

se trouve exactement dans les capillaires. Dans ce dernier procédé, qui est préférable à l'autre, il n'est pas besoin de forcer la pression; on évite les extravasations et il est inutile de se préoccuper de la présence du sang dans les vaisseaux.

## CHAPITRE VII

**Indications spéciales pour les injections de divers canaux excréteurs, de divers organes, et de quelques animaux en particulier.**

79. Les injections partielles doivent être préférées aux injections générales, qui sont toujours très-inégaux; en effet, quand on injecte tout un animal, certains organes se remplissent plus facilement que d'autres; quelques-uns se rompent sous l'influence de pressions faibles, tandis que d'autres peuvent en supporter de très-fortes.

De plus, l'injection générale pour l'homme et les grands animaux serait très-coûteuse en raison de la grande quantité de matières qu'elle nécessiterait.

### *Injections partielles des vaisseaux sanguins.*

80. Toutes les glandes et tout le tube digestif s'injectent mieux seuls, isolés des autres parties du corps. Cela est surtout vrai lorsqu'on veut remplir les deux ordres de vaisseaux, parce qu'on voit mieux où en est la première injection et le moment où il faut s'arrêter pour pousser la seconde. Cependant, pour les petits animaux, c'est le procédé généralement employé.

Dans les injections générales, on placera la canule dans une artère carotide du côté du cœur; on liera l'artère au-dessus et on ouvrira la veine jugulaire.

Pour les vaisseaux de la peau, des muscles, du tissu adipeux, etc., on injectera un membre. On détachera un bras, par exemple, avec l'omoplate, puis, découvrant l'artère humérale vers sa portion moyenne, on y fixera la canule et on ouvrira à ce niveau une des veines superficielles pour faciliter la sortie des liquides restés dans les vaisseaux; une ligature élastique disposée, comme nous l'avons dit, sera placée à la racine du bras.

Quelques organes situés dans la tête peuvent être injectés isolément, les yeux, la langue, etc. Mais la difficulté de placer les canules et les nombreuses anastomoses font préférer l'injection de toute

la tête. On sectionne le cou près des épaules, la canule est mise dans une artère carotide, la veine jugulaire correspondante est maintenue béante, l'autre artère carotide et les deux vertébrales sont liées, on serre, en outre, fortement le cou au-dessous de la canule avec des liens élastiques.

L'injection isolée des artères des organes génitaux externes est assez facile, mais il faut être prévenu qu'une pression très-forte et très-prolongée est nécessaire pour pénétrer jusqu'aux aréoles des corps caverneux.

Les organes du petit bassin seront injectés en masse par l'iliaque interne, en prenant soin de lier les vaisseaux sectionnés ou les anastomoses importantes.

Les veines des membres, de la tête et du bassin seront injectées par les artères, comme nous l'avons dit au paragraphe 78, page 59; on fera pénétrer d'abord l'injection bleue, puis la rouge qui chassera la première dans les veines.

Pour la plupart des organes splanchniques, l'injection des artères et des veines peut se faire isolément par les troncs artériels et veineux. (Pour les *injections veineuses*, voy. p. 66).

Veut-on remplir les vaisseaux d'une anse intestinale séparée du reste du conduit digestif, on place la canule dans le tronc artériel principal, puis, après avoir repley les deux extrémités de l'anse et le mésentère attendant jusqu'à la canule, on fait une ligature en masse autour de cette canule; on ouvre une veine, et l'opération peut commencer.

Si l'injection revient par la veine avant d'avoir rempli tous les capillaires, comme cela a lieu pour le rein et d'autres organes, on place une pince à pression continue sur l'orifice veineux avant de terminer complètement. C'est surtout l'injection de l'estomac, du duodénum et du pancréas qui exige le plus grand nombre de ligatures et de cautérisations.

81. On sait que, lorsque l'estomac contient des aliments, le suc gastrique sécrété pour les digérer attaque, après la mort, la muqueuse aussi bien que son contenu. Cette action est générale; mais, chez les poissons, elle est tellement énergique (chez les sélaciens en particulier), que les parois de l'estomac, dans toute leur épaisseur et une partie de celle des parois abdominales, sont altérées en quarante-huit heures, au point de faire manquer toute injection. Le même fait a lieu, mais moins énergiquement, dans le cæcum ou dans la partie correspondante de l'intestin chez les ani-



maux qui n'en ont pas : telle est l'extrémité inférieure de l'intestin à valvule spirale des plagiostomes.

Comme immédiatement au-dessous de l'épithélium, les muqueuses sont couvertes d'un réseau de capillaires à mailles très-serrées, il est le premier attaqué, et l'on a une fuite à toute la surface interne du viscère.

