

ments qui constituent les tissus que l'on est appelé à constater des différences qui primitivement avaient échappé, ou à tenir compte de celles qui avaient paru d'abord insignifiantes. En cela comme pour toute autre question anatomique, les spécialités ne conduisent à rien d'utile, et ne laissent dans la mémoire que le souvenir du plus ou moins d'élégance dans l'arrangement des fibres ou des vaisseaux.

10. La nécessité de remplir les vaisseaux capillaires d'une manière aussi parfaite que possible fait que ces injections sont plus difficiles à faire que celles qu'exige l'anatomie descriptive. Mais, en général, on a beaucoup trop de tendance à croire aux secrets que possèdent tels ou tels anatomistes pour parvenir à faire de belles injections, et il ne faut avoir aucune confiance en ceux qui se plaisent à propager cette croyance. Les seuls secrets pour réussir consistent dans l'emploi de bons instruments et de matières soigneusement préparées; le secret principal, c'est la patience.

11. Il ne faut pas croire que l'on puisse, dès les premiers jours, réussir une injection, ou, celle-ci étant faite, arriver de suite à en tirer tout le parti possible. Le temps seul, et de nombreuses écoles peuvent apprendre tous les minutieux détails dont il faut tenir compte pour parvenir au premier but. D'autre part, ce n'est qu'après avoir disséqué plusieurs fois les mêmes genres de tissus injectés, que l'on peut juger exactement des différences et des analogies qui existent entre ce que l'on a sous les yeux et ce qu'on a déjà vu, pour en tirer des conclusions anatomiques, physiologiques ou pathologiques.

Ces considérations font reconnaître que nous devons étudier d'abord les conditions qu'il faut remplir pour rendre les tâtonnements le moins nombreux possible. Les unes se rapportent aux instruments et aux matières à employer; d'autres sont anatomiques, elles concernent l'organe ou l'animal que l'on veut injecter.

12. Quand aux conditions à remplir pour tirer tout le parti possible des injections, outre celles de pure méthode, que nous avons signalées d'une manière générale et se rapportant à tous les genres d'études aussi bien qu'à celui-ci, il en est quelques autres qui sont relatives à la préparation elle-même et que nous signalerons plus loin.

Nous n'indiquerons pas seulement les procédés que nous avons adoptés, nous y joindrons les principales méthodes connues. Pour les matières à injections, il nous sera d'autant plus facile d'apprécier les diverses formules, que nous les avons toujours soumises à l'essai.

CHAPITRE III

Des instruments à employer pour faire les injections.

ARTICLE 1^{er}. — INSTRUMENTS PRINCIPAUX.

13. De tous les appareils qui ont été conseillés, la seringue est certainement le plus usité. L'habitude d'employer cet instrument dans les injections des gros vaisseaux, la simplicité du manuel opératoire l'ont fait généralement adopter. Pour cette raison, nous la décrirons d'abord, quoique ce procédé d'injection soit inférieur à d'autres que l'on trouvera plus loin.

La plupart des injections nécessaires en anatomie générale n'exigent pas de grandes quantités de matières, car on se propose le plus souvent de remplir les vaisseaux d'un organe d'une portion limitée du corps ou d'un petit animal; on n'a par conséquent besoin que de petites seringues. Lors même qu'une plus grande quantité de matières devrait être injectée, il serait encore préférable, à cause de la facilité du maniement, d'employer une petite seringue que l'on remplirait autant de fois qu'il serait nécessaire, en ayant soin de fermer le robinet de la canule chaque fois qu'on retire l'instrument, ou tout simplement d'enfoncer un fosset qui empêchera le reflux des matières.

Seringues à main.

14. Les seringues à main sont les seringues qui portent, dans la maison Charrière, les numéros 0, 1, 2 et 5, c'est-à-dire d'une capacité de 50, 60, 120 et 200 grammes d'eau. Les plus utiles sont les numéros 1 et 2. Elles se composent (pl. I, fig. 1), du corps *a*, du porte-canule *b*, de la virole *c*, et du piston *d*.

Corps de la seringue.

1^o Le corps doit être en laiton ou en maillechort; il doit être tout à fait uni, si ce n'est vers le tiers supérieur, où il doit porter une oreille circulaire, unie ou à six pans (*e e*), qui sert de point d'appui à l'index et au médius, quand on est obligé de remplir la seringue d'une seule main, ce qui arrive souvent, pendant que le pouce, passé dans l'anneau du manche du piston, le tire en arrière. Elle sert aussi quand le piston, arrivé presque au fond de la seringue, ne laisse plus assez de force aux doigts trop rapprochés pour exercer

une pression énergique; on porte alors l'index et le médius derrière cette oreille. L'extrémité du corps doit avoir la forme arrondie indiquée par la figure (pl. I, fig. 1), c'est-à-dire dépourvue des saillies qu'elle porte sur la plupart des modèles adoptés autrefois et même encore par beaucoup de fabricants.

Porte-canule.

