

CHAPITRE III

TECHNIQUE. RÉSULTATS. STATISTIQUES. REMARQUES

Nous allons maintenant décrire la technique du traitement prophylactique de la rage après morsure, tel qu'il est appliqué aujourd'hui et d'après ce que nous avons vu par nous-même.

Le chien enragé et le lapin enragé.

Soit un chien enragé qu'on vient de tuer ou qui vient de mourir spontanément de la rage, encore tout frais par conséquent. Nous allons nous en servir pour inoculer nos lapins et, secondairement, pour préparer notre virus prophylactique. Il faudra tout d'abord extraire le cerveau et la moelle allongée de l'animal, aussi délicatement que possible, et les déposer sur une assiette propre, la surface inférieure en haut. On devra envelopper au préalable de papier toutes les parties de l'animal qu'on aura à toucher des doigts. La substance nerveuse ne sera maniée qu'au moyen d'instruments stérilisés par la flamme : pinces à dissection, scalpels, ciseaux courbés sur le plat. On saisit avec les pinces, de la main gauche, l'extrémité libre de la moelle allongée, et on la rejette vers les lobes frontaux pendant que de la main droite on sectionne les adhérences qui la retiennent aux tissus voisins. Le quatrième ventricule se trouve ainsi exposé. De la partie cen-

trale, de son plancher, on prélève un fragment de moelle de la grosseur d'un petit pois et en outre un petit fragment provenant du voisinage du canal central exposé par la section de la moelle au niveau du ceryeau. Ces deux petits morceaux de la substance nerveuse bulbaire sont jetés dans un verre conique d'une contenance de 20 grammes environ et dont



FIG. 1
Verre à Virus

on enlève le couvercle en papier à filtrer au moment même de l'opération (fig. 1). Le verre et le couvercle sortent de l'étuve où ils ont été stérilisés par une exposition d'un quart d'heure à une température de 120° centig. Les petits morceaux de matière nerveuse sont triturés au moyen d'un bâton de verre qui a été au préalable bien flambé. Lorsqu'ils ont été réduits en gelée fine, on ajoute du bouillon de veau stérilisé, d'abord goutte à goutte, puis plus abondamment, en remuant tout le temps, jusqu'à production d'un liquide louche, épais, mesurant en volume environ la moitié d'une cuillerée à bouche. Le couvercle de papier est remis en place et le verre laissé de côté jusqu'au moment de s'en servir. Tous les instruments sont flambés après l'opération, comme au début, afin, cette fois, de détruire les matières rabiques restées adhérentes et de se prémunir contre les accidents.

Nous allons maintenant ouvrir une parenthèse et étudier quelques points accessoires avant de continuer notre description.

Le mot « stériliser » n'est peut-être pas très familier au lecteur. C'est un terme de bactériologie qui sert à indiquer l'opération au moyen de laquelle on détruit tous les germes vivants qui se trouvent à la surface ou à

l'intérieur d'un objet ou d'une substance quelconque. Ces germes y sont le plus souvent déposés de l'air où ils flottent à l'état de poussières. Il existe un grand nombre d'agents de stérilisation. Ainsi, pour en citer quelques-uns, la lumière solaire, l'oxygène, la dessiccation, la chaleur, sèche ou humide, les substances dites antiseptiques, telles que le bichlorure de mercure, l'acide phénique, la quinine, etc.

Les instruments qui touchent les portions de substance nerveuse devant servir aux inoculations elles-mêmes sont stérilisés. On les maintient, à cet effet, pendant quelques moments dans la flamme d'un bec de gaz ou dans celle d'une lampe à alcool; après quoi on les laisse refroidir durant quelques secondes. C'est le mode de stérilisation le plus rapide et le plus efficace et, dans ce cas particulier il est préférable à tous les autres, parce qu'il n'apporte aucune parcelle de substance antiseptique stérilisante à notre matière nerveuse, notre but étant de conserver cette dernière entièrement libre de tout corps étranger. Si les germes atmosphériques se mêlaient à notre moelle ou à notre bouillon, ils causeraient après injection sous la peau d'un animal ou d'un être humain, suivant le cas, des accidents variés, locaux ou généraux: inflammation, suppuration, gangrène ou même septicémie. En même temps l'action du virus rabique pourrait être pervertie ou même annulée.

