

Souvent, alors, il faut faire la dissection sous l'eau, qui permet de mieux isoler les parties, principalement dans l'étude histologique des tissus du fœtus, dans celle des membranes, des vaisseaux, etc., pourvu, toutefois, qu'on ait constaté l'innocuité de l'eau sur les éléments du tissu. Ainsi, la rétine devient blanche et opaque par l'action de l'eau, de demi-transparente qu'elle était, et ses éléments s'altèrent; il en est à peu près de même chez certains embryons très-jeunes. Ce moyen ne vaut encore rien quand on veut examiner des tissus dont les vaisseaux doivent rester pleins de sang; tel est souvent le tissu placentaire, celui de certaines glandes et d'autres encore.

Enfin la dissection nous sert à reconnaître l'étendue et la disposition absolue ou réciproque des divers systèmes de tissus, leur distribution dans l'économie animale, etc.

3. Parmi les parties constituantes élémentaires des tissus, disposées sous forme de conduits ou de vaisseaux, il en est qui, interposées aux artères et aux veines visibles à l'œil nu, ne peuvent être bien étudiées, même à l'aide des instruments grossissants, qu'autant qu'on les a rendues aisément visibles en les remplissant d'une matière opaque ou encore transparente, mais d'une couleur qui tranche sur celle des autres parties. Indépendamment de ces conduits, appelés capillaires sanguins, les capillaires lymphatiques et les canaux excréteurs de certaines glandes doivent être traités de la même manière pour que leur distribution puisse être suivie. La réplétion de ces vaisseaux exige l'emploi d'instruments, le maniement de matières liquides ou solides liquéfiables et la mise en œuvre de procédés dont l'ensemble constitue ce qu'on appelle l'*art des injections*. Il représente une branche importante de l'*art anatomique ou des dissections*; la première partie de ce volume lui sera exclusivement consacrée. Il sera surtout question ici, il est vrai, de l'injection des petits vaisseaux, c'est-à-dire des injections faites au point de vue de l'étude des tissus; mais comme les capillaires ne peuvent être remplis que par l'intermédiaire des gros vaisseaux avec la cavité et la paroi desquels les leurs sont en continuité, l'injection des uns ne diffère pas essentiellement de celle des autres. La grandeur des appareils, le choix de certaines matières et du vaisseau dans lequel celles-ci doivent être poussées, sont les seules choses en fait qui changent alors.

PREMIÈRE PARTIE

DES INJECTIONS

CHAPITRE PREMIER

De l'examen microscopique des injections naturelles et de la circulation.

4. La disposition des vaisseaux capillaires, des réseaux lymphatiques et de quelques autres canaux, ne peut être étudiée complètement, si l'on n'a coloré les parois par l'imbibition, ou rempli les conduits avec diverses matières: c'est le procédé de l'injection.

Cependant, en se plaçant dans certaines conditions, il est possible de voir les artérioles, les veinules et le réseau des capillaires sanguins sur le vivant, grâce aux globules colorés qui circulent. Cette méthode est surtout utile en physiologie, le nombre des organes et des tissus propres à ce genre de recherches étant trop restreint pour qu'elle rende de grands services à l'anatomie. Le spectacle de la circulation est tellement attrayant et présente des sujets d'étude si importants pour les physiologistes, qu'il faut connaître, avant tous les autres, ce mode d'examen des vaisseaux.

5. Sur une plaque de liège longue de 20 centimètres, large de 10 et de 1 centimètre d'épaisseur, on pratique un orifice à bords nets, de forme triangulaire et un peu plus petit que la membrane interdigitale des pattes postérieures de la grenouille. Celle-ci est fixée par des épingles sur la plaque de liège, et la patte que l'on veut examiner est placée sur l'orifice et maintenue près des bords par de fines épingles plantées dans l'extrémité des doigts surtout. On verse sur la membrane quelques gouttes d'eau, on ajoute un verre mince, et l'examen microscopique peut commencer. Il est également possible de placer la lame mince la première et faire

¹ Par MM. Ch. Robin et Charles Legros.

glisser l'eau entre elle et la membrane interdigitale ou la langue. C'est ainsi, du reste, qu'on remplace cette eau quand elle s'évapore. On verra de la même façon la langue et le mésentère. Sur ce dernier; il faut rechercher sur le côté des petits vaisseaux sanguins, des artérioles surtout, les canaux lymphatiques appliqués contre eux et étudier le courant de la lymphe, qui est d'une grande lenteur et qui a lieu en sens inverse du courant artériel.

