillé et souple ayant été fendu, les deux demi-cylindres furent appliqués par la face convexe dans les gouttières qui répondent au trajet des artères. Par-dessus les demi-bouchons et en travers de l'avant-bras fut placée une petite attelle de $0^{m},15$. Une attelle pareille, mais bien rembourrée, ayant été disposée dans le même sens derrière le membre, les deux furent rapprochées par deux anneaux de caoutchouc placés l'un à chaque bout. L'avant-bras était saisi comme entre les branches d'un casse-noix

On peut avoir besoin de comprimer la *carotide* pour un anévrysme ou pour une plaie de la région cervicale. On cherchera avec le bout des doigts à aplatir cette artère devant les apophyses transverses des vertèbres cervicales. Mais on réussira difficilement, soit à cause du volume du corps thyroïde, soit plus souvent à cause de la douleur, malgré la précaution recommandée de changer de temps en temps le lieu de la pression.

Sur quelques sujets maigres on arrive, entre les doigts enfoncés dans la fossette sus-sternale ou plus haut très près du larynx, et le pouce placé en dehors du sterno-mastoïdien, à pincer à la fois les

vaisseaux et le muscle et à suspendre la circulation sans comprimer les nerfs pneumogastrique et autres sur les vertèbres (Rouge, de Lausanne) (fig. 147).

Pour faire ainsi la compression, les bouts des doigts s'appliquent sur le bord antérieur du sterno-mastoïdien, refoulent la peau en dedans et s'enfoncent le plus près possible des voies respiratoires, jusqu'à la colonne, qu'il faut sentir. Si cela est bien fait, le paquet *vasculo-nerveux* tout entier est refoulé en dehors avec le muscle :

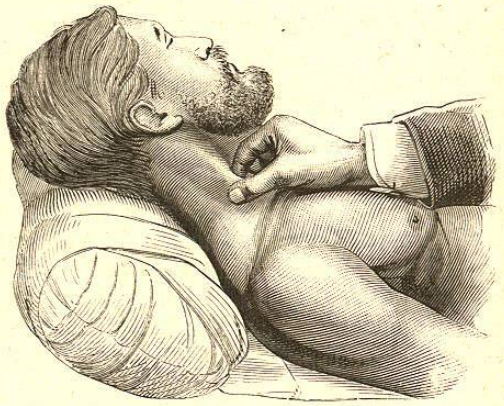

Fig. 147. — Compression de l'artère carotide primitive par pincement.

il n'y a plus qu'à rapprocher le pouce des doigts pour pincer le muscle et les vaisseaux.

Un malade persévérant et ingénieux du docteur Cazin (*Soc. de chir.* 1878) est arrivé à se guérir d'un anévrysme artério-veineux intracranien en se comprimant lui-même la carotide, pendant des heures et des journées, à l'aide d'un long cachet terminé par une vulgaire balle creuse de caoutchouc.

Règles générales pour comprimer avec les doigts. — Il en est quelques-unes indispensables à connaître et peu ou point indiquées par les auteurs. On dit généralement : efforcez-vous de ne comprimer que l'artère. Précepte sage, mais vain, car il est presque impossible à mettre en pratique. Pourtant, il convient de s'appliquer à porter le doigt ou l'agent compresseur directement sur

l'artère. Il faut donc commencer par déterminer le trajet de celle-ci à l'aide des points de repère extérieurs (voy. LIGATURES) et à l'aide du palper digital.

Les doigts de celui qui comprime doivent avoir les *ongles courts*, et, je le dirai dès à présent, pour éviter d'excorier la peau ou de contondre les parties profondes, il est souvent utile de comprimer à travers un morceau de peau souple ou de tissu doux, mais assez mince pour ne pas nuire à la sensibilité tactile du bout des doigts. Car « moins il y a d'intermédiaire entre la main de l'opérateur et la partie sur laquelle il opère, et plus l'opération est sûrement pratiquée. » (Desault.)

On peut comprimer avec la pulpe du pouce et des doigts, on peut aussi se servir de leur face dorsale : c'est même un bon moyen pour la fémorale et l'aorte.