2° Le *porte-canule b* doit être continu avec le corps et tout à fait dépourvu de cannelures ou de molettes saillantes à sa jonction à ce dernier, *b'*, contrairement à ce qui existe dans presque toutes les seringues afin de les rendre élégantes. En effet, les saillies gênent quand il s'agit de placer la seringue profondément dans l'intérieur d'un animal, ou d'injecter un vaisseau adhérent à un os, à la colonne vertébrale d'un petit animal, etc. De plus, souvent dans ces circonstances, il suffit d'un très-petit mouvement pour rompre le vaisseau, desserrer la ligature de la canule ou faire sortir celle-ci du vaisseau, etc.

Comme il faut qu'on puisse sortir et faire entrer facilement la seringue sur la canule fixée, le *porte-canule* doit jouer à frottement sur celle-ci sans tour de vis. En s'aidant de pinces ou des doigts, on peut rendre l'adhérence toujours assez forte par ce moyen très-simple, qui évite plus les dérangements de la canule que les *porte-canule* à baïonnette ou à vis.

Les vis sur le *porte-canule* sont nécessaires pour les seringues plus grosses que les précédentes et qui exigent l'emploi des deux mains; mais à l'aide de rondelles de cuir, on fait en sorte qu'il n'y ait besoin que d'un demi-tour ou d'un tour seul pour fixer la seringue sur la canule. Pour ces seringues aussi le robinet du *porte-canule* se fixe sur lui de la même manière; et à son tour, il s'adapte aux canules comme il vient d'être dit, afin de pouvoir être laissé attaché à volonté sur la canule ou sur la seringue. Pour les premières dont nous avons parlé, le robinet (pl. I, fig. 6) se fixe et se détache de la même manière, mais par le frottement seul, l'une de ses extrémités se plaçant sur le *porte-canule*, et l'autre semblable à celui-ci pénétrant dans les canules. Mais le robinet ne doit pas être fixé à la seringue; car alors il gêne souvent, surtout quand il s'agit d'injecter de petits animaux, ou profondément dans la cavité abdominale.

Virole.

3° La *virole c* doit être pourvue d'une oreille circulaire à six ou

huit pans, destinée à servir de point d'appui à la seringue, sur le médius et l'index, quand le pouce presse sur le piston. Si elle ne porte pas d'oreille, les doigts glissent sur elle, surtout quand ils sont mouillés; si l'oreille n'est pas taillée à pans, elle laisse rouler la seringue dès qu'on ne la place pas sur un plan horizontal.

Piston.

4° Le *piston d* est formé d'une tige ou manche cylindrique qui glisse exactement dans l'orifice central de la virole; son extrémité libre porte un anneau *f*, qui doit, pour toutes les seringues, permettre l'entrée du pouce, de manière à ce que ce doigt trouve là un solide point d'appui. Un simple bouton, quelle que soit sa forme, est toujours insuffisant, parce qu'il laisse glisser les doigts, qui sont toujours gras ou mouillés. Dans les seringues volumineuses, qui ne peuvent être employées à la main, c'est un large bouton de bois qui permet de pousser avec la poitrine, les deux mains fixant la seringue. Les seringues de 200 grammes de capacité ont ordinairement un bouton de ce genre; mais comme elles sont encore assez courtes pour être employées à la main, il vaut mieux le faire remplacer par un anneau, parce qu'il est toujours important d'avoir une main libre. Le manche, dans cette dernière surtout, doit être aussi court que possible, afin que la main n'ait pas besoin d'être trop étendue pour atteindre l'anneau.

15. La partie la plus importante est le *piston* proprement dit (pl. I, fig. 2 et 3) qui doit glisser en remplissant exactement le corps de la seringue. Les pistons à parachute, tels que M. Charrière en a introduit l'usage, remplissent toutes les conditions nécessaires, et une fois qu'on s'en est servi, on ne peut plus en employer d'autres. Ils sont formés de deux rondelles de cuir *a a*, fixées au milieu du piston à l'aide de deux pièces qui constituent la charpente de celui-ci et se vissent l'une sur l'autre (pl. I, fig. 3, *b* et *c*); ces deux rondelles sont rabattues, l'une en haut, l'autre en bas (pl. I, fig. 3 et 4). Comme elles tendent toujours à s'écarter de la tige, elles remplissent immédiatement le moindre vide qui se présente dans le corps, dû soit à un défaut dans le poli, soit à une rayure accidentelle ou à un défaut de calibre. Lorsque, par l'emploi d'injection trop chaude, le cuir s'est râtiné, on écarte les rondelles de cuir, et l'on enveloppe la partie correspondante de la charpente du piston (pl. I, fig. 3, *e e*), avec un peu de fil ou de chanvre, de manière à maintenir l'écartement et pour obtenir un frottement suffisant à la surface interne du

corps. On emploie le même moyen quand le piston glisse trop facilement; mais alors souvent il suffit de relever un peu les bords des rondelles de cuir. Pour changer les rondelles quand elles sont altérées, il suffit de dévisser la pièce *b* (pl. I, fig. 3), et d'introduire de nouvelles plaques de cuir à la place des premières.