Cet inconvénient se produit dans l'intestin grêle et dans le gros intestin, lorsqu'ils renferment des matières alimentaires, mais d'une manière moins prononcée dans le dernier que dans l'autre, de sorte qu'on a plus de chance d'y voir réussir l'injection. Du reste, pour bien injecter d'assez grandes surfaces, il est rare qu'on ne soit pas obligé de pousser au point de déterminer quelque rupture des capillaires, sans que pour cela l'injection soit toujours manquée.

C'est cette pluie d'injection, qui a lieu par une infinité de petits orifices, quand la muqueuse est digérée ou déjà trop altérée qui a fait croire à quelques anatomistes, que les capillaires ont des orifices à la surface des villosités ou ailleurs ; mais lorsqu'elle a lieu, l'étude de la muqueuse, faite au microscope, montre des ruptures par lesquelles on voit toujours une petite gouttelette faire saillie. Lorsqu'au contraire il n'y a pas de fuite ou qu'elle ne se produit que par place, on n'observe rien de semblable, et l'on peut constater l'intégrité des parois et la netteté des contours des capillaires. Alors seulement l'injection est bien réussie, les réseaux bien remplis ; ce qui n'est pas dans l'autre cas, aussi bien dans l'intestin grêle, où il y a des villosités, que dans l'estomac et le gros intestin, qui en manquent.

Il faut tirer parti des faits dont nous venons de parler pour prendre les précautions suivantes, auxquelles on est amené par l'expérience. C'est que chez les animaux dont on veut faire une injection artérielle fine et générale et qui ont l'intestin rempli, il faut injecter immédiatement après la mort, ou, si c'est impossible, lier les troncs intestinaux, autrement on aura des fuites qui feront manquer l'injection. Leur tube digestif ne peut recevoir alors qu'une injection grossière. Lorsque les parois sont digérées dans une certaine épaisseur, on voit le liquide, injecté par les artères, revenir par les veines, ou *vice versa*, dès qu'il est arrivé à des vaisseaux d'un demi-millimètre de diamètre. Ceci a lieu surtout chez les poissons et les reptiles, mais ne se présente pas quand on prend un animal dont l'intestin est vide.

82. L'injection isolée de la glande thyroïde exige beaucoup de précaution ; il faut enlever le larynx, un morceau de l'œsophage et les jugulaires internes tout à la fois, fendre cette dernière veine et lier les branches thyroïdiennes à leur embouchure, sauf une ou deux principales de chaque côté et la jugulaire antérieure, qui ne reçoivent que des ligatures provisoires pour être injectées successivement.

La rate est très-difficile à injecter convenablement ; les ruptures et les infiltrations viennent troubler l'opération ; on choisira toujours des rates fraîches et, chez l'homme, des rates de sujets morts rapidement ; celles des enfants doivent être préférées de beaucoup à celles des adultes. Il en est de même pour le foie. On a conseillé de faire macérer quelque temps cet organe dans l'eau alcoolisée avant de remplir les vaisseaux, afin de donner un peu plus de résistance. En tous cas, on emploiera des pressions très-faibles et prolongées, surtout pour les veines.

83. Ces injections successives de plusieurs vaisseaux de même ordre, surtout des veines, de la thyroïde, de l'estomac, du duodénum, etc., font sentir la nécessité d'employer une injection liquide à froid, ou, dans le cas contraire, de tenir l'organe dans l'eau tiède.

Les préparatifs, ligatures, cautérisation, etc., prennent toujours beaucoup de temps, ordinairement une heure ou deux, et exigent de bien se préoccuper d'abord de tous les vaisseaux de l'organe et de leurs anastomoses. Il est même rare que quelque variété ou des branches inaperçues ne donnent pas lieu à des fuites ; il faut alors saisir le vaisseau à l'aide des pinces à pression continue, le cautériser, s'il est très-petit, ou suspendre l'injection pour faire une ligature.

#### *Injections des vaisseaux lymphatiques.*

84. Les vaisseaux lymphatiques seront injectés à l'aide des appareils à pression continue ; on cherchera à pénétrer par les réseaux en s'exerçant d'abord dans les points où la réussite est plus facile, comme le gland, le périnée, les lèvres, le péricarde, l'intestin. Si l'on désire remplir les vaisseaux sanguins et les lymphatiques sur le même organe, il faut commencer par les lymphatiques.

Les injections au mercure au moyen de l'appareil de M. Sappey donnent une excellente idée du trajet et de la disposition générale des lymphatiques ; elles sont, en outre, faciles à exécuter et four-

nissent, pour les pièces desséchées, de fort belles préparations de cabinet<sup>1</sup>.