Voici le mode de préparation du *bouillon*. On prend le même poids de viande de veau et d'eau: un kilogramme de veau et un litre d'eau, et un verre en plus pour frais d'évaporation. On détache et on rejette toutes les parcel-

les de graisse, les os, les tendons, le tissu conjonctif et on coupe la viande en petits morceaux qu'on met dans un vase propre avec l'eau froide et on laisse digérer pendant deux heures. On met ensuite le tout sur un feu doux et on remue fréquemment jusqu'à commencement d'ébullition. On enlève alors du feu, on neutralise, s'il y a lieu, avec un

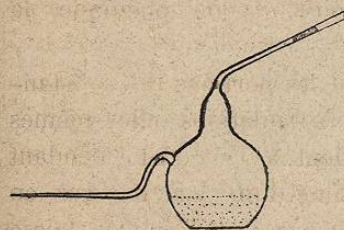


FIG. 2 (a).
Ballon-pipette

peu de potasse, on filtre sur du papier à filtrer ordinaire et on verse dans un certain nombre de ballons-pipette (fig. 2, a.) d'une contenance de 250 cc. à 300 cc., chaque ballon ne recevant qu'une

centaine de centimètres cubes. Le ballon a deux ouvertures dont l'inférieure est fermée au chalumeau. On verse le bouillon par l'ouverture supérieure qu'on bouche ensuite par un tampon



FIG. 2 (b)
Nouveau ballon pour remplacer
le ballon-pipette

d'ouate. L'ouate laisse passer l'air librement, mais retient dans ses mailles toutes les poussières qu'il pourrait contenir. Les ballons sont alors transportés dans un autoclave chauffé à 120° centigrades. Tous les germes contenus dans le bouillon sont alors détruits et au bout d'un 1/4 d'heure, on peut enlever les ballons stérilisés. Le bouillon, ainsi traité, restera dès lors limpide aussi longtemps qu'on le

voudra. A l'Institut Pasteur, on le prépare tous les quinze jours, dix litres à la fois, et il sert non seulement pour la rage, mais aussi pour le charbon. La même personne qui prépare le bouillon est chargée, à l'Institut Pasteur, de souffler la plupart des ballons dont on se sert.

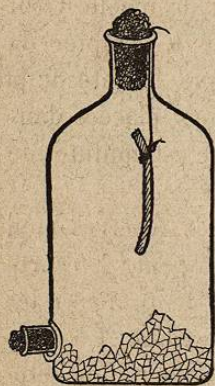


Fig. 3.
Bouteille et moelle en
dessiccation

Les *bouteilles* dans lesquelles on va faire sécher les moelles, sont de la contenance d'un litre (fig. 3). Les deux ouvertures sont bouchées par des tampons de coton et les bouteilles sont laissées à l'étuve pendant vingt minutes, à une température de 120° centigrades.

Le tout est alors stérilisé et le coton légèrement roussi. On enlève le tampon supérieur et on introduit dans la bouteille une poignée de potasse caustique, cassée en petits fragments, jusqu'au niveau de l'ouverture inférieure. Le tampon est remis en place et la bouteille est prête à recevoir la moelle. La même bouteille peut servir deux fois, après quoi on jette la potasse. On en remet d'autre après avoir de nouveau nettoyé et stérilisé la bouteille.

Il n'est peut-être passans intérêt de faire remarquer que l'air circule librement dans la bouteille, à travers les deux tampons de coton. Mais c'est un air filtré et débarrassé de toute poussière et de tous germes par le coton, en même temps que d'humidité par la potasse caustique hygrométrique. Quand donc il arrive au contact du morceau

de moelle fraîche et humide suspendue dans la bouteille, il lui enlève de l'humidité qu'il transmet à son tour à la potasse, si le courant va de haut en bas, mais qui se perd dans l'atmosphère de la chambre, si le courant est en sens inverse.

Les bouteilles portent des étiquettes sur lesquelles on inscrit l'ordre de passage du lapin dont la moelle vient d'être mise en bouteille, en commençant à compter du premier lapin inoculé du chien, ainsi que la date de la mise en bouteille. Ces bouteilles sont alors placées dans une chambre sombre dont la température est maintenue constamment entre 20° et 25° centigrades.