16. On peut obtenir avec les seringues de fort bons résultats, mais il faut pour cela avoir acquis une certaine expérience. La force que l'on déploie pour pousser le piston doit être aussi régulière que possible; malgré toutes les précautions, il est difficile d'éviter les

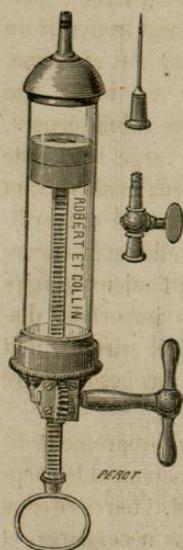


Fig. 1. — Seringue à crémaillère.

secousses surtout si l'opération dure quelque temps, les muscles se fatiguent et n'agissent que par une succession d'efforts qui amènent la rupture des vaisseaux; en outre on ne se rend pas ainsi un compte exact de la pression que l'on produit dans les vaisseaux. Afin d'atténuer quelques-uns de ces inconvénients, MM. Robert et Collin ont construit d'après nos indications une seringue à crémaillère qui peut rendre de grands services pour l'injection des vaisseaux sanguins et surtout pour celle des vaisseaux lymphatiques (fig. 1). Le corps de cet instrument est en verre, ce qui est préférable pour les mélanges où il entre quelques substances corrosives ou du nitrate d'argent. Le piston est à parachute comme dans les seringues ordinaires, la tige du piston est à crémaillère et une roue dentée la fait mouvoir; on évite avec cet instrument les brusques changements de pression, on apprécie mieux la résistance, les efforts sont moins pénibles, et enfin on risque moins de communiquer au corps de la seringue des oscillations qui, souvent avec l'instrument ordinaire, entraînent la canule hors du vaisseau.

Des appareils à pression continue.

17. Les principales difficultés de l'injection disparaissent avec les appareils à pression continue, qui ont seulement le désavantage d'être plus encombrants et plus difficiles à nettoyer. On devra donner la préférence à ceux-ci, chaque fois que l'on voudra faire une injection délicate.

Il est un instrument vulgaire connu de tous, l'irrigateur Éguisier,

qui peut être utilisé pour injecter les vaisseaux capillaires. On s'assurera avant de l'employer de la force qu'il déploie, mais il est impossible de faire varier cette force, et c'est là un défaut sérieux qui s'opposera souvent à son emploi. Il est nécessaire, en effet, pour qu'un appareil remplisse toutes les conditions désirables, que la pression soit soutenue, et qu'on puisse l'augmenter ou la diminuer à volonté sans secousses; il est également utile qu'il serve pour injecter des liquides froids ou des mélanges tièdes.

L'instrument suivant (fig. 2) semble au premier abord remplir ces conditions. C'est un flacon à deux tubulures (fig. 1), à l'une desquelles est luté avec soin un tube de verre coudé *a*, qui enfonce très-peu dans le flacon; il porte lui-même un robinet de cuivre *r* fixé à l'aide d'un tube en caoutchouc *b*, ou d'un morceau de sonde élastique. Ce robinet est destiné à recevoir les canules *c* par simple frottement, après qu'on a lié sur elles le conduit à remplir. L'autre tubulure reçoit un tube *d d* en verre, d'une longueur proportionnée à la pression sous laquelle on veut que l'injection se fasse, et pouvant se dévisser en deux parties par le milieu; il descend jusqu'au fond du vase et le flacon étant plein de matière à injection, on remplit le tube de mercure jusqu'à la hauteur voulue, le métal s'accumule dans le flacon ou à mesure que l'injection sort, et la soulève en même temps qu'il la presse plus ou moins suivant la hauteur de la colonne mercurielle du tube.

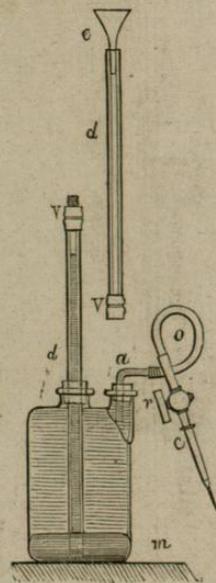


Fig. 2. — Appareil ordinaire à pression continue.

On a utilement modifié cet appareil en plaçant au-dessus du tube qui porte l'entonnoir *e*, un autre entonnoir muni d'un tube en caoutchouc, terminé par un tube de verre effilé; ce second entonnoir est soutenu par un support, et reçoit le mercure qui s'écoule par le tube effilé dans le grand tube *d d*. Une vis à compression permet de serrer le tube en caoutchouc lorsqu'on veut arrêter l'écoulement. On injecte des substances tièdes en tenant le flacon dans un bain-marie.

Sans doute on obtient ainsi de bons résultats, mais l'appareil est incommode, il faut le nettoyer après chaque injection et séparer le mercure de la matière employée; de plus, ce serait une illusion de

croire qu'on ne produit point de secousses en versant le mercure, même lorsqu'on emploie le second entonnoir et le tube de verre effilé.