Mais ces injections ne peuvent être examinées au microscope et c'est un grave inconvénient, car la disposition des réseaux, les rapports avec les vaisseaux sanguins ne peuvent être connus qu'à l'aide de cet instrument. En outre, on n'est jamais certain que le mercure remplit les lymphatiques et non un autre ordre de vaisseaux, tant qu'il n'est pas arrivé à un gros tronc ou à un ganglion.

Avec les injections transparentes, au contraire, et surtout avec la solution de nitrate d'argent, on distingue de suite, au microscope, les ramifications lymphatiques de celles des vaisseaux sanguins; on peut compter leurs valvules et même les cellules épithéliales qui les tapissent.

Il faut, pour ces injections, procéder avec beaucoup de lenteur; aussi nous ne conseillons pas l'emploi habituel de la gélatine comme véhicule; cette matière peut sans doute servir, mais les précautions à prendre, la température qui doit être maintenue à un degré constant rendent son emploi compliqué. On préférera les mélanges transparents à la glycérine que l'on injectera à l'aide d'un appareil à pression continue ou simplement avec une seringue de Pravaz. La seringue de verre à crémaillère rendra également de grands services (fig. 1, p. 12). On peut se servir souvent avec succès de l'appareil à pulvériser l'eau de M. Lürer; c'est une seringue de maillehort montée sur un pied de bois. La tige du piston forme une vis et, en tournant une manivelle on fait avancer ou reculer le piston; l'appareil se termine par un long tube flexible en plomb, auquel on adapte les canules convenables.

Nous recommandons tout spécialement pour les lymphatiques une solution de nitrate d'argent au 400<sup>e</sup> (1 gramme pour 400 grammes d'eau distillée), que l'on conserve dans un flacon noir. Ce procédé, indiqué par Recklinghausen, dessine admirablement les réseaux lymphatiques, en colorant les cellules épithéliales qui les tapissent.

Les canules de verre que l'on adapte aux appareils à injections mercurielles ne valent pas les canules métalliques taillées en bec de flûte, bien aiguisées et même à bords tranchants (voy. fig. 1, p. 12),

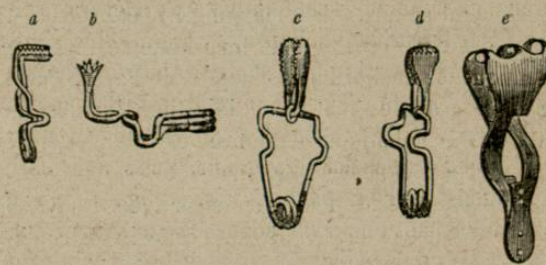
<sup>1</sup> Les procédés à suivre pour les injections mercurielles des lymphatiques étant décrits dans tous les traités d'anatomie descriptive, nous n'avons pas cru devoir reproduire ici tous les détails que comporte ce moyen d'étude des vaisseaux. (Voy. aussi plus haut, pages 15 et 40.)

dans les cas où il s'agit d'injecter les réseaux avec la solution précédente; on a intérêt alors à lésar par la piqûre le plus grand nombre possible des radicules lymphatiques, et on y arrive bien mieux avec ces dernières.

85. On enfonce dans le tissu la canule fixée à l'instrument de pression, et bien remplie du liquide à injection sur les points où l'on soupçonne l'existence des réseaux; la piqûre, en général, sera superficielle et oblique. On augmente alors très-lentement la pression; si l'on a lésé quelques lymphatiques, l'injection s'étend autour de la piqûre et, dans la plupart des cas, on suit de l'œil le développement du réseau se remplissant de liquide. S'il se fait une boursoufflure, on peut être sûr qu'on n'a pas pénétré dans les radicules lymphatiques; il faut alors faire une piqûre ailleurs.

Dans les tissus mous ou quand la canule est mal enfoncée, les liquides refluent autour de celle-ci. On combat cet accident, en appliquant près de l'orifice une petite serre-fine (fig. 11). Avec de la

Fig. 11.



patience, on injecte aisément, par une seule piqûre, dans un réseau, la plupart des lymphatiques d'un organe ou d'un membre, jusqu'aux ganglions. Du reste, il est possible, dès qu'un vaisseau un peu volumineux apparaît, de le piquer et de continuer l'injection par cette voie; il vaut mieux, pour ce cas particulier, employer une canule de verre bien effilée.

86. On réussit quelquefois à injecter les réseaux par un tronc lymphatique, mais les valvules sont un sérieux obstacle; le liquide lui-même qui est contenu dans les lymphatiques, et qui ne trouve pas d'issue, s'oppose à la pénétration; c'est là un procédé incer-

\* a, Serre-fine, dont la branche horizontale est dentée, et dont chaque dent correspond à une petite rainure de la branche qui lui fait face. — b, Serre-fine coudée de manière à ne point faire saillie en dessus de la plaie. — c, Serre-fine qui se termine comme une pince à polypes. — d, Serre-fine palmée. — e, Serre-fine large se terminant par six pointes.

tain qui ne donne que des résultats incomplets ; on évitera de pousser l'injection dans le sens opposé au courant de la lymphe, à moins d'y être obligé, comme, par exemple, lorsqu'on veut remplir le lymphatique central des villosités intestinales ou les vaisseaux efférents des ganglions.