On arrive toujours et l'on doit arriver à sentir les battements du vaisseau à travers les téguments. Mais quand on met le doigt sur le trajet présumé d'une artère recouverte de téguments un peu épais, il faut savoir attendre quelques secondes pendant lesquelles le doigt fait son trou dans les parties molles dépressibles. C'est, en effet, après un certain temps de compression très légère qu'on arrive à bien sentir les battements artériels. En continuant cette compression modérée avec patience et à la même place, on sent bientôt un frémissement ou frottement qui se produit, déterminé par le rétrécissement du vaisseau aplati, puis le frémissement disparaît : les parois artérielles sont au contact et l'ondée sanguine vient à chaque pulsation buter contre le doigt qui comprime. Autant que possible il faut que le doigt compresseur conserve sa sensibilité, afin de percevoir ces battements pendant toute la durée de l'opération ; il convient donc de comprimer légèrement pour éviter la fatigue et l'engourdissement. « La force la moins considérable suffit pour arrêter le cours du sang dans les plus grosses artères, si l'on agit immédiatement sur elles et sur une direction perpendiculaire à la surface qui doit servir de point d'appui. » (Sabatier, Dupuytren.)

Une fois l'artère aplatie sur l'os sous-jacent, il est aussi inutile d'augmenter la pression que de continuer à frapper sur un clou qui a rencontré un obstacle invincible. Donc, n'appuyez d'abord que juste assez pour bien sentir les battements et bien disposer vos doigts afin qu'ensuite, à partir du moment opportun, vous n'ayez

qu'à augmenter légèrement votre pression pour arrêter le cours du sang. Alors ne remuez plus, ne forcez pas, ne songez qu'à percevoir d'une façon continue le choc qui vient périodiquement frapper et s'anéantir sur votre doigt.

Ne pas remuer est facile si le malade ne remue pas lui-même, mais ne pas mettre de la force est plus difficile, surtout quand l'opération dure quelque temps.

Un aide peu expérimenté ne manque pas de redoubler d'efforts lorsque, dès les premiers coups de couteau, il voit le sang veineux du membre sacrifié, couler en abondance. Cet écoulement est inévitable ; que tout à l'heure il n'y ait pas de jets artériels, c'est tout ce que l'opérateur demande.

Celui qui comprime a besoin d'avoir vue sur le champ opératoire, sans quoi, n'étant pas sûr de faire assez, il s'épuise en efforts superflus.

La seule manière de ne pas se fatiguer trop vite en comprimant une artère est de *bien se placer*, pour agir passivement de son propre poids et non pas à l'aide des muscles de l'avant-bras tendu. C'est pour cela que l'aide comprimant se tiendra debout, montera sur une chaise ou même à genoux sur le lit de l'opéré (comme me le fit faire un jour Voillemier), afin d'être obligé de se pencher, de se laisser tomber les bras pendants et raides pour appuyer passiment, de tout son poids s'il le faut, sur le trajet de l'artère.

(**a**). — L'artère *sous-clavière*, ainsi que l'a montré Camper, peut être comprimée chez presque tous les sujets au-dessus de la clavicule, sur la première côte, avec un cachet ou avec le pouce de n'importe quelle main. Le malade étant supposé couché sur un lit garni de deux oreillers au plus, le chirurgien chargé de la compression se placera du côté à comprimer, assez loin derrière la tête : il se tiendra debout, monté sur un tabouret, le bras tendu, le poing fermé, le pouce ou le cachet sur l'artère et le corps assez incliné pour se laisser tomber, former arc-boutant et transmettre au vaisseau une partie de son poids.

Pour rendre cette compression possible et efficace, le moignon de l'épaule doit être *abaissé* et *rester abaissé* pendant toute la durée de l'opération ; il faut aussi détourner la face du malade, infléchir le cou, pour relâcher le muscle cléido-occipito-mastoïdien.

C'est en effet très près et en dehors du bord externe de ce muscle, un peu en dedans du milieu claviculaire, à $0^{m},06$ de l'articulation sternale, qu'il faut appliquer le doigt (fig. 148).