Cette chambre n'est jamais balayée, les fenêtres n'en sont jamais ouvertes, et on entrebaille à peine la porte par laquelle entre la personne chargée de préparer les virus devant servir aux inoculations chez l'homme. En principe, nulle autre qu'elle ne devrait jamais entrer dans cette chambre. On vise, par cet excès de précautions, à maintenir l'air de la chambre aussi calme que possible, de façon à ce que les germes atmosphériques y soient le moins nombreux possible. On réduit ainsi au minimum le danger de contamination des virus pendant les manipulations.

Les seringues à injections hypodermiques en usage pour les inoculations anti-rabiques sont les seringues de Pravaz, en argent, et de la contenance de 1 gramme et demi. Elles doivent être tenues rigoureusement propres et en bon état. Matin et soir, quand les inoculations sont finies, la seringue est démontée. Les parties molles — le cuir — sont jetées au feu et détruites. Les parties métal-

liques sont mises dans l'eau bouillante pendant quelques minutes afin de détruire le virus qui y était resté adhérent. Après quoi on envoie les aiguilles chez le fabricant qui les aigüise, les polit et les remet à neuf. On renouvelle en outre les rondelles de cuir, qui sont tenues constamment immergées dans un bain d'huile aseptique. Le cuir huilé n'absorbe pas le virus rabique aqueux. Grâce à ces petites précautions le virus est inoculé aussi efficacement qu'il est possible de le faire, et la piqûre de l'aiguille est à peine douloureuse pour le patient.

Les lapins inoculés sont gardés deux par deux dans des cages en gros fil de fer. On leur donne une litière abondante qu'il faut changer tous les jours. Ils sont nourris d'un mélange composé de deux parties de son, d'une partie d'avoine, d'une partie de blé et d'une partie de blé noir. On en met trois poignées par jour dans chaque cage. Une carotte ou deux feuilles de laitue complètent le menu. Rien de plus, pas d'eau. De cette façon, on évite de donner la diarrhée, aux animaux qui sont maintenus en bonne santé jusqu'au moment où apparaissent les symptômes de la rage, entre le quatorzième et le vingtième jour pour les lapins du premier passage, la mort survenant au bout de trois, quatre ou cinq jours, suivant la vigueur de l'animal. La rage paralytique est le type constant chez le lapin, excepté pourtant pour les premiers passages du chien où la forme furieuse est de règle. Dans la rage paralytique, les pattes de derrière sont prises tout d'abord, et l'animal se traîne péniblement dans sa cage, ou bien s'assied, ou encore se couche et reste immobile. Petit à petit la paralysie monte et gagne les pattes de de-

vant. Alors l'animal reste complètement immobile, exception faite des mâchoires qui remuent encore en quête de nourriture. A ce moment il devient nécessaire de prendre bien soin de l'animal qui ne peut plus se débarrasser lui-même des vers qui s'attaquent à lui et qui pourraient compromettre le résultat de l'opération. La mort arrive enfin par paralysie des nerfs de la respiration et asphyxie.

A l'autopsie, le caractère microscopique le plus notable est la congestion des centres nerveux et en particulier de la moelle allongée, des arborisations vasculaires et même de petites hémorragies dues à la rupture de capillaires. Le congestion des poumons n'est pas un phénomène rare, surtout dans la rage furieuse. Ces lésions sont loin d'être caractéristiques de la rage et se rencontrent dans un grand nombre d'autres affections.

Si on voulait étudier la rage ou bien même appliquer le traitement prophylactique dans des pays éloignés, on n'aurait qu'à porter un couple de lapins au laboratoire et à les y faire inoculer. Si l'on avait à faire un long voyage, soit dans le Sud de l'Afrique, il deviendrait nécessaire d'emporter avec soi un certain nombre d'autres lapins bien portants qui seraient inoculés au fur et à mesure avec les moelles des premiers qui viendraient à mourir, au bout du onzième jour environ. On peut ainsi avoir à l'étranger une série de lapins enragés identique à la série mère de l'Institut Pasteur de Paris. Pour des distances moins grandes, il suffira d'emporter des morceaux de moelle rabique conservés dans la glace, l'acide carbonique ou la gly-

cérine à 30°. Cette dernière substance parfaitement pure et neutre, et pesant 30°, conserve à la moelle sa virulence pendant tout un mois (Roux).