Tous les sujets ne sont pas également bons pour servir aux injections des lymphatiques ; ceux qui ont de l'œdème sont très-favorables ; on se rapprochera de cette condition, en déterminant un œdème artificiel. Pour cela, on fera passer un courant d'eau par les vaisseaux sanguins, et bientôt les tissus seront infiltrés, les lymphatiques distendus et il deviendra aisé de les atteindre.

C'est dans ces conditions surtout qu'il faut se placer pour injecter les conduits lymphatiques afférents et efférents des ganglions avec les matières à injections liquides, dont nous avons parlé plus haut. Une fois l'injection ainsi pratiquée, on fait durcir ces glandes dans l'alcool absolu pour pratiquer les coupes, destinées à montrer les rapports de ces conduits avec la substance glandulaire propre.

C'est également en procédant comme il a été dit plus haut, et en injectant des chylifères près de leur issue de l'intestin, en piquant la muqueuse au bord des plaques de Peyer, que l'on parvient à remplir avec les matières à injection liquides, non-seulement les sinus lymphatiques entourant ces glandes, mais encore les réseaux de la muqueuse intestinale et les prolongements en cul-de-sac qui en partent pour s'enfoncer dans les villosités. On fait durcir la muqueuse en remplissant l'intestin d'alcool et en laissant plonger toute la pièce dans ce dernier liquide pendant quelques jours. On pratique alors les coupes minces au rasoir, pour les examiner à l'aide du microscope et les préparer dans la glycérine ou dans le baume de Canada.

Pour avoir une injection lymphatique qui réussisse sur une étendue assez considérable, il est nécessaire de prendre un animal mort, mais aussi frais que possible ; car alors les parois des vaisseaux conservent leur intégrité et leur résistance mieux que plus tard après la mort. Sur l'homme, l'injection peut être faite vingt-quatre à trente-six heures après la mort, en hiver, mais, au delà, l'injection ne réussit pas convenablement.

Pour injecter en même temps les vaisseaux sanguins et les lymphatiques, et voir leur épithélium, on introduit une seringue ordinaire dans une artère. On remplit, avec la solution ci-dessus, tout le conduit sanguin choisi jusqu'à ce que les veines

bouts de l'artère et de la veine ; on met l'organe dans l'eau avec un peu de glycérine ou même d'acide acétique, suivant Belajeff, et on l'expose à l'action de la lumière pendant cinq à huit heures.

Aussitôt que la couleur grisâtre paraît, la préparation peut être considérée comme prête. La dessiccation par l'alcool, l'action de la rendre transparente par la térébenthine ou par l'huile de pavot ne l'abîment pas et la réaction de la pierre infernale n'est pas empêchée. Elle est, au contraire, rendue plus évidente. Après avoir obtenu la coloration des vaisseaux, il est nécessaire de conserver les préparations dans l'obscurité, si l'on n'a pas eu soin de les rendre inaltérables par l'hyposulfite de soude.

#### *Injection des veines en particulier.*

87. Bien que l'injection des veines soit assez rarement pratiquée dans le but spécial d'en étudier le résultat à l'aide du microscope, et que ce que nous en avons dit plus haut (pages 59, § 78, et 61, § 80) soit suffisant sous ce rapport, il n'est cependant pas inutile, en terminant ce sujet, de rappeler les notions suivantes ; elles concernent spécialement la réplétion de ces vaisseaux.

Il est un certain nombre de veines qui peuvent être injectées de leur tronc vers leurs rameaux comme les artères. Parmi celles-là il faut signaler en premier lieu les *veines pulmonaires* ou *artérielles*, les veines portes abdominales et rénales des poissons, des batraciens et des reptiles. Quand on veut colorer différemment les branches d'origine d'une part et les branches de terminaison d'autre part, tant dans le foie que dans le rein, il faut, par le même orifice de la veine, pousser dans un sens l'une des matières choisies et l'autre dans le sens opposé.

