

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 imbibé 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. 55-54).

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.

Ce qui frappe d'abord, c'est la teinte générale de la pièce, suivant la couleur employée, et ce n'est qu'à la longue qu'on apprend à reconnaître les faisceaux de fibres des tissus, les lobules glandulaires etc., et la distribution, les flexuosités des vaisseaux qui les accompagnent ou les couvrent. De même pour les muqueuses, les ondulations, les anastomoses des capillaires, leur distribution au pourtour des orifices glandulaires, ces orifices eux-mêmes, etc., ne peuvent être bien décrits, qu'autant qu'on met plusieurs heures, quelquefois plusieurs jours à les examiner. Aussi il est rare que les injections que l'on montre en passant soient bien interprétées, quand ceux qui les voient n'ont pas encore l'habitude d'en observer; il est rare aussi qu'il reste autre chose dans l'esprit de l'observateur que le souvenir de l'élégance des réseaux colorés.

99. Les dissections des tissus injectés se font surtout à l'aide des ciseaux, des pinces et des aiguilles droites ou courbes (pl. I, fig. 8 et 9). Il est souvent plus utile de procéder par tractions lentes et graduelles que par section, parce qu'on ménage beaucoup plus les vaisseaux. Le microtome de Strauss (pl. I, fig. 10) est ordinairement très-utile pour ces dissections, à cause de la précision avec laquelle on coupe tel ou tel filament, sans que la main tremble et dérange la préparation.



Fig. 16. — Ciseau à manche.

On trouvait dans les boîtes d'instruments de Strauss accompagnant les anciens microscopes de M. Nacet, un ciseau à ressort et à manche, fabriqué par Charrière (fig. 16), d'un emploi beaucoup plus facile, plus précis et moins fatigant. Il est décrit et figuré dans les catalogues de M. Charrière, sous le nom de *ciseau à manche et bascule* (Catalogue général : Paris, 1851 in-8°, p. 20, fig. 118, et Catalogue de Robert et Collin, 1867, pl. 4 fig. 20). Il est fait sur le principe des ciseaux qui accompagnent les couteaux de poche, à pièces multiples. L'une des lames est continuée par un manche fixe pareil à celui des aiguilles à dissection et portant un ressort qui tient ouverte l'autre. La simple pression d'un doigt amène le croisement des tranchants qui s'écartent par suite de l'action du ressort (A), dès que cesse l'effort du doigt en B. Il est bon d'en avoir à lame droite et à lame

courbe. La figure ci-contre représente l'instrument réduit à la moitié de sa grandeur environ.

Les pinces dont il faut se servir sont, ou des pinces fines ordinaires droites, ou courbes de champ (fig. 17). Dans beaucoup de circonstances, les pinces à talon élargi, de manière à ce que les pointes prismatiques et aiguës ne dévient pas, sont indispensables. Il faut en avoir de droites (fig. 18, b); d'autres courbées sur le côté

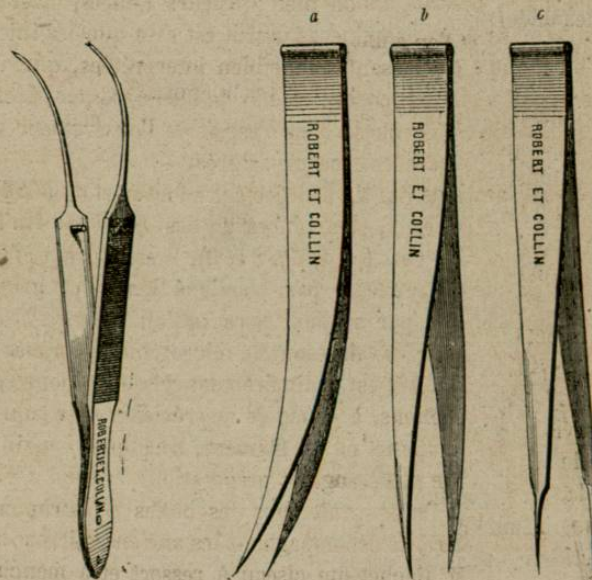


Fig. 17.
Pince courbe.

Fig. 18.
Pinces à talon large.

(a); d'autres droites, différant des premières par leurs pointes effilées comme des aiguilles (c) : celles-ci permettent de saisir les parties les plus fines en ne masquant qu'une très-petite étendue du champ du microscope ou de la loupe.

Pour étudier les muqueuses, il faut d'abord en laver la surface par un filet d'eau qui en enlève le mucus, et ordinairement l'épithélium. Celui des muqueuses laryngiennes, trachéales et des grosses bronches, donne plus de peine à être enlevé que les autres. Dans les parties où il reste, il gêne l'observation et fait paraître les vaisseaux tapissés d'un voile grisâtre.