Revenons à notre virus de chien que nous avons laissé dilué dans du bouillon et tout prêt à être inoculé. Il s'agit maintenant de l'injecter à la surface du cerveau chez un lapin. On choisit l'animal adulte et bien portant; on l'étend sur une table et on lui attache solidement les quatre pattes à des pitons (fig. 4); on plie une



FIG. 4.
Lapin en position pour la trepanation

feuille de papier à filtrer en forme d'entonnoir, on y verse une cuillerée à café de chloroforme et on maintient ce capuchon de papier sur la tête de l'animal qui se débat un peu et s'endort d'un sommeil profond en moins d'une minute. L'assistant immobilise la tête pendant que l'opérateur coupe les poils qui la recouvrent et fait sur la ligne médiane une incision longue de deux centimètres environ allant d'avant en arrière à partir d'un point situé immédiatement entre les deux yeux. Il incise la peau jusqu'à l'os et au moyen d'un blépharostat il maintient béantes les lèvres de la plaie. Il confie l'instrument aux mains de l'assistant tandis que lui-même procède à l'opération délicate de la trepanation pour laquelle il se sert d'un petit trépan dont la couronne mesure de 3 à 4 millimètres de diamètre, pareil à celui qu'emploient les auristes pour trépaner les cellules mastoïdiennes (fig. 5). L'opérateur l'applique dans la ligne médiane à un demi centimètre environ en arrière de la ligne reliant les deux yeux. Il opère avec précaution, en ayant soin de n'entamer que

la partie osseuse et d'épargner les membranes sous-



(FIG. 5)
Petit trépan.

jaçantes. La petite couronne d'os est enlevée au moyen d'une forte aiguille courbe et les membranes cérébrales sont mises à nu. L'assistant prend alors une seringue à injection hypodermique à aiguille recourbée et permettant de compter le nombre de gouttes que l'on injecte. Il l'emplit du virus de chien contenu dans le petit verre conique, introduit la pointe de l'aiguille sous les méninges et injecte deux gouttes du virus. Lorsque l'aiguille est enlevée il s'écoule quelquefois une certaine quantité de liquide cérébro-spinal à travers la petite ouverture de la dure-mère; il n'y a aucun mal à cela. La plaie est lavée avec une solution d'acide phénique à 3 0/0, et les lambeaux

cutanés sont réunis par deux ou trois points de suture. L'opération n'a duré que cinq minutes. L'animal se réveille déjà, mais il est encore quelque peu hébété. Il se remet vite toutefois et mange comme si de rien n'était. L'opération réussit constamment. La plaie est cicatrisée en deux jours et on ne perd guère plus de 1 à 2 0/0 des animaux par le chloroforme.

Si l'on opère sur des animaux plus gros que le lapin, sur un chien par exemple, il sera bon d'appliquer

l'instrument à une petite distance à droite ou à gauche de la ligne médiane et non sur cette ligne elle-même ; on évitera de cette façon de léser le sinus longitudinal et de produire une hémorragie toujours gênante et quelquefois mortelle. Chez les lapins, l'hémorragie est de fait nulle. On peut évidemment dans cette même séance inoculer plusieurs lapins.

Dans cette première série de lapins, choisissons celui qui meurt le premier et opérons de bonne heure, avant tout commencement de putréfaction. Procédons comme chez le chien à extraire la moelle et le cerveau et préparons un second petit verre de bouillon virulent que nous injecterons sous les méninges de plusieurs nouveaux lapins. Ces animaux prendront la rage après une incubation plus courte que les premiers. Nous emploierons les premiers qui mourront dans cette seconde série, à inoculer de nouveaux lapins et ainsi de suite, jusqu'à ce que finalement nous arrivions à une période d'incubation de sept jours.