La circulation dans les poumons se distingue également fort bien sur les tritons, les grenouilles, etc., mais il faut éviter de piquer ces organes on les place simplement au-dessus de la fenêtre taillée dans le liège, car ils sont assez transparents pour permettre l'examen dans ces conditions. On peut aussi les mouiller et les recouvrir d'une lamelle de verre mince. Il est même possible de fendre et d'étaler ces organes comme on le fait pour la langue des grenouilles, et cela sur les batraciens, les lézards, les couleuvres, etc., paralysés par quelques-uns des moyens indiqués ci-après. Pour cela, après avoir fait saillir le poumon vésiculeux plein d'air hors de la cavité thoraco-abdominale, on le cautérise longitudinalement à l'aide d'un stylet rougi au feu, pour empêcher toute hémorrhagie. On incise alors la poche respiratoire au milieu de cette bande cautérisée. On fixe le poumon étalé avec de fines épingles plantées dans le bord cautérisé pour éviter le plus possible les hémorrhagies¹. On lui superpose une lame de verre au-dessous de laquelle on fait glisser de l'eau ou mieux quelque sérosité transparente telle que l'humeur aqueuse ou le liquide suintant du corps vitré des mammifères, etc.

Ces moyens facilitent surtout les recherches physiologiques, telles que l'étude du cours du sang en général, du transport des globules rouges et blancs, les mouvements des cils vibratiles sur les épithéliums pulmonaires, etc. Nous les donnons néanmoins ici, parce qu'ils permettent en même temps de voir mieux que tout autre la réelle disposition anatomique des capillaires dans ces divers organes, autant sous le point de vue de leurs propres dimensions qu'en ce qui touche la forme et la grandeur de leurs mailles, leurs rapports avec d'autres éléments du tissu étudié, etc.

Pour les études de cet ordre, surtout quand il s'agit de recherches physiologiques qui doivent durer quelques heures, il faut avoir soin

¹ Dans toutes ces recherches, les épingles fines servant à piquer les insectes ou à pratiquer les sutures chirurgicales sont très-utiles. On les coupe ensuite aussi près de la pointe qu'il est nécessaire, à l'aide d'une pince ou tenaille coupante, à tranchant oblique.

d'employer des plaques de liège fin, pour que les épingles puissent être piquées solidement et exactement à l'endroit même où il est besoin que la membrane examinée soit fixée. Le liège grossier ne se prête pas à ces exigences en raison des nombreux trous pleins de cellules du suber désagrégées qu'il présente. J'ai vu les anatomistes et les physiologistes de Stockholm remplacer avantageusement les moyens précédents habituellement employés par le suivant.

Sur une lame porte-objet du microscope, ils collent, avec du baume du Canada, de la cire à cacheter ou du bitume de Judée, une rondelle mince du *Polyporus borealis* Fries, percée d'un trou de la largeur voulue pour la grandeur de la membrane vivante à examiner. On peut aussi limiter cet espace par quatre bandelettes du tissu de ce champignon, qui est blanc, très-homogène, se laisse piquer aisément, et qui, par l'homogénéité et la consistance de son tissu, maintient avec force les aiguilles, lors même qu'elles ne sont enfoncées que sur une profondeur de 2 millimètres ou environ. On maintient de la sorte les membranes entre deux couches de liquide, l'une représentée par l'espace que circonscrit le tissu du champignon et la bande de verre porte-objet, l'autre par la goutte d'eau que l'on place sous la lamelle mince supérieure. Il est probable que d'autres Polypores à tissu compacte pourraient remplacer le *Polyporus borealis*, qui n'est commun que dans le Nord et en Suisse.

La queue des têtards ou des poissons peut être utilisée pour ces observations comme la patte, et la langue des grenouilles, ainsi que celle des salamandres de petite taille qui sont peu pigmentées. Il en est de même pour les branchies extérieures de leurs larves ou têtards. Chez ces dernières, les globules sanguins sont très-volumineux, et on voit tous les détails de la circulation avec un faible grossissement; on utilisera également leur mésentère.

6. Les efforts de l'animal obligent de l'attacher sur la plaque de liège soit avec une bandelette d'étoffe, soit avec des épingles plantées dans la peau des pattes antérieures, de la tête et des côtés du corps. Mais les hémorrhagies souvent déterminées par ces épingles et les mouvements qui ne sont jamais complètement empêchés de la sorte, gênent souvent l'observateur et troublent la circulation. Il est préférable d'examiner des animaux rendus complètement immobiles par le curare ou le chloroforme; on évite par là l'emploi des liens et des épingles, ou au moins les violents mouvements de l'animal, qui non-seulement gênent l'observation en changeant de place l'organe examiné par rapport au foyer de l'ob-

jectif, mais encore amènent la déchirure des tissus vivants au point où les épingles les traversent.