88. Notons ici que, sur des poissons, le système artériel à sang rouge est disposé comme les veines portes en général ; il est, en effet, sans communication directe avec le cœur et terminé par un système capillaire à ses deux extrémités. D'une part, les branches venant des capillaires des branchies se réunissent en aorte, et celle-ci se distribue en capillaires généraux dans tous les organes comme sur les autres animaux. Il en résulte qu'il faut procéder pour pratiquer l'injection de ce système, comme on le fait pour la veine porte. Si l'on veut injecter en une même couleur le tronc ainsi que les branches d'origine et de terminaison, on pousse l'injection par l'une des branches quelconques naissant de l'aorte ; celles qui se prêtent le mieux à cette opération sont les artères gastriques et mē-

sentériques. Quant on veut injecter avec une seule couleur tout le système de telle ou telle veine porte, on prend aussi une des branches principales se jetant dans le tronc, l'une de celles qui viennent des anses de l'intestin, particulièrement, s'il s'agit de la veine porte intestinale. Si cette branche même ne s'est pas remplie par l'intermédiaire de quelque anastomose, on l'injecte ensuite séparément, s'il en est besoin.

89. Le tronc de la veine cave, les veines sus-hépatiques, ovariennes, utérines, testiculaires, et beaucoup des veines périrachidiennes et intrarachidiennes, les veines azygos même, peuvent être injectées, soit séparément, en les remplissant de leur tronc vers les capillaires, soit ensemble en poussant la matière de haut en bas dans la veine cave, ou de bas en haut en plaçant la canule sur l'une des deux veines crurales ou iliaques.

Les veines cardiaques, dépourvues de valvules peuvent être injectées du tronc vers les capillaires en plaçant la canule au travers de la valvule de *Thébésius*. La veine vertébrale peut être aussi injectée de la sorte, quand on place la canule entre les valvules qui sont au niveau de son abouchement dans la sous-clavière. Il en est de même pour les jugulaires externes dont les valvules incomplètes laissent, du reste, souvent passer la masse poussée dans la veine-cave supérieure ou dans l'un des troncs brachio-céphaliques.

Les veines jugulaires internes, les sinus de la dure-mère, ainsi que la plupart des veines du cou, de l'encéphale, du crâne et de la face, qui se jettent dans ces conduits collecteurs, s'injectent aussi du tronc vers les capillaires en plaçant la canule dans la veine cave supérieure ou au point d'abouchement de l'une des jugulaires dans le tronc brachio-céphalique veineux qu'elle vient former.

Dans toutes ces circonstances, il importe d'ouvrir d'avance la veine à l'endroit où doit être placée la canule, et de faire sortir le plus de sang possible, tant par des pressions répétées, dirigées dans le sens convenable, que par une position déclive donnée au cadavre pendant plus ou moins longtemps. C'est aussi, lors de l'injection des veines, qu'il est utile souvent de pousser préalablement de l'eau dans les artères assez longtemps pour que le liquide revenant par les premières les débarrasse de leur sang, qu'il entraîne en sortant par l'ouverture faite d'avance au point où sera placée la canule.

90. Il ne reste, comme on le voit, qu'un petit nombre de veines qui, pour être remplies, exigent que l'injection soit poussée des rameaux vers le tronc. Ce nombre est moindre encore dans les oiseaux,

les reptiles, les batraciens et les poissons que chez les mammifères, dont les veines manquant de valvules, sont plus multipliées que sur les animaux des autres classes.

Pour injecter les veines superficielles et profondes des membres antérieurs de l'homme, on introduit successivement la canule dans la branche d'origine de la veine céphalique qui vient du pouce, dans l'une de celles qui sortent de la paume de la main et dans la veine salvatelle. Parfois les veines des doigts sont assez grosses pour que la canule puisse y être introduite.

Pour le membre inférieur, on pousse l'injection par l'une des veines dorsales des orteils ou de la face dorsale du pied prise dans le voisinage de l'extenseur du pouce. Souvent il est nécessaire en outre d'injecter par l'une des branches d'origine de la saphène externe prise derrière l'extrémité inférieure du péroné. Sur les autres mammifères, on placera la canule dans l'une des veines digitales des membres antérieur et postérieur, ou dans l'une des branches qu'elles forment en se réunissant, selon que l'animal est de petite ou de grande taille.

Souvent il arrive que quelque veine volumineuse des membres ou du tronc n'a pas reçu la matière à injection. Il faut alors remplir chacune d'elles séparément, en plaçant le tube sur le point de sa longueur que l'observation fera paraître le plus convenable.

Pour injecter les tissus érectiles de l'urèthre et des corps caverneux, et les veines qui en ramènent le sang, on introduit une canule dans quelqu'une des aréoles de ces organes, et l'injection, après avoir rempli celles-ci, passe dans les veines de la verge et de là dans celles du petit bassin. On injecte aussi parfois ces dernières en plaçant la canule dans la veine dorsale de la verge, tant chez l'homme que sur les animaux dont la taille permet de procéder ainsi.