Nous avons déjà vu que c'est l'incubation la plus courte pour le lapin, car, atteinte dès le cinquantième passage, elle reste encore la même après le cent cinquantième, à une ou deux heures près dans quelques cas. On emploie pour les inoculations chez l'homme et aussi pour la perpétuation de la maladie chez les lapins, le lapin qui est pris de rage le septième jour et qui meurt le 10^e jour ou environ. En employant un nombre assez grand de lapins on pourra avoir chaque jour un animal mort et aussi par conséquent une moelle nouvelle à mettre en bouteille. Nous aurons donc, dès le 14^e jour, une série de 14 moelles en voie de dessiccation et nous serons dès lors en mesure de commencer nos inocula-

tions prophylactiques. Au début d'un établissement anti-rabique à l'étranger on pourra se procurer la première série des 14 moelles plus rapidement en prélevant et en mettant en bouteille, chaque jour, un petit fragment d'une moelle conservée dans de l'acide carbonique ou de la glycérine. Dans tous les cas, il sera bon de faire un certain nombre d'expériences sur des chiens, sur des lapins ou sur des cobayes, avant de commencer le traitement sur l'homme.

Les moelles âgées de plus de 14 jours sont rejetées comme étant inertes et inutiles. A l'Institut Pasteur de Paris, il meurt deux lapins tous les jours et on en inocule deux autres, afin que, en cas d'accident, il en reste toujours au moins un pour continuer la série. En pratique, un seul animal suffit et le second n'est inoculé que par prudence.

La moelle d'un lapin à incubation de 7 jours, injectée sous la dure-mère d'un chien, fait naître la rage chez ce dernier animal en 12 jours environ. La matière nerveuse de ce chien, inoculée de nouveau, par le même moyen, chez le lapin, reproduit de nouveau la maladie après une incubation de 7 jours et la série à incubation de 7 jours peut ainsi se continuer. Cette expérience est la base de la méthode de contrôle par laquelle on s'assure qu'une personne a succombé à la rage d'inoculation ou à la rage suite de morsure de chien. On prend une petite portion de sa moelle, on la dilue dans du bouillon et on l'injecte sous la dure-mère à un certain nombre de lapins. Si la personne a succombé à la rage à la suite des inoculations pastorienne, ces lapins seront pris de rage le septième jour après l'inoculation et mourront le dixième ou le onzième jour.

Les lapins qu'on emploie communément à Paris sont âgés de 5 à 6 mois, pèsent 5 livres et mesurent de 45 à 50 centimètres de la pointe du museau à la naissance de la queue. Ces détails ne sont pas sans importance si on se rappelle que les lapins plus petits ou plus jeunes deviennent enragés et meurent en moins de temps après l'inoculation. Un animal maigre et faible périra aussi plus vite qu'un animal du même âge vigoureux et gras. En Russie, les lapins sont généralement beaucoup plus petits qu'en France ; ils prennent la rage et meurent plus rapidement aussi.

Nous avons déjà vu dans les « communications » que si l'on injecte le virus d'un chien enragé à rage des rues, ou d'un lapin enragé, directement dans les veines d'un chien, on reproduit d'ordinaire la rage paralytique. Ce même virus, injecté à la surface du cerveau, donne lieu pour l'ordinaire à la rage furieuse. L'eau pure, le bouillon stérilisé, simple ou contenant une certaine quantité de moelle de 14 jours, le sang, le lait, l'urine d'un animal enragé injectés à la surface du cerveau d'un chien ou d'un lapin ne produisent pas la rage. Tel, en tout cas, a été le résultat d'un grand nombre d'expériences. Une fois seulement, il y a eu exception en faveur du sang, et la moelle du 14^e jour reproduit quelquefois la maladie si on l'injecte en quantité très considérable.

Les cadavres des animaux morts de rage sont jetés dans un tonneau contenant une solution de sulfate de cuivre à 4 0/0 et enlevés par l'équarisseur une fois par semaine. Il plonge impunément ses bras nus dans le liquide ; les cadavres ont perdu toute virulence au bout de peu de temps. De toutes les substan-

ces stérilisantes c'est toutefois la térébenthine qui paraît douée de la plus grande activité contre le virus spécial de la rage.