Quelques gouttes de chloroforme ou d'une solution de curare sous la peau suffisent pour immobiliser une grenouille pendant deux ou trois heures. On injecte le curare en solution avec une seringue de Pravaz, ou on en place une parcelle sous les téguments; quelques gouttes suffisent pour déterminer une prompte immobilité. On obtient encore celle-ci sans arrêter la circulation par la section du bulbe, et chez les batraciens particulièrement en plongeant une aiguille à dissection entre les deux yeux parallèlement à la colonne vertébrale, et, en lui imprimant les mouvements nécessaires, on déchire l'encéphale pour empêcher ainsi les mouvements volontaires de l'animal.

Si les recherches doivent être faites successivement sur plusieurs grenouilles, on pourra les placer d'abord dans un vase contenant de l'eau et quelques gouttes de chloroforme ou d'éther sulfurique pour les anesthésier; on agira de même pour les têtards, les salamandres, les poissons.

Chez les mammifères, une semblable étude ne peut être faite que sur le mésentère et après de graves lésions qui abrègent la durée possible de l'examen, car le sang cesse assez rapidement de circuler. Exceptons la chauve-souris, dont les ailes membraneuses se prêtent facilement à ce genre d'observation. Toutefois, à l'aide du curare injecté sous la peau, on rend l'examen de la circulation dans le mésentère des animaux de cette classe assez facile, et on peut le continuer longtemps, surtout sur les nouveau-nés ou les jeunes.

Citons encore, comme application de ce procédé à l'étude de la circulation, l'examen des petits annélides vivants dont le sang est coloré, les Naïs, par exemple, sur lesquels on constate les contractions péristaltiques des gros et des petits vaisseaux.

7. Il arrive fréquemment de trouver sur des cadavres des organes injectés naturellement; dans certaines maladies où le sang est altéré, une coagulation plus ou moins complète se forme dans les capillaires, de sorte qu'au moment de la mort, les artérioles ne peuvent plus se vider comme d'ordinaire. On profitera de ces injections naturelles que l'on peut provoquer chez les animaux en liant d'abord les veines principales d'un organe ou d'un membre, puis, es artères peu de temps avant de les scarifier. En plaçant ces tissus injectés dans un mélange d'eau et de perchlorure de fer (10 grammes de perchlorure de fer liquide pour 100 grammes d'eau),

on obtient d'assez belles préparations des vaisseaux qui apparaissent remplis de sang coagulé.

Ces moyens d'étudier la disposition des vaisseaux sont exceptionnels; le procédé ordinaire est l'injection artificielle de matières diversement colorées.

CHAPITRE II

Des caractères anatomiques que nous enseignent les injections.

8. Pour injecter des vaisseaux capillaires, des canaux glandulaires, des réseaux lymphatiques, de façon qu'on puisse durcir les pièces, pratiquer des coupes, examiner et conserver les préparations, il faut des instruments, des matières colorantes et des véhicules convenables, on doit s'entourer de mille précautions, enfin, c'est un art véritable qui doit être familier à tous les anatomistes. Mais avant d'étudier cette partie de notre sujet il importe d'examiner dans quel but ou remplit ces conduits.

Le but des injections en anatomie générale est de nous faire connaître, en premier lieu, la vascularité absolue des tissus, les uns par rapport aux autres, sans distinction des artères et des veines; en second lieu, la quantité et le volume relatif de ces deux ordres de vaisseaux et souvent en outre des lymphatiques; enfin, en troisième lieu, la forme spéciale des mailles qui constituent les réseaux vasculaires, principalement de celles des capillaires. C'est ce qu'on appelle quelquefois le mode de terminaison des vaisseaux, qui, en général, présente un cachet particulier dans chaque tissu et indique par conséquent des différences de texture, lesquelles coïncident toujours avec des différences de propriétés. Cette forme spéciale des réseaux vasculaires et certaines dispositions des capillaires, sont donc importantes à bien connaître, surtout dans plusieurs glandes et diverses muqueuses.

9. Du reste, dans quelque tissu que ce soit, lorsqu'on étudie les vaisseaux dans un seul ordre d'organes ou de tissus, ou bien les vaisseaux indépendamment des autres éléments organiques, on est surpris du peu de résultats auxquels on est conduit, et on est forcé de reconnaître que les parties dans lesquelles on s'attendait à trouver des différences de vascularité considérables se ressemblent beaucoup. Ce fait est frappant pour les glandes en grappe, par exemple, pour les séreuses, etc. Ce n'est qu'en tenant compte des autres élé-

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