Il est vrai qu'on obvie en partie à cet inconvénient, en adaptant au point V un tube de caoutchouc d'un demi-mètre de long, et terminé par un entonnoir qui reçoit le mercure; on élève ou on abaisse à volonté l'entonnoir au moyen d'un support. L'instrument ainsi modifié convient mieux au but qu'on se propose. De toutes façons on commencera par une pression mercurielle faible (4 ou 5 centimètres de mercure), on augmentera peu à peu en évitant de dépasser 15 centimètres.

18. Nous employons, depuis plusieurs années, un appareil à injection d'une grande simplicité et que chacun peut construire à peu de frais (fig. 5). On prend un tube en caoutchouc de 5 mètres de longueur, on fixe à l'une de ses extrémités un entonnoir B, qui recevra la matière à injection et à l'autre un petit robinet en cuivre C qui peut s'adapter aux canules. Une corde munie d'anneaux passe sur une poulie A et soutient l'entonnoir, les anneaux s'accrochent à un clou D planté au mur ou à la table. On peut ainsi élever ou abaisser l'entonnoir, et changer progressivement la pression qui est produite ici par le poids même du li-

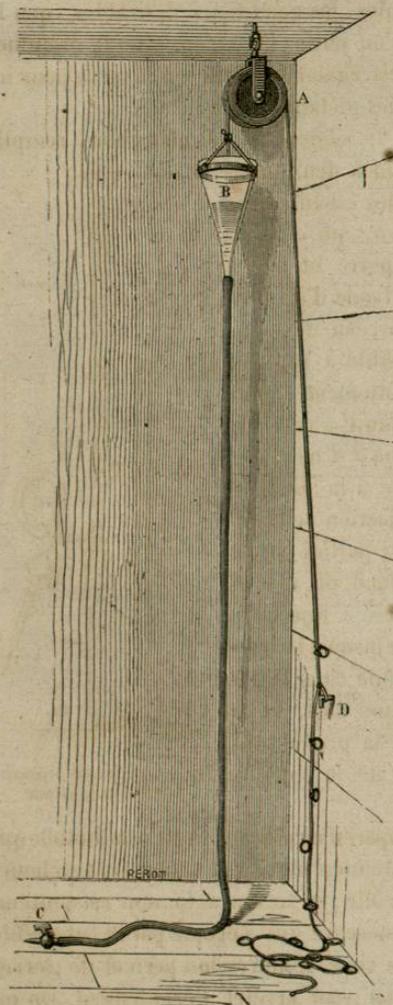


Fig. 5. — Appareil à pression continue simplifié.

quide ; il est donc nécessaire d'avoir un tube assez long, de sorte que l'appareil ne peut être organisé que dans une chambre élevée, ou lorsqu'on peut disposer de deux étages.

De cette façon on injecte facilement des liquides non solidifiables par les variations ordinaires de la température. On pourrait adapter à l'extrémité inférieure du tube deux flacons, communiquant entre eux et munis de deux tubulures. Dans le premier flacon, descendrait le liquide de l'entonnoir (ce serait alors de l'eau), et ce liquide chasserait l'air du premier flacon dans le second qui serait placé dans un bain-marie, et contiendrait la matière à injection que l'on dirigerait dans la canule, au moyen d'un tube plongeant jusqu'au fond de ce second vase.

On voit que pour les injections tièdes l'appareil a plus de complication; aussi, vaut-il mieux réserver l'appareil simplifié, autant que possible, pour les injections froides.

Dans un laboratoire d'anatomie, cet instrument rendra de grands services; il n'exige aucuns préparatifs: l'injection est versée dans l'entonnoir, puis on ouvre le robinet; le liquide descend en chassant l'air; dès que l'air est chassé, on ferme le robinet, on élève plus ou moins l'entonnoir et l'opération peut commencer. Il est utile que le calibre du tube de caoutchouc ne soit pas supérieur à celui du robinet; sans cette précaution, la colonne liquide peut se fragmenter au début et emprisonner les bulles d'air, ce qu'il faut soigneusement éviter.

Appareil à injections mercurielles.

19. Cet appareil fort simple se rapproche de celui qui est employé par M. Sappey, pour l'injection des lymphatiques au mercure (fig. 4). Dans celui-ci, un tube flexible plus résistant et plus court est fixé à une sorte d'entonnoir et se termine par un robinet spécial en fer, auquel s'adaptent des tubes de fer effilés ou des canules en acier, en platine, etc. Cet instrument doit être construit par un fabricant habile, et son prix est assez élevé. On s'en servira exclusivement pour les injections au mercure.