91. Pour l'injection de la vessie, le suif coloré et bouillant, poussé par la veine dorsale de la verge et par les deux veines fémorales d'un même sujet, ne remplit que les gros troncs de la face inférieure de l'organe. Aucun des réseaux de la muqueuse ne peut être injecté par ce procédé.

Les injections partielles, en prenant successivement une à une les veines que l'on rencontre, sont aussi, la plupart du temps, insuffisantes.

Le moyen qui paraît le meilleur, le plus simple et le moins dispendieux, est celui qui consiste à pousser, par la veine dorsale de la verge, après avoir lié les deux veines fémorales et la veine cave

inférieure, un litre et demi d'eau ordinaire colorée avec du bleu d'outre-mer en poudre ou du jaune de chrome. Cette injection pénètre immédiatement dans les vaisseaux les plus fins de la muqueuse, qui restent pleins de matière colorante, l'eau transsudant à travers les tissus. Les gros troncs doivent être aussitôt remplis par une injection au suif de même couleur, ce qui a l'avantage d'empêcher les vaisseaux de moyen calibre de se vider. Les injections d'eau et de minium sont impossibles, ce dernier produit n'étant pas miscible à ce liquide. La même matière, mêlée à l'essence de térébenthine, donne un rouge magnifique; mais, une fois injecté, ce liquide transsude partout, colore les tissus, et on ne peut distinguer les vaisseaux dans la masse. La glycérine avec une poudre donne de beaux résultats; mais la simple injection d'eau et de bleu d'outre-mer par la veine dorsale de la verge, plus aisée à pratiquer, réussit aussi bien. (P. Gillette.)

92. Les remarques faites précédemment (page 65, § 85) sur le temps, les précautions, etc., exigés par les injections, s'appliquent à celles des veines plus encore qu'à la réplétion des autres vaisseaux. Le nombre des ligatures qu'il faut placer à la base du membre ou aux points d'abouchement des grosses veines dans les principaux conduits collecteurs, pour que la matière n'y passe pas et pour que les ramuscules puissent se remplir est en général considérable. Il en est particulièrement ainsi quand on injecte l'utérus et les organes génitaux externes. Il faut de plus avoir toujours sous la main les aiguilles et porte-aiguilles préparés pour placer de nouvelles ligatures aux endroits voulus pendant l'injection. Il sera bon aussi, dans le but également d'oblitérer certaines anastomoses, de se servir des pinces à pression continue de formes diverses (fig. 12), dont l'application est plus prompte et plus rapide que celle des ligatures, et devient d'une grande utilité toutes les fois que survient une rupture pendant la durée de l'opération.

C'est particulièrement pour l'injection des veines qu'il est utile de prendre dans la ligature un peu du tissu entourant le vaisseau, afin que le fil ne coupe pas les parois de celui-ci au moment où on serre le nœud sur la canule. Cela est d'autant plus utile ici que l'opération est lente et prolongée. On peut ne faire qu'un seul nœud, mais à double tour, ce qui l'empêche de se desserrer seul, tout en permettant de le relâcher pour enlever la canule et la réintroduire sous le même fil, en cas d'oblitération ou autre accident.

Il est des circonstances assez nombreuses relatives aux injec-

tions veineuses partielles et même artérielles dans lesquelles la canule introduite à frottement dans le vaisseau n'a pas besoin d'être liée et où il suffit de la maintenir avec les doigts, qui ramènent sur elle un peu des tissus ambiants. On est forcé de procéder ainsi pour injecter les veines de beaucoup de poissons, celles des sinus veineux des plagiostomes et des cyclostomes, beaucoup des veines des mollusques gastéropodes et céphalopodes, etc.

La mollesse des tissus est telle, en effet, chez divers de ces animaux, qu'ils se coupent, ainsi que la paroi vasculaire, sous l'influence de la constriction du fil placé autour de la canule. Dans le cas des sinus, leurs rapports et leurs adhérences aux organes ambiants s'opposent souvent à ce que cette ligature soit appliquée. Tantôt alors on glisse une canule cylindrique ou conique, relativement vo-

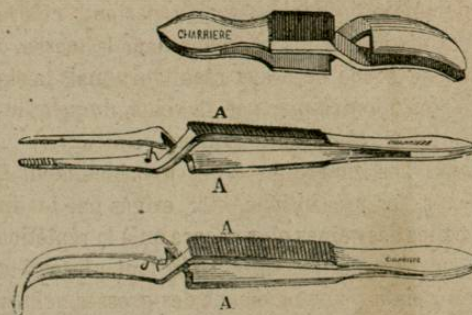


Fig. 12. — Pincettes à pression continue.

lumineuse, de manière à ce qu'elle s'adapte à frottement contre la face interne du conduit; d'autres fois, il suffit même d'appliquer simplement son extrémité contre l'orifice pratiqué sur ce dernier et de pousser rapidement la matière liquéfiée. Ce procédé réussit souvent sur les veines et les sinus des animaux de petit volume et sur leurs artères également.

