



HAL
open science

Une révolution thérapeutique : injecter des substances dans le corps des animaux

Laurine Maret

► **To cite this version:**

Laurine Maret. Une révolution thérapeutique : injecter des substances dans le corps des animaux. Médecine vétérinaire et santé animale. 2021. dumas-04771614

HAL Id: dumas-04771614

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04771614v1>

Submitted on 7 Nov 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Copyright

Année 2021

UNE RÉVOLUTION THÉRAPEUTIQUE : INJECTER DES SUBSTANCES DANS LE CORPS DES ANIMAUX

THÈSE

pour obtenir le diplôme d'État de

DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

présentée et soutenue publiquement devant

la Faculté de Médecine de Créteil (UPEC)

le 12 janvier 2021

par

Laurine, Marie, Hélène MARET

sous la codirection de

Christophe DEGUEURCE

et

Henry CHATEAU

Président du jury :	M. Jean François DEUX	Professeur à la Faculté de Médecine de CRÉTEIL
1^{er} Assesseur :	M. Henry CHATEAU	Professeur à l'EnvA
2nd Assesseur :	M. Yves MILLEMANN	Professeur à l'EnvA

Liste des membres du corps enseignant



Directeur : Pr Christophe Degueurce

Directeur des formations : Pr Henry Chateau

Directrice de la scolarité et de la vie étudiante : Dr Catherine Colmin

Directeurs honoraires : MM. les Professeurs C. Pilet, B. Toma, A.-L. Parodi, R. Moraillon, J.-P. Cotard, J.-P. Mialot & M. Gogny

Département d'Élevage et de Pathologie des Équidés et des Carnivores (DEPEC)

Chef du département : Pr Grandjean Dominique - Adjoint : Pr Blot Stéphane

<p>Unité pédagogique d'anesthésie, réanimation, urgences, soins intensifs</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Fernandez Parra Rocio, Maître de conférences associée - Pr Verwaerde Patrick* <p>Unité pédagogique de clinique équine</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pr Audigé Fabrice - Dr Bertoni Léila, Maître de conférences - Dr Bourzac Céline, Chargée d'enseignement contractuelle - Dr Coudry Virginie, Praticien hospitalier - Pr Denoix Jean-Marie - Dr Giraudet Aude, Praticien hospitalier - Dr Jacquet Sandrine, Praticien hospitalier - Dr Maspouhès-Rivière Céline, Praticien hospitalier* - Dr Moiroud Claire, Praticien hospitalier - Dr Tanqueret Ludovic, Chargé d'enseignement contractuel <p>Unité pédagogique de médecine et imagerie médicale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Bencheikroun Ghita, Maître de conférences - Pr Blot Stéphane* - Dr Canonne-Guibert Morgane, Maître de conférences - Dr Freiche-Legros Valérie, Praticien hospitalier - Dr Maurey-Guénec Christelle, Maître de conférences 	<p>Unité pédagogique de médecine de l'élevage et du sport</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Cabrera Gonzales Joaquin, Chargé d'enseignement contractuel - Dr Fontbonne Alain, Maître de conférences - Pr Grandjean Dominique* - Dr Hoummady Sara, Chargée d'enseignement contractuelle - Dr Maenhoudt Cindy, Praticien hospitalier - Dr Nudelmann Nicolas, Maître de conférences - Dr Ribeiro dos Santos Natalia, Praticien hospitalier <p>Unité pédagogique de pathologie chirurgicale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Decambon Adeline, Maître de conférences - Pr Fayolle Pascal - Dr Manassero Mathieu, Maître de conférences - Pr Viateau-Duval Véronique* <p>Discipline : cardiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pr Chetboul Valérie - Dr Saponaro Vittorio, Praticien hospitalier <p>Discipline : ophtalmologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Chahory Sabine, Maître de conférences <p>Discipline : nouveaux animaux de compagnie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Pignon Charly, Praticien hospitalier - Dr Volait Laetitia, Praticien hospitalier
---	--

Département des Productions Animales et de Santé Publique (DPASP)