On a aussi inoculé et rendu réfractaires un certain nombre de cochons d'Inde, qu'on a ensuite laissé multiplier dans le but de voir si leur immunité acquise se transmettrait par hérédité à leurs petits. Ces expériences, comme beaucoup d'autres d'importance secondaire, restent inachevées. L'objection capitale qui empêche de se servir du cochon d'Inde pour la préparation des virus prophylactiques, c'est la petitesse et la fragilité incommodes de sa moelle.

De temps à autre on tombe sur un lapin ou sur un chien offrant une incubation plus longue qu'on ne s'y attendait, eu égard au virus employé. Ces cas rappellent d'une manière frappante ceux où, après morsures, on voit l'incubation se prolonger anormalement chez l'homme. La semence, le virus, restent les mêmes, mais le sol a varié, est plus ou moins fertile, offre une résistance plus ou moins grande.

LA MOELLE. LE VIRUS VACCINAL.

Notre lapin étant mort et encore tout frais, il s'agit maintenant d'extraire son bulbe et sa moelle. Pour cela il faut d'abord l'étendre à plat sur le ventre. Comme toujours en travaillant avec des matériaux virulents, il faudra user des plus grandes précautions pour éviter toute chance de contamination accidentelle. Il serait prude et évidemment de se mettre à l'abri de tout danger en se vac-

cinant une fois pour toutes dès le début des opérations. C'est ainsi que plus de vingt personnes travaillant dans des stations



FIG. 6
Davier de Farabeuf

anti-rabiques soit en France, soit à l'étranger se sont vaccinées préventivement, par la méthode intensive. Elles n'ont jamais éprouvé aucun accident à la suite de ces vaccinations.

Avec des ciseaux bien tranchants on fend la peau dans toute sa longueur, depuis la tête, le long de la colonne vertébrale, jusqu'à tout près de la naissance de la queue. On la rejette de chaque côté et on détache les muscles de leurs insertions crâniennes et vertébrales. Puis, saisissant solidement de la main gauche le museau entre les mors du davier de Farabeuf (fig. 6) on enlève la calotte crânienne et on rase les procès épineux au moyen de la cisaille

de Liston (fig. 7). On dégage le cerveau et le bulbe de leurs méninges, on les enlève de leurs loges osseuses et on les dépose dans une assiette très propre.

Il faut maintenant détacher la moelle elle-même. Pour cela, se servant toujours de la cisaille de Liston, on introduit une pointe dans le canal vertébral, entre l'os et les méninges, qu'on a bien soin de ne pas entamer, et on coupe les lames des vertèbres. On agit de même alternativement à droite et à gauche. Les morceaux d'os détachés sont immédiatement arrachés et enlevés. On opère de haut en bas pour plus de commodité et on met ainsi à nu environ douze à quinze centimètres de moelle. Il faut une certaine habitude, et beaucoup de soin, pour ne pas léser la moelle au cours de cette opération, surtout au

niveau du cou et des épaules où le diamètre du canal



FIG. 7
Cisaille de Liston

osseux est très diminué. On prend ensuite des pinces à disséquer et un scalpel, on coupe la moelle transversalement au point inférieur extrême que l'on a mis à nu et on la soulève en sectionnant successivement de bas en haut toutes ses attaches nerveuses et autres. On enlève ainsi la moelle enveloppée de ses méninges et on la dépose dans une autre assiette où on la coupe en deux ou trois morceaux mesurant chacun de cinq à six centimètres de longueur. On attache un bout de fil à l'une des extrémités de chaque morceau et on l'introduit immédiatement dans une des bouteilles contenant de la potasse caustique que nous avons étudiées précédemment. L'ex-

trémité libre du fil reste prise entre le goulot et le tampon de coton faisant office de bouchon : de cette façon, le morceau de moelle reste suspendu vers le centre de la bouteille, juste au-dessus de la potasse, qu'il ne touche pas. Si on juge qu'un seul morceau de moelle ne sera pas suffisant, on mettra de même en bouteille un second et un troisième morceau. A Paris deux morceaux quotidiennement sont plus que suffisants pour tous les besoins ordinaires. On étiquette les bouteilles en prenant soin de mentionner le numéro de passage du lapin et la date. On les porte ensuite dans la chambre que nous avons déjà vue et où elles sont maintenues à une température constante de 20 à 25 degrés.