93. Quoi qu'il en soit de ces diverses circonstances, qui se rencontrent assez fréquemment dans les recherches de laboratoire et dans le cours des études d'anatomie comparée, c'est en opérant sur des vaisseaux à parois minces, comme celles des veines, plus encore que sur les artères, qu'il faut avoir des aiguilles destinées à passer au-dessous du conduit le fil qui doit fixer la canule et à saisir ou non une certaine quantité du tissu voisin dans l'anse de la ligature.

Ces aiguilles doivent être des aiguilles à sutures chirurgicales, tant droites que courbes et demi-courbes (fig. 14), une aiguille à ligature à manche courbée dans le sens de sa longueur (fig. 15) et deux aiguilles de Deschamps, l'une droite et l'autre gauche, des plus petites de celles que tiennent les fabricants d'instruments de chi-

rurgie et à extrémité pointue. Ces aiguilles à manche servent surtout lorsqu'il faut fixer la canule sur un vaisseau placé profondément dans les cavités thoracique et abdominale des vertébrés.

L'expérience seule peut apprendre quels sont les cas dans lesquels il faut passer l'aiguille et le fil au-dessous du vaisseau avant d'introduire la canule dans celui-ci, et ceux dans lesquels il faut mettre la canule d'abord et passer ensuite le fil. Dans ce dernier cas, il faut avoir soin de retenir la canule, pour que les mouvements que lui imprime l'aiguille, quand on la passe, ne la fassent pas sortir.



Fig. 15.  
Aiguille à ligature.

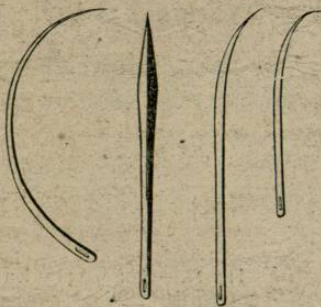


Fig. 14.  
Aiguilles à suture.

94. Les injections veineuses exigent que la matière soit poussée lentement, sans violence, en raison de la minceur des parois des conduits. Leur achèvement demande par suite un temps assez long, surtout

quand, injectant des extrémités veineuses vers le tronc, il faut se servir d'une canule de petit calibre et arriver jusqu'à la réplétion des capillaires.

Il en résulte que, si la nature des préparations à faire exige l'emploi d'une matière solidifiable, il faudra tenir l'animal injecté dans un bain d'eau chaude ou sous une cloche chauffée pendant toute la durée de l'opération. Cela est même nécessaire lorsqu'on se sert de la gélatine. C'est dans ces conditions également qu'il est parfois utile de remplir les capillaires à froid avec une masse non solidifiable (voy. p. 52 et suivantes), puis de laisser les grosses veines se vider pour y pousser ensuite une matière solidifiable de même couleur que la première.

On voit, par ce qui précède, que les appareils à pression continue peuvent être très-utilement employés pour pratiquer les injections des veines.

95. L'étude des vaisseaux des pièces pathologiques et des tumeurs n'est pas assez répandue, ce qui tient sans doute à la difficulté de les injecter; c'est qu'en effet la matière colorante poussée par un des vaisseaux s'échappe sur toute la surface de la tumeur. Voici la conduite à suivre dans ces cas difficiles.

Fig. 15\*.



La canule sera placée dans un vaisseau volumineux, puis on fera des ligatures sur tous les orifices vasculaires que l'on rencontrera. On se sert également des pinces à pression continue (fig. 12, A, A). La pièce entière est alors mise dans un vase et on verse dans ce vase une solution concentrée de gélatine de façon à recouvrir la tumeur en laissant dépasser l'embouchure de la canule. Dès que la gélatine sera coagulée, on fera une injection froide à faible pression. De cette façon on peut même utiliser des fragments de tumeurs; la gélatine en se moulant sur la pièce empêche l'issue de la matière à

\* Vaisseaux capillaires d'une tumeur érectile du derme cutané disséqués après coagulation du sang dans leur cavité, et dessinés à un grossissement de 50 diamètres environ, au milieu de la trame de faisceaux de fibres lamineuses et de fibres élastiques interposés. — *a, b*, Capillaires qui avaient un dixième de millimètre et offraient les trois tuniques que possèdent habituellement les conduits sanguins de ce diamètre. — *c, d*, Capillaires normaux larges de 1 à 2 centièmes de millimètre. — *e, f, g, h, i, j*, Formes diverses des dilatations ampullaires en culs-de-sac et variqueuses que présentaient les capillaires composant essentiellement la tumeur par leur ensemble. (Ch. Robin.)

injection, tout en permettant, grâce à son élasticité, un certain gonflement des tissus ; on comprend du reste qu'on pourrait placer une canule dans une artère et une autre dans une veine pour faire une injection double.