Dans l'étude des glandes et autres parenchymes, il ne faut jamais

se contenter d'examiner la surface, mais il faut poursuivre les vaisseaux le long des conduits glandulaires, etc., ce qui constitue la partie la plus difficile des dissections de ce genre; mais les procédés à suivre pour cela ne présentent rien d'assez invariable pour qu'il soit utile de les signaler, chacun s'ingéniant à sa manière pour arriver au but.

100. Les injections opaques sont donc très-utiles par cela même qu'elles peuvent être suivies en disséquant à l'aide d'une loupe montée sur un pied. Ce genre de recherches est difficilement applicable aux injections transparentes; mais celles-ci présentent l'incomparable avantage de montrer tous les détails, les différents plans, etc., dès qu'une portion d'organe ou de tissu est mise sous le microscope après réduction en coupes minces.

L'anatomiste décidera des cas où il doit employer l'une ou l'autre méthode; pour avoir une idée de l'ensemble des vaisseaux d'un organe ou d'un tissu, les matières opaques sont préférables; pour l'étude des réseaux capillaires, les matières transparentes valent mieux.

Les injections transparentes seront étudiées en excisant des portions de tissus avec des ciseaux, ou après durcissement de la pièce, en exécutant des coupes avec le rasoir. Généralement, lorsqu'on s'est servi de la gélatine, les organes sont assez résistants pour permettre les coupes dès que le refroidissement est complet. L'emploi des mélanges glycéro-alcooliques nécessite une macération dans l'alcool; si l'on s'abstient de cette précaution, l'injection sort des points que l'on sectionne et salit la préparation; de plus, les vaisseaux se vident en partie.

Pour l'examen microscopique immédiat, on humectera les coupes avec de la glycérine et on observera d'abord à un faible grossissement pour se rendre compte de l'ensemble. Au besoin, le microscope binoculaire donnera une idée plus nette des différents plans et de la superposition des réseaux.

Conservation des pièces injectées.

101. Les bonnes préparations de tissus injectés étant difficiles à obtenir, on doit chercher, quand les résultats sont heureux, à les conserver. Les injections opaques peuvent être conservées de plusieurs manières. Beaucoup d'entre elles doivent être étalées et séchées sur des plaques de verre noir, puis couvertes de térébenthine de Venise ou de baume de Canada, et l'on recouvre le tout d'une

autre plaque de verre mince. On peut, au lieu de verre noir, en employer du blanc, et, pour examiner la préparation, on la place sur de la cire ou du drap noir. Les préparations relatives aux injections du placenta, des muscles ou des glandes, peuvent être conservées ainsi. Certaines membranes comme la peau, le péritoine, la plèvre, peuvent être desséchés simplement et recouvertes ensuite de vernis à l'alcool de première qualité. Cependant, pour beaucoup de tissus, les procédés précédents présentent plusieurs inconvénients. Ainsi, pour les muqueuses qui ont des villosités, pour celles qui, sans en avoir, présentent de petits bourrelets caractéristiques autour des orifices glandulaires et pour quelques glandes, comme la thyroïde, la dessiccation ou la conservation entre deux plaques de verre déforment et font disparaître ces particularités. Il faut, par conséquent, les conserver simplement dans l'alcool étendu d'eau et à chaque observation on les place dans l'eau. Nous verrons dans une autre partie de ce volume comment on procède pour conserver ces pièces avec leurs villosités ou leurs plis, etc., étalés et flottants sans compression, dans une cellule pleine de liquide, fixée sur une bande porte-objet à préparations microscopiques et close par une lame mince.

102. Pour tous les organes d'une structure délicate, on aura recours surtout aux injections transparentes que l'on conservera de la façon suivante: La pièce entière est placée dans l'alcool ordinaire pendant vingt-quatre heures; au bout de ce temps on la met dans l'alcool absolu où elle durcit et perd complètement l'eau qui l'imbibait; puis, avec un bon rasoir, on fera des coupes que l'on desséchera rapidement entre deux feuilles de papier buvard et qui seront traitées par l'essence de térébenthine et le baume de Canada à la manière ordinaire. Il sera question de ce point également dans la deuxième partie de cet ouvrage.

Le cerveau, la moelle épinière, les tissus testiculaire, ovarien, musculaire, les muqueuses dont on veut faire des coupes dans une direction perpendiculaire à l'axe du conduit qu'elles tapissent, doivent être préparés et injectés de la sorte. Il en sera encore ainsi pour le poumon lui-même, le placenta, beaucoup de glandes, la piémère, les plexus choroïdes, etc.

Les membranes minces, le périoste, la rétine, les aponévroses, etc., seront simplement étalés avec précaution sur la plaque de verre et conservées comme nous l'avons signalé ci-dessus.