Chef du département : Pr Millemann Yves - Adjoint : Pr Dufour Barbara

<p>Unité pédagogique d'hygiène, qualité et sécurité des aliments</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Bolnot François, Maître de conférences - Pr Cartier Vincent - Dr Gauthier Michel, Maître de conférences associé - Dr Mîmet Narjes, Chargée d'enseignement contractuelle <p>Unité pédagogique de maladies réglementées, zoonoses et épidémiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Crozet Guillaume, Chargé d'enseignement contractuel - Pr Dufour Barbara* - Pr Haddad/Hoang-Xuan Nadia - Dr Rivière Julie, Maître de conférences <p>Unité pédagogique de pathologie des animaux de production</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pr Adjou Karim - Dr Belbis Guillaume, Maître de conférences* - Dr Delsart Maxime, Maître de conférences associé - Pr Millemann Yves - Dr Plassard Vincent, Praticien hospitalier - Dr Ravary-Plumioën Bérandère, Maître de conférences 	<p>Unité pédagogique de reproduction animale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Constant Fabienne, Maître de conférences* - Dr Denis Marine, Chargée d'enseignement contractuelle - Dr Desbois Christophe, Maître de conférences (rattaché au DEPEC) - Dr Mauffré Vincent, Maître de conférences <p>Unité pédagogique de zootechnie, économie rurale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Arné Pascal, Maître de conférences - Dr Barassin Isabelle, Maître de conférences - Pr Bossé Philippe* - Dr De Paula Reis Alline, Maître de conférences - Pr Grimard-Ballif Bénédicte - Pr Ponter Andrew <p>Rattachée DPASP</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Wolgust Valérie, Praticien hospitalier
---	---

Département des Sciences Biologiques et Pharmaceutiques (DSBP)

Chef du département : Pr Desquilbet Loïc - Adjoint : Pr Pilot-Storck Fanny

<p>Unité pédagogique d'anatomie des animaux domestiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Boissady Emilie, Chargée d'enseignement contractuelle - Pr Chateau Henry - Pr Crevier-Denoix Nathalie - Pr Robert Céline* <p>Unité pédagogique de bactériologie, immunologie, virologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pr Boulouis Henri-Jean - Pr Eloit Marc - Dr Lagrée Anne-Claire, Maître de conférences - Pr Le Poder Sophie - Dr Le Roux Delphine, Maître de conférences* <p>Unité pédagogique de biochimie, biologie clinique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pr Bellier Sylvain* - Dr Deshuillers Pierre, Maître de conférences - Dr Lagrange Isabelle, Praticien hospitalier <p>Unité pédagogique d'histologie, anatomie pathologique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Cordonnier-Lefort Nathalie, Maître de conférences - Pr Fontaine Jean-Jacques - Dr Laloy Eve, Maître de conférences - Dr Reyes-Gomez Edouard, Maître de conférences* <p>Unité pédagogique de management, communication, outils scientifiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mme Conan Muriel, Professeur certifié (Anglais) - Pr Desquilbet Loïc, (Biostatistique, Epidémiologie) - Dr Legrand Chantal, Maître de conférences associée - Dr Marnignac Geneviève, Maître de conférences* - Dr Rose Hélène, Maître de conférences associée 	<p>Unité de parasitologie, maladies parasitaires, dermatologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Blaga Radu, Maître de conférences (rattaché au DPASP) - Dr Briand Amaury, Assistant d'Enseignement et de Recherche Contractuel (rattaché au DEPEC) - Dr Cochet-Faivre Noëlle, Praticien hospitalier (rattachée au DEPEC) - Pr Guillot Jacques* - Dr Polack Bruno, Maître de conférences - Dr Risco-Castillo Veronica, Maître de conférences <p>Unité pédagogique de pharmacie et toxicologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Kothlauer Matthias, Maître de conférences - Dr Perrot Sébastien, Maître de conférences* - Pr Tissier Renaud <p>Unité pédagogique de physiologie, éthologie, génétique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Chevallier Lucie, Maître de conférences (Génétique) - Dr Crépeaux Guillemette, Maître de conférences (Physiologie, Pharmacologie) - Pr Gilbert Caroline (Ethologie) - Pr Pilot-Storck Fanny (Physiologie, Pharmacologie) - Pr Turet Laurent (Physiologie, Pharmacologie)* - Dr Titeux Emmanuelle (Ethologie), Praticien hospitalier <p>Discipline : éducation physique et sportive</p> <ul style="list-style-type: none"> - M. Philips Pascal, Professeur certifié
---	--

* responsable d'unité pédagogique

Professeurs émérites : Pr Combrisson Hélène, Pr Enriquez Brigitte, Pr Panthier Jean-Jacques, Pr Paragon Bernard.

Remerciements

Au Président du Jury de cette thèse, Professeur à la Faculté de Médecine de Créteil,

Merci d'avoir accepté de présider ce Jury de thèse et de l'intérêt que vous avez porté à mon travail.

A M. Christophe DEGUEURCE, Directeur de l'EnvA,

Merci pour votre accompagnement et vos conseils tout au long de cette thèse ainsi que pour votre patience dans cet accompagnement.

A M. Henry CHATEAU, Professeur à l'EnvA,

Merci d'avoir accepté d'encadrer cette thèse et de lui avoir ainsi permis de voir le jour.