Au lieu des canules en acier, on sait que, depuis longtemps les anatomistes français se servent de tubes en verre effilés à la lampe en pointe supportée par un cône court, et qu'on transforme en canules en les séparant du tube principal par un coup de lime, de manière à ce que celles-là aient 3 à 4 centimètres de long ou environ. On en prépare une provision dont on taille le bout effilé

d'un coup de ciseau. Un fil de soie ciré est enroulé à la base de la canule; on enfonce alors celle-ci dans l'ajutage en acier qui se visse au bout du robinet, de manière à ce qu'elle soit cachée dans cet ajutage. On peut, du reste, aussi visser la canule grossie par le

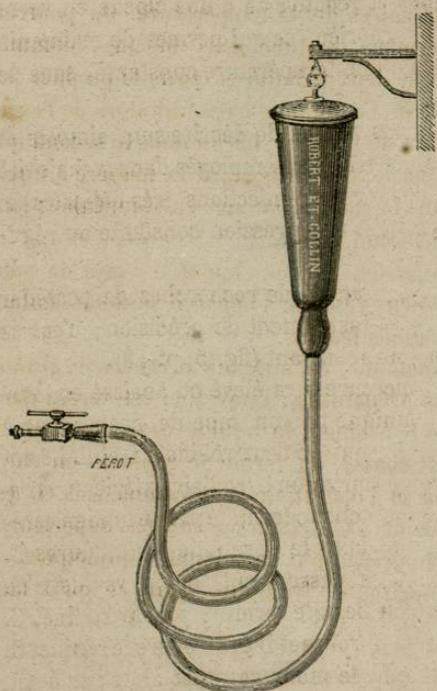


Fig. 4. — Appareil analogue à celui de M. Sappey mettra en communication pour l'injection des lymphatiques.

fournit l'eau un récipient métallique muni d'un manomètre; l'eau pénétrant dans ce récipient chasse l'air dans un vase à deux tubulures disposé convenablement et contenant la masse à injection que l'on pourra chauffer au besoin; un tube plongeant au fond du vase tubulé donnera issue à la matière, et le manomètre indiquera la pression, que l'on modifiera à son gré en tournant plus ou moins le robinet à eau.

Dans les laboratoires de physiologie à Leipzig (laboratoire de Ludwig) et d'Upsal, trois tubes à injection de ce genre sont disposés les uns à côté des autres, de manière à permettre l'injection à pression continue de plusieurs animaux ou de plusieurs systèmes de conduits d'un même animal, en même temps à telle ou telle

de cet ajutage. Celui-ci est alors vissé à son tour sur le robinet; on tourne celui-ci, et pendant que le mercure coule sous forme d'un jet réellement capillaire, on pique obliquement le tissu dont on veut remplir les lymphatiques, en tenant la canule comme une plume à écrire.

Appareils divers.

20. Si l'on peut avoir à sa disposition de l'eau à forte pression, ce qui est facile à Paris, on organisera un appareil assez utile. Au moyen d'un tube en caoutchouc, on mettra en communication avec le robinet qui

pression voulue. Les vases destinés à recevoir la matière à injection sont placés dans un bain-marie pouvant être chauffé et maintenu à la température qu'il convient d'adopter en chaque cas. La table métallique sur laquelle on place les animaux ou les organes peut être chauffée en-dessous et recouverte d'une cloche en verre de forme et de grandeur appropriée, ce qui permet de maintenir l'organe ou l'animal injectés à une température constante, sans le plonger dans l'eau tiède.

21. Les instruments que nous venons de décrire sont simples et peu dispendieux; mais s'ils peuvent être employés dans la majorité des cas, ils sont insuffisants pour des injections très-déliées et surtout pour celles qui nécessitent une pression constante ou régulièrement ascendante.

Il est donc utile dans tout laboratoire de recherches de posséder pour les injections une sorte d'instrument de précision; c'est ce qui peut être réalisé par l'appareil suivant (fig. 5, p. 18).

Un flacon A contenant du mercure sera élevé ou abaissé en tournant la manivelle F; il communique par un tube de caoutchouc à parois épaisses avec le flacon B muni de deux robinets D et C. Le robinet D met simplement en communication avec l'air extérieur, le robinet C s'adapte à un tuyau de caoutchouc terminé par un tube en verre qui pénètre peu profondément dans le vase à deux tubulures E.

L'autre orifice du vase E laisse passer un tube qui va jusqu'au fond et qui aboutit à un conduit flexible terminé par le robinet G. Pour faire l'injection, on ferme le robinet D et on ouvre le robinet C, puis on élève lentement le vase A, le mercure passe alors peu à peu dans le vase B, chasse l'air dans le flacon E, et la matière à injection s'échappe par le robinet G.

Lorsque le flacon B est presque plein de mercure, on ferme le robinet C, ou ouvre le robinet D et on abaisse le vase A, qui reçoit de nouveau le mercure, et l'injection peut alors être continuée.