On peut parfois de la sorte injecter des tumeurs érectiles (fig. 15) et autres. Lorsque quelque particularité exceptionnelle fait qu'on a une pièce pathologique bien injectée, on peut coaguler le sang dans les vaisseaux à l'aide des moyens que nous avons signalés plus haut (page 6, § 6), et faire ensuite l'examen de la disposition des capillaires qu'ils renferment. Les tumeurs prises sur le cadavre peuvent être traitées aussi de la sorte. Il en est de même encore parfois de celles qui ont été enlevées à l'aide de l'*écraseur linéaire*.

#### *Injection des canaux excréteurs des glandes.*

96. Pour remplir les canaux glandulaires, on réussira difficilement avec les seringues ; il est indispensable d'employer les appareils à pression continue et de continuer l'opération pendant plusieurs heures. Le principal obstacle résulte de la présence dans ces conduits du liquide plus ou moins dense qui est sécrété ou excrété, et qui ne peut s'échapper par des canaux d'un autre ordre, comme cela arrive pour les artères ; il y aurait donc un grand avantage à les priver de ce liquide. On y parvient en partie en faisant passer dans les vaisseaux sanguins de la glande un courant continu d'eau qui imbibe peu à peu les tissus, pénètre dans les conduits glandulaires et se substitue au liquide qui y était contenu. Or, la matière que l'on pousse ensuite par les canaux sécréteurs ou excréteurs, chasse bien plus facilement l'eau qu'elle ne chasse des substances épaisses et visqueuses. Un accident fréquent, lorsque les conduits glandulaires sont plongés dans une trame molle et friable, est dû au passage de l'injection de ceux-ci dans le système vasculaire, lymphatique ou sanguin ; c'est ce que l'on voit souvent pour les canaux biliaires et pulmonaires.

L'étude des terminaisons bronchiques exige une injection. La distension par l'insufflation de l'air et le dessèchement donnent des résultats trompeurs. On se servira d'une substance coagulable comme la solution de gélatine chargée d'une matière colorante ou de nitrate d'argent pour faire apparaître l'épithélium des culs-de-sac. Quelle que soit la matière employée, il est nécessaire de la pousser dans des bronches vides d'air. La chose est facile si l'on possède un poumon d'enfant mort-né qui n'a pas respiré. Le pou-

mon d'adulte sera privé d'air en exerçant une aspiration à l'aide d'une seringue ou mieux avec l'appareil à pression continue (fig. 5, p. 18). Une canule à robinet étant placée dans la trachée et adaptée à l'extrémité de l'appareil G, le vase B étant plein de mercure, on abaissera le vase A, puis on fermera le robinet C, on ouvrira le robinet D et remontant le flacon A on pourra répéter ces diverses opérations jusqu'à ce que le poumon soit à peu près vide d'air ; alors il faut fermer le robinet de la canule ; remplir le vase E de matière à injection que l'on chassera dans le poumon par les moyens ordinaires.

En employant des pressions fortes et soutenues on peut comme Harting l'a montré, remplir de matière à injection la cavité des ostéoplastes. Nous avons tenté une opération analogue pour les corps étoilés, de la cornée en particulier ; nous avons parlé déjà des résultats négatifs que nous avons obtenus (p. 53-54).

97. Sur quelques animaux invertébrés tels que les petits mollusques, les insectes, les annélides, il est clair que nos procédés généraux d'injection ne sont pas applicables ; on sera contraint le plus souvent de piquer avec la canule fine en biseau, soit les réseaux vasculaires, soit les plus gros vaisseaux. Pour les insectes on enfoncera la canule dans le vaisseau dorsal.

Chez plusieurs mollusques gastéropodes, nous avons obtenu de bons résultats en plongeant la canule piquante directement dans le cœur de l'animal vivant et en employant une pression presque insignifiante, le cœur se chargeait de distribuer l'injection.

## CHAPITRE VIII

### *Étude des injections.*

98. La dissection des injections opaques destinées à être vues au microscope doit être faite sous l'eau, comme la plupart des dissections fines.

Il faut faire une étude assez longue de chaque injection avant de savoir si elle est réussie ou non, et il faut observer ainsi plusieurs injections du même tissu. On doit, comme pour l'étude des éléments anatomiques à l'aide du microscope, faire son éducation sous ce rapport avant de savoir distinguer ce qui est utile de ce qui n'a aucune importance. On ne peut pas non plus, à la première vue, discerner les plans divers des capillaires superposés.