A M. Yves MILLEMANN, Professeur à l'EnvA,

Merci pour votre encadrement au cours de cette thèse, mais aussi et surtout celui que vous m'avez offert au cours de ma scolarité à l'ENVA et tout particulièrement au cours de ma cinquième année.

Table des matières

Liste des figures	3
Introduction	5
Première partie : La première forme d'injection intracorporelle : lavement et clystère	7
1. L'Antiquité et les premiers clystères.	9
A. <i>L'origine du clystère.</i>	9
B. <i>Les débuts des lavements, la bourse à clystère.</i>	11
C. <i>Les autres outils pour pratiquer les lavements.</i>	13
2. Le clystère et l'apparition des premières seringues.	15
A. <i>La seringue décrite par Héron d'Alexandrie</i>	15
B. <i>La seringue d'Abulcasis</i>	17
C. <i>La seringue de Gateneria.</i>	20
3. Le développement de la seringue.....	22
A. <i>L'amélioration de la seringue par Ambroise Paré.</i>	22
B. <i>La seringue à auto-lavement de Régnier de Graaf.</i>	24
4. L'administration des lavements chez les animaux	29
A. <i>Antiquité : bourse à clystère</i>	29
B. <i>Les clystères aux XVIème et XVIIème siècles</i>	30
a. <i>Manière d'administrer les lavements aux XVIème et XVIIème siècles.</i>	30
b. <i>Affections pour lesquelles on utilisait les clystères.</i>	30
C. <i>L'utilisation des lavements aux XIXème et XXème siècles.</i>	40
a. <i>La manière dont étaient administrés les lavements aux XIXème et XXème siècles.</i>	40
b. <i>Affections pour lesquelles on utilisait encore les lavements aux XIXème et XXème siècle.</i>	43
Deuxième partie : de la seringue d'Anel aux injections intracorporelles	47
1. La seringue d'Anel, un petit clystère.	47
2. Une révolution physiologique : la découverte de la circulation sanguine.....	54
A. <i>1628, la découverte de la circulation sanguine.</i>	54
B. <i>Les premières injections intraveineuses.</i>	58
C. <i>La transfusion.</i>	59
3. Les seringues pour les injections par effraction cutanée.....	74
A. <i>La seringue de Pravaz.</i>	74
B. <i>L'amélioration majeure de la seringue de Pravaz : le corps de pompe en verre de Lenoir</i>	81
C. <i>La transformation de la seringue de Pravaz par Charrière</i>	83
D. <i>La seringue de Bourguignon et la découverte de l'aiguille creuse</i>	85
E. <i>La seringue de Lüer</i>	86
F. <i>La seringue de Roux.</i>	88
G. <i>La seringue en celluloïde.</i>	89
H. <i>La seringue moderne en plastique.</i>	92
4. Les injections intracorporelles en médecine vétérinaire.....	94
A. <i>La variolisation, balbutiement de la vaccination.</i>	94
B. <i>L'injection intra-veineuse en médecine vétérinaire.</i>	94
C. <i>L'injection sous-cutanée.</i>	103
D. <i>L'injection intramusculaire.</i>	110
Conclusion	113
Liste des références bibliographiques	115
Annexe 1 : évolutions de l'injection dans l'Histoire	121

Liste des figures

Figure 1 Lavement chez les Mossi de Koudougou (Haute-Volta) D'après Martin (2017)	9
Figure 2 Gravure représentant un ibis s'injectant de l'eau dans le cloaque D'après Rondelet (1907)	10
Figure 3 Bourse à clystère avec sa canule D'après Nicaise (1893)	12
Figure 4 Clystère intraauriculaire D'après Cazalaà (2000).....	13
Figure 5 Calebasse droite et recourbée pour l'administration des lavements en Côte d'Ivoire. D'après Rondelet (1907).....	14
Figure 6 Clystères. D'après les collections du Musée Fragonard, Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort.	15
Figure 7 Le <i>tire-pus</i> de Héron d'Alexandrie. D'après Rochas d'Aiglun (1882).....	16
Figure 8 <i>Tire-pus</i> de Héron d'Alexandrie plus fidèle à la description d'Héron d'Alexandrie publiée dans <i>La Science des Philosophes</i> . D'après Milne (1907)	17
Figure 9 Canule à clystère. D'après al-Zahrāwī (1861a).....	18
Figure 10 Seringue d'Abulcasis pour injections vésicales. D'après Nicaise (1893).....	20
Figure 11 Canule pour injections vésicales. D'après al-Zahrāwī (1861b).....	20
Figure 12 Seringue de Marco Gateneria en bois. Exposée au Musée Stewart à Montréal.....	21
Figure 13 Seringue de Marco Gateneria en métal. D'après le Conservatoire du Patrimoine Hospitalier Régional	21
Figure 14 Le clystère « soi-même » pour femmes Paré (1633)	23
Figure 15 Seringue utilisée par Ambroise Paré pour pratiquer des injections de grands volumes. D'après Malgaigne (1840)	24
Figure 16 Seringue à auto-lavement de De Graaf. D'après Scultetus (1671).....	26
Figure 17 Agrémoine. D'après Garsault (1741)	33
Figure 18 Concombre sauvage. D'après Garsault (1741).....	33
Figure 19 Arrête bœuf. D'après Garsault (1741).....	35
Figure 20 Mercuriale. D'après Garsault (1741).....	36
Figure 21 Melilot. D'après Garsault (1741)	38
Figure 22 Guimauve. D'après Garsault (1741)	39
Figure 23 Aspiration d'un épanchement thoracique avec la seringue d'Anel. D'après Anel (1733)	50