Cet appareil permet également de faire le vide en remplissant d'abord le vase B et en abaissant le vase A, et peut être utilisé pour extraire l'air des poumons avant l'injection des bronches et dans d'autres circonstances encore; avec un second robinet dans le voisinage du point C, il est possible de pousser deux injections à la fois; ce n'est, du reste, qu'une modification de l'appareil qui sert à extraire les gaz du sang. Les divisions du mètre sont marquées sur le milieu de la planche qui supporte l'instrument, de sorte que l'on se rend compte des pressions employées. Le vase E

peut être placé dans un bain-marie et chauffé à volonté. Le mercure ne se trouve jamais en contact avec la matière à injection; les se-

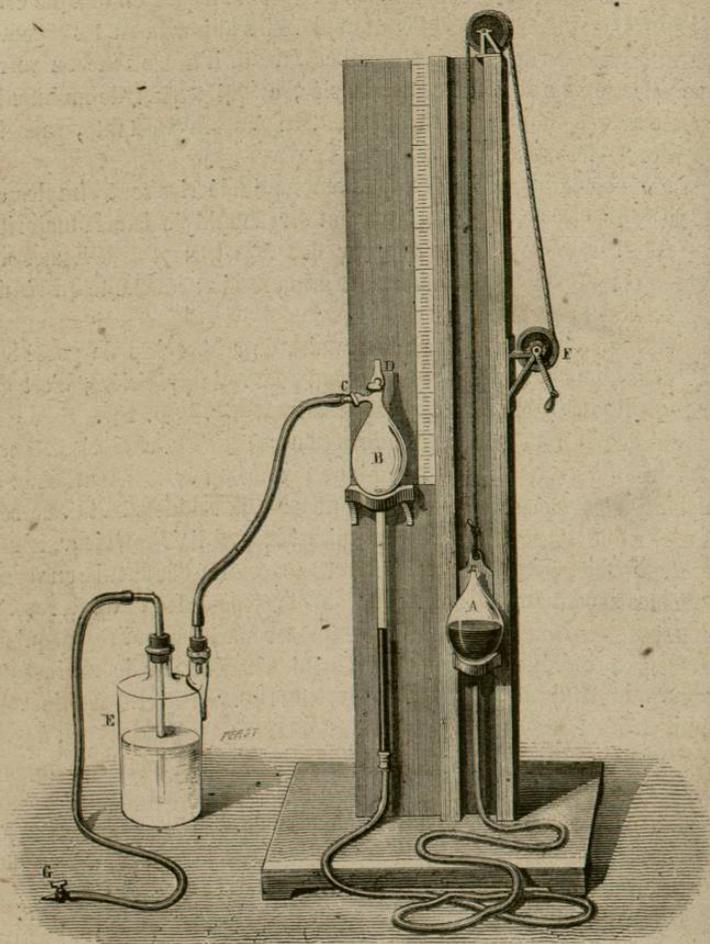


Fig. 5. — Appareil à pression continue.

cousses brusques sont évitées et l'on réunit les meilleures conditions de réussite.

En Allemagne, on se sert d'un appareil analogue : c'est l'appareil de Todt ; il est basé également sur la compression de l'air par le mercure qui passe d'un ballon dans un autre. Le mécanisme en est assez compliqué : il est grossièrement construit et ne présente aucune supériorité sur celui que nous avons décrit.

Des canules.

22. Les *canules* ne doivent pas être coniques depuis leur base jusqu'à la pointe, telles qu'on les fait généralement. Elles doivent être formées de deux pièces, l'une conique (pl. I, fig. 4 et 5, a), qui ne varie jamais de volume, destinée à s'adapter à frottement sur le porte-canule, l'autre cylindrique b, ou à peine plus mince au sommet qu'à la base. Il faut avoir ainsi une série de canules dont cette dernière pièce varie de calibre, depuis celui du porte-canule, qu'il n'est pas utile de dépasser, jusqu'au volume le plus mince qu'on puisse faire, afin de pouvoir les adapter aux vaisseaux de tout calibre. Lorsqu'elles sont coniques, elles glissent souvent et s'échappent au moment où on serre le fil, sans être plus faciles à introduire que celles-ci. De plus, si on vient à les pousser dans un sens ou dans l'autre, ce qui arrive souvent pendant l'injection, on distend la ligature, on comprime le vaisseau, de telle sorte que bientôt la matière injectée fuit autour de la canule.

Il serait bon d'avoir dans la boîte aux canules ordinaires des mandrins coniques en bois ou en métal destinés à être introduits par l'orifice évasé et dont l'extrémité dépassant l'autre orifice facilite l'entrée dans les vaisseaux. Tous les anatomistes savent les difficultés que l'on éprouve souvent pour ce premier temps de l'opération ; c'est pourquoi M. Legros conseille l'usage de canules analogues à celles que l'on voit (fig. 6), c'est-à-dire des canules dont l'extrémité taillée en bec de flûte est terminée par un léger renflement olivaire ; en arrière du bec de flûte se trouvent les cannelures ordinaires. Rien de plus facile alors que de pénétrer dans les vaisseaux très-fins à l'aide de ces petits instruments. L'extrémité olivaire s'oppose à la perforation des parois, l'orifice d'écoulement est plus considérable et l'on est moins exposé à rompre les vaisseaux qu'avec les canules ordinaires, dont les rebords tranchants sont dangereux.