Grâce à la position indiquée, la compression se fait perpendiculairement à la face supérieure de la première côte. Si l'on se sert du pouce et si l'aponévrose omo-claviculaire n'est pas exceptionnellement résistante, le bout du doigt pénètre et sent qu'il pénètre

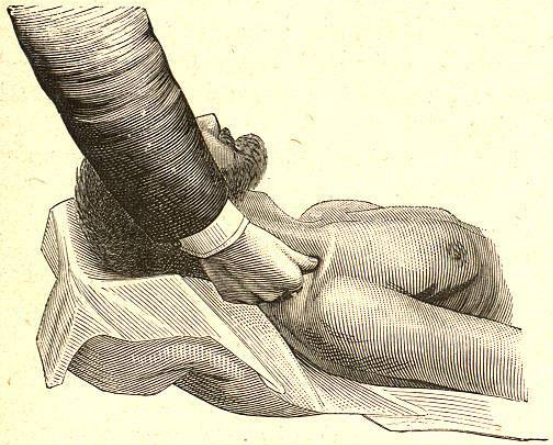

Fig. 148. — Compression de l'artère sous-clavière sur la première côte.

dans l'intervalle des muscles scalènes ; le tubercule costal est même assez souvent perçu.

Bien que la compression de cette artère soit difficile, quelquefois irréalisable et souvent infidèle, il faut cependant s'exercer à la pratiquer, car, dans certains cas urgents, elle peut être, elle a été la seule ressource du chirurgien et la sauvegarde de l'opéré.

(**b**). — *L'artère brachiale* est très facilement comprimée sur la partie supérieure de la face interne de l'humérus ; mais comme on ne peut pas agir en s'appuyant passivement sur le membre, c'est bien l'artère la plus fatigante à comprimer longtemps. Il faut, en effet, pincer le bras entre le pouce placé en dehors et les doigts placés en dedans sur l'artère et, par conséquent, comprimer avec les muscles fléchisseurs des doigts. En général, on se sert des deux

mains empoignant le bras, l'une en avant, l'autre en arrière, et se renforçant mutuellement. De cette manière, l'artère ne peut guère échapper à la compression en glissant, ce qu'elle fait très bien quand on n'emploie qu'une seule main et que l'opérateur fait tourner l'humérus. Si le bras pouvait reposer immobile sur un plan résistant, on aurait plus de facilité et moins de peine à comprimer l'artère

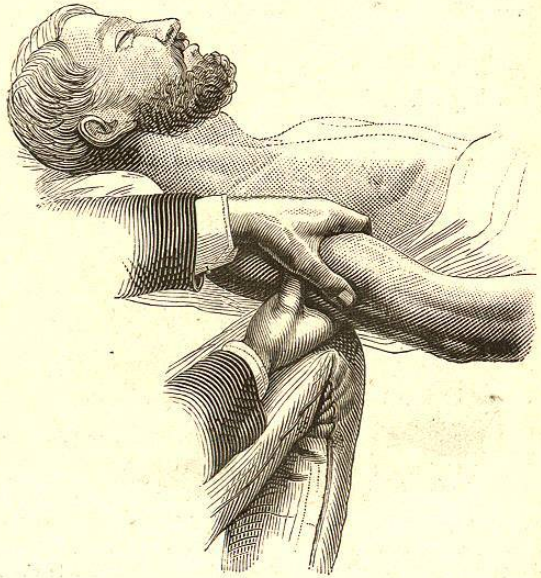

Fig. 149. — Compression de l'artère humérale à deux mains appuyées avec le bras sur le genou.

brachiale. Aussi, toutes les fois que cela sera possible, l'aide compresseur mettra le pied sur un tabouret ou sur la barre du lit, et sur le genou ainsi fléchi et suffisamment élevé il appuiera le bras du malade (fig. 149).

(**c**). — Pour comprimer l'*aorte abdominale*, suprême ressource en certains cas, même en dehors des hémorrhagies puerpérales, on peut se servir d'un cachet ou du poing appuyant par la face dorsale des grandes phalanges. C'est ici surtout qu'il est nécessaire de se

mettre à genoux sur le lit du malade et de se laisser tomber de tout son poids sur l'artère. On appliquera le cachet, le poing ou simplement le bout des doigts immédiatement au-dessous de l'ombilic. La paroi antérieure de l'abdomen sera relâchée par une flexion légère du tronc, car l'efficacité de la compression dépend beaucoup de la dépressibilité de cette paroi. Un grand nombre de compresseurs ont été inventés pour l'aorte abdominale par Pancoast, Nélaton, Lister, Esmarch, Brandis, etc.