Le baume de Canada est certainement la substance conservatrice

qui donne le plus de sécurité et qui doit être le plus souvent employée ; mais ce procédé présente de sérieux inconvénients ; c'est d'abord de ratatiner les vaisseaux, puis parfois de donner aux préparations une telle transparence, que les éléments anatomiques deviennent peu appréciables.

Ainsi, pour certains tissus délicats, on fera bien d'éviter le durcissement dans l'alcool et de placer la préparation dans la glycérine, ou dans les mélanges conservateurs de gélatine, glycérine et acide arsénieux.

Il est vrai que, par ce procédé, les couleurs injectées pâlissent quelquefois assez rapidement, surtout le bleu ; il est bon d'ajouter une goutte d'acide acétique qui retarde cette altération.

Nous avons dit comment on préparait les injections au collodion, nous n'y reviendrons pas ; celles au nitrate d'argent seront conservées dans la glycérine ou dans le baume de Canada, après macération dans l'alcool,

103. Il faut toujours avoir soin, en donnant les diamètres d'un vaisseau, d'indiquer si la pièce est desséchée, si elle est injectée et conservée dans un liquide, ou si on a pris les mesures sur un capillaire non injecté ; car la dessiccation, ainsi que nous l'avons déjà dit, détermine un rétrécissement des vaisseaux. Les parois s'appliquent sur la matière à injection, et celle-ci diminue d'autant plus de volume qu'elle est plus liquide. Les injections à la gélatine elles-mêmes ne sont pas à l'abri de cet inconvénient, lorsqu'elles ont macéré dans l'alcool et qu'elles sont placées dans le baume de Canada.

Le meilleur moyen de déterminer le diamètre réel des vaisseaux est d'injecter la solution de gélatine colorée, en employant une pression à peu près égale à celle du sang artériel (0^m,55 de mercure) et de faire les préparations sans macération d'aucune sorte.

CHAPITRE IX

Des injections extemporanées.

104. On donne le nom d'injections extemporanées à celles qui sont destinées à une étude immédiate dans le but de représenter par le dessin certaines dispositions vasculaires, quand il n'est pas possible de conserver pour un examen ultérieur les pièces préparées.

On est souvent obligé de procéder ainsi, lorsqu'il s'agit de met-

tre en évidence le système gastro-canaliculaire du corps des polypes cténophores et hydriques, les conduits aquifères des échinodermes, les vaisseaux du système circulatoire des annélides, de quelques mollusques même. On peut procéder également ainsi pour une étude rapide des vaisseaux sanguins et lymphatiques des poissons, des batraciens, des reptiles et d'autres vertébrés.

105. Pour cet ordre de préparations, lorsqu'on ne possède pas les matières à injection liquides et utilisables à froid, indiquées plus haut, on peut se servir d'encre de diverses couleurs, mêlées ou non à de la gélatine ou à une solution de gomme¹. Pour injecter les polypes, les annélides, les mollusques dans ces conditions, ou d'autres animaux transparents, le lait peut être utilisé très-avantageusement. On peut même le colorer en bleu ou en jaune avec du bleu de Prusse, de l'indigo ou du jaune de chrome, pour lui ôter sa transparence, et qui fait que, sans cette addition, il ne met pas suffisamment en évidence les capillaires.

Le lait et l'eau gommée ainsi colorés sont très-utiles dans ces circonstances, toutes les fois qu'il s'agit d'injecter les mollusques, les acalèphes, les annélides, etc., qui meurent très-lentement, qu'on injecte presque toujours avant que l'innervation et la contractilité aient tout à fait disparues, qui, par suite, se contractent énergiquement au moment où pénètrent les injections composées des liquides inorganiques ; or ces contractions empêchent ainsi ces fluides d'arriver dans les petits vaisseaux. On évite, du reste ce dernier inconvénient en mettant préalablement ces animaux dans une atmosphère ou dans un liquide éthérisé ou chloroformisé, jusqu'à ce qu'ils soient morts et devenus flasques.

Sur les mollusques, les crustacés et d'autres invertébrés, en introduisant une fine canule au travers des parois du cœur de l'animal vivant et en y poussant doucement une de ces injections plus opaques que le sang, on peut voir les vaisseaux se remplir et devenir assez évidents pour être facilement étudiés.

Il est bon de se servir dans ces conditions des liquides colorés

¹ Il est un procédé très-simple qui permet de conserver pendant plusieurs mois (l'expérience a duré près de quatre mois) les masses à injection dont le véhicule est la gélatine. Le mélange est versé dans un vase qu'il ne doit pas remplir complètement ; on suspend au bouchon qui ferme hermétiquement le vase un fragment d'éponge imbibé d'alcool et de quelques gouttes d'essence de térébenthine ; l'éponge ne doit pas atteindre la matière à injection. Les masses de gélatine colorées sont ainsi conservées sans altération et sans changement de leur transparence.