Quelle que soit la forme acceptée, il est utile de faire adapter un petit aileron latéral tel que nous le figurons pour fixer les extrémités du fil qui a servi à la ligature ; de cette façon, on n'est plus exposé à voir la canule sortir du vaisseau au moment de l'injection.

25. Pour injecter directement les réseaux sanguins ou les lymphatiques, on doit avoir de fines canules taillées en biseau et bien



Fig. 6.
Canule en
biseau.

aiguës, analogues à celles qui accompagnent les seringues de Pravaz; elles seront droites; je ne vois pas l'utilité de celles qui sont courbes et qui ont l'inconvénient de ne pas être maniées facilement.

C'est avec le laiton ou le maillechort que sont habituellement fabriqués ces petits instruments; ils seront en fer, etc., pour les injections au mercure.

Les tubes de verre effilés à la lampe conviennent également pour les injections au mercure et au nitrate d'argent; mais on les construira d'une façon différente, suivant le but qu'on se propose. Pour remplir de mercure les réseaux lymphatiques, on effilera le tube de façon à produire un cône très-court terminé par un orifice capillaire. S'agit-il d'une injection par les troncs vasculaires, le tube ne doit pas se rétrécir brusquement, mais présenter un cône très-allongé; en outre, on produira à une petite distance de l'orifice d'écoulement un léger renflement. On s'habitue aisément à faire soi-même les canules de verre; c'est ce léger renflement dont nous venons de parler que l'on réussit plus difficilement. Il faut, après avoir effilé son tube complètement, c'est-à-dire après l'avoir fermé, chauffer le point que l'on désire évaser et souffler légèrement par l'extrémité du tube; ensuite, on casse un peu au delà de l'évasement et on expose de nouveau l'extrémité à la flamme pour faire disparaître les aspérités de la cassure.

Encore un détail futile en apparence; il faut avoir dans la boîte aux canules de petits bouchons de différentes grosseurs en bois ou mieux en liège ou en caoutchouc, pour obturer la canule aussitôt après l'injection et pour empêcher le reflux; cela vaut mieux que de lier le vaisseau au delà de la canule, car la ligature, qui n'est pas toujours possible, détermine quelquefois la rupture du vaisseau distendu.

ARTICLE II. — INSTRUMENTS ACCESSOIRES.

24. Parmi les instruments accessoires les plus utiles, il faut ranger des aiguilles d'acier, les unes volumineuses, les autres minces et très-effilées, destinées à déboucher les canules, quand on a laissé solidifier la matière à injection qui les remplit, ou quand un corps étranger s'y est arrêté. Cet accident arrive quelquefois pendant l'injection, surtout pour les plus petites canules, quand on n'a pas mis assez de soin à préparer la masse; on peut alors, lorsque c'est une substance liquide, ou si la pièce plonge dans l'eau tiède, débarrasser la canule pendant l'opération, à l'aide de ces aiguilles.

25. Il faut, en outre, avoir des aiguilles à suture, courbes et demi-courbes, pour passer le fil au-dessous des vaisseaux dans lesquels on veut placer la canule. En d'autres circonstances, pour les gros vaisseaux principalement, c'est de l'aiguille de Deschamps ou de celle de Desault qu'on a besoin; il faut ordinairement avoir soin de les prendre aussi étroites que possible, et un peu plus aiguës que celles employées en chirurgie. On aura, en outre, différentes espèces de fil ciré et de la ficelle solide pour les ligatures en masse.

26. Lorsque, pendant l'injection, il survient des fuites par rupture, ou par un vaisseau qu'on n'a pu lier, lorsqu'il s'agit d'injections partielles, on se sert de pinces à pression continue, susceptibles, par l'épaisseur de leurs branches, d'exercer une forte pression sur la partie que l'on saisit à leur aide. Il faut en avoir de deux sortes,

les unes volumineuses, pour pincer les gros vaisseaux ou une grande épaisseur de tissu, ayant leur extrémité droite (fig. 7, A), ou courbe (fig. 7, B), de manière à presser à la fois sur une plus grande étendue, en se servant de leur convexité. Les autres sont plus petites et sont employées lorsqu'il faut saisir un capillaire ou une mince membrane que les grosses pourraient rompre (fig. 7, C). Dans les injections partielles, on est souvent obligé d'en employer un grand nombre.

27. Si les fuites ont lieu par des capillaires sur une surface un peu étendue ou dans une dépression trop profonde, il faut cautériser à l'aide du fer rouge, comme on le fait en chirurgie. On devra donc avoir parmi les instruments accessoires deux ou trois cautères actuels de différentes formes qu'on tient toujours au rouge blanc pendant qu'on pratique l'injection. Quand on pratique une injection chaude, on fait chauffer les cautères dans le fourneau qui sert à fondre la masse.