Figure 24 Tubes d'Anel pour aspirer les plaies. D'après Anel (1733).....	51
Figure 25 Comparaison des différentes formes et tailles d'embouts à la seringue d'Anel. D'après Anel (1733).....	51
Figure 26 La seringue utilisée par Anel pour le drainage des conduits lacrymaux. D'après Perret (1772).....	54
Figure 27 Harvey présente le cœur battant d'un petit animal pour exposer sa théorie de la circulation devant le roi Charles Ier, par Ernest Board (1877-1934).....	55
Figure 28 Observations de William Harvey sur les veines superficielles du bras. D'après Harvey, Albinus (1737).....	57
Figure 29 Injection intraveineuse telle que Wren la pratiquait Major (1667).....	59
Figure 30 Matériel nécessaire pour réaliser une transfusion sanguine. D'après Lower (1679)	63
Figure 31 Transfusion d'un chien à un autre à l'aide de tubes en argent. D'après Elsholtz (1667).	68
Figure 32 Transfusion de sang d'agneau à l'humain. D'après Elsholtz (1667).....	72
Figure 33 Seringue de Pravaz avec corps en cristal. D'après Jamain (1880).....	81
Figure 34 Seringue de Ferguson. D'après Comrie (1932).....	85
Figure 35 Seringue de Bourguignon. D'après Martin (2017).....	86
Figure 36 Seringue de Lüer. D'après Boisson (1899).....	87
Figure 37 Seringue stérilisable du docteur Roux. D'après Boisson (1899).....	89
Figure 38 Schéma descriptif de la réalisation d'une injection sous cutanée à la seringue en cellulose. D'après Roussel (1895).....	92
Figure 39 Seringue Kigliss avec sa boîte d'origine et sa notice. D'après Martin (2017)	93
Figure 40 Seringue en nylon SESI. D'après Martin (2017)	93
Figure 41 Entonnoir de Helper avec embout atraumatique pour réaliser les injections intraveineuses selon Hering. D'après Hering (1866)	102

Introduction

En médecine, le terme d'injection désigne l'administration sous pression d'un liquide ou d'un gaz dans l'organisme.¹ Cet acte simple est à la base de la médecine ; il est utilisé continuellement par les médecins et les vétérinaires, qui peuvent être portés à penser qu'il a toujours existé. Et pourtant, le fait d'injecter dans le muscle, sous la peau, dans la veine, sont très récents au regard de la longue histoire de la médecine.

Aux débuts de la médecine vétérinaire, les remèdes se séparaient en deux catégories : les médications externes, constituées de baumes et onguents ; et les médications internes qui comprenaient les médications par voie orale ou encore les lavements. Il était à l'époque courant de pratiquer en parallèle de ces traitements la saignée afin de débarrasser les chevaux de leurs mauvaises humeurs.

Les lavements furent utilisés initialement pour faciliter la prise de certains traitements qui présentaient l'inconvénient d'être très amers et donc difficiles à administrer aux patients qu'il s'agisse d'humains ou d'animaux. Les médecins et hippiatres administraient des lavements pour traiter des affections telles que la fièvre, la constipation, la diarrhée.

Les premiers clystères trouvent leur origine dans l'Antiquité et étaient aussi bien utilisés en médecine humaine qu'en médecine vétérinaire. Ils ont ensuite évolué à la faveur de l'évolution des matériaux et de la manière de transformer ces derniers. L'évolution de l'outil est faite pour répondre aux problèmes successivement rencontrés lors de l'administration de lavements : la bourse a clystère, premier outil créé pour administrer des lavements présentait l'inconvénient de nécessiter l'utilisation des deux mains ; le clystère nécessitait la présence d'une tierce personne pour administrer le lavement, et enfin l'utilisation généralisée de la seringue pour traiter des fistules, plaies et autres abcès demanda la miniaturisation de l'outil. Une des premières seringues, la seringue d'Anel fut améliorée pour permettre de réaliser des injections plus précises, voir le liquide