(**d**). — L'*artère fémorale* est certainement très facile à comprimer sur le pubis et l'éminence ilio-pectinée, juste dans le pli de

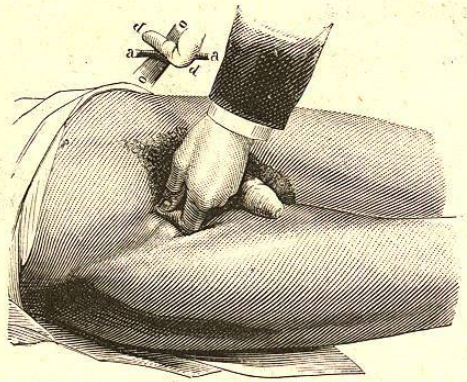

Fig. 150. — Compression de l'artère fémorale sur le pubis.
Ici l'amputation devant être faite haut et à droite, l'aide, pour laisser le champ libre, s'est placé de l'autre côté et comprime de la main gauche.
d d, le doigt index croisant l'artère *a a* et l'os pubis *o o*.

l'aine. On est cependant gêné quelquefois par les ganglions lymphatiques. La compression se fait *le plus haut possible*.

Ordinairement on se sert des extrémités des quatre doigts, échelonnées sur l'artère ; mais le doigt placé le plus haut fait seul toute la besogne et les trois autres se fatiguent inutilement à ne rien faire. Je comprimais volontiers cette artère avec le dos des deux dernières phalanges de l'index appliquées de manière à croiser à angle aigu à la fois la direction de l'artère et celle du pubis sur lequel je les mettais à cheval. Le poids du corps est transmis à cette espèce de pelote sensible par la première phalange du même doigt, et surtout

par le pouce qui vient s'appuyer sur la pulpe terminale (fig. 150). Lorsque la main est fatiguée, elle reste en place néanmoins, mais pourtant se repose, car les doigts de l'autre main viennent exercer la compression en prenant la place du pouce sur les phalanges de l'index. Par ce procédé qui épargne les forces, le doigt compresseur ne change pas de place, par conséquent il ne froisse pas la peau du malade ; il n'abandonne pas non plus l'artère, car il la croise, faisant avec elle et le pubis une étoile à six branches.

Quelques-uns compriment avec la pulpe des pouces des deux mains pouce sur pouce.

Quelle que soit la manière dont l'aide compresseur se serve de ses doigts pour aplatir la fémorale, il devra se tenir *très près* du malade et dans une position assez *élevée* pour que son bras tombe presque verticalement sur le pli de l'aine. La nécessité fait que l'on ne peut pas toujours se placer du côté opéré. Dans tous les cas, montez plutôt sur le lit du malade que d'essayer de comprimer à bras tendu horizontalement. Rappelez-vous aussi qu'il faut comprimer sur l'os et non au-dessous ; exercez donc votre pression un peu comme s'il s'agissait de refouler une hernie de bas en haut, du côté de la fosse iliaque.

Nous savons que l'on peut arriver à suspendre la circulation dans les membres à l'aide de positions forcées, mais cela n'est pas applicable aux amputations. (Fischer. *Arch. gén. de méd.*, 1876).

Quelque sûr que le chirurgien soit de ses aides, il ne s'embarque plus aujourd'hui dans une opération sans avoir à sa disposition une grande quantité de pinces à pression continue, *pinces hémostatiques*, dont il use pour la *forcipressure* si le moindre vaisseau jette du sang. Autrefois, privés de ces instruments si simples et si précieux, l'opérateur en présence d'une compression mal faite devait s'interrompre pour lier les artérioles à mesure qu'il les coupait.

ARTICLE VI

ANESTHÉSIE

La nature de ce livre m'oblige à être bref en cet article, que j'aurais supprimé si quelques lignes au moins ne pouvaient servir pendant la fréquentation de l'amphithéâtre.