28. Pour les injections chaudes (en l'absence de l'appareil décrit plus haut p. 16-17), il est indispensable d'avoir plusieurs bassins contenant: les uns de l'eau chaude, les autres de l'eau froide. On a conseillé l'usage de caisses métalliques spéciales que l'on peut chauffer à l'aide d'une lampe à alcool, et dans lesquelles on maintient

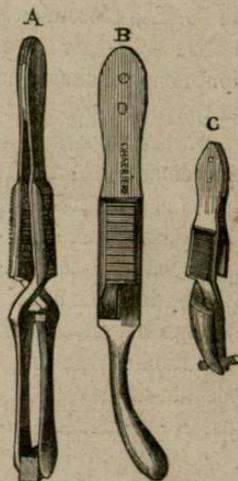


Fig. 7. — Pinces à pression continue.

l'animal ou l'organe que l'on injecte à une température constante; comme l'emploi des injections chaudes tend à devenir de plus en plus restreint et limité à quelques cas exceptionnels, ces caisses métalliques serviront rarement; du reste, un vase d'une capacité proportionnée au volume de la pièce injectée est suffisant; on ajoutera de l'eau chaude à mesure que le refroidissement aura lieu, et un thermomètre servira de guide.

CHAPITRE IV

Des matières à injection.

29. Au milieu des nombreuses formules qui ont été conseillées, nous choisirons celles qui offrent les meilleures conditions de réussite et le plus de facilité dans la préparation. Parmi les mélanges que nous indiquons, les uns sont empruntés à divers anatomistes, les autres nous sont personnels, mais tous ont été essayés par nous.

Dans toute matière à injection, il faut considérer le véhicule et la substance colorante. Tantôt le véhicule est liquide à la température ordinaire, tantôt il est solide et doit être liquéfié par une chaleur modérée; il se solidifie alors dans les vaisseaux. Les véhicules solides à la température ordinaire seront préférés lorsqu'on voudra comparer le diamètre des capillaires. Mais alors il faut tenir l'animal dans de l'eau assez chaude pour que la solidification ne se fasse que très-lentement, et le placer dans cette eau longtemps avant l'injection pour qu'il prenne une température égale dans l'épaisseur des tissus et à l'extérieur.

Il est indispensable de connaître plusieurs espèces de formules, car la matière à injection doit varier suivant le but qu'on se propose. Veut-on examiner des pièces à l'aide de la lumière directe ou réfléchie par le tissu injecté à l'œil nu ou à la loupe, on se servira d'une masse opaque. S'il s'agit d'observer les vaisseaux à l'aide de la lumière réfléchie par le miroir du microscope, c'est-à-dire transmise au travers du tissu injecté réduit en coupes minces, on donnera la préférence aux matières transparentes.

L'organe injecté doit-il être placé dans l'alcool, dans la glycérine, ou simplement desséché, on devra varier les véhicules et les substances colorantes; ainsi, pour prendre un exemple, si l'on veut faire sécher une pièce, on évitera d'employer la glycérine comme véhicule.

ARTICLE 1^{er}. — MATIÈRES A INJECTIONS OPAQUES.

30. Pour les injections opaques, ces véhicules solides sont des matières grasses ou résineuses. L'axonge pénètre facilement, mais dès que la température ambiante est un peu élevée, elle se ramollit et s'écoule; on peut employer tout simplement du suif auquel on ajoute une certaine proportion d'essence de térébenthine ou d'axonge.

Le mélange suivant est très-pénétrant quoique sa consistance soit assez grande, lorsqu'il est refroidi, pour former une masse dure.

Axonge.	40 grammes.
Blanc de baleine.	40 —
Cire blanche.	10 —
Essence de térébenthine.	15 —

On fait fondre à une douce chaleur et on ajoute une des matières colorantes broyées à l'huile que nous indiquerons plus loin.

31. Les injections opaques peuvent être faites à froid en employant pour véhicules des vernis ou des essences, auxquelles on donne si l'on veut un peu moins de fluidité en y dissolvant une petite quantité de cire.

Parmi les matières liquides à la température ordinaire, les meilleures sont les couleurs fines pour les peintres, broyées à l'huile, délayées ensuite dans l'essence de térébenthine, et la cire à cacheter dite cire d'Espagne colorée dissoute dans l'alcool jusqu'à la plus grande saturation possible. On conserve ces substances dans des flacons à large ouverture bouchés à l'émeri, pour les garantir de la poussière et de l'évaporation de l'essence pour les premières, et de l'alcool pour les secondes. Il est très-important qu'elles soient dépourvues de toute impureté pour prévenir l'engorgement des canules, qui peut quelquefois faire manquer l'injection lorsqu'on ne parvient pas à les déboucher avec les aiguilles, ainsi qu'il a été dit plus haut.

Ces matières doivent avoir à peu près la consistance de la crème au moment où on les injecte; dans ce cas, une fois que les capillaires en sont pleins, ils ne se vident pas, lors même qu'on coupe le tissu, parce que la substance est retenue par capillarité. Du reste, au bout de quelque temps, si c'est une pièce sèche, le liquide s'évaporant, la matière colorante reste dans les capillaires et ne tend plus à couler. On se servira principalement des couleurs à l'huile délayées dans l'essence, parce que, soit qu'on fasse sécher les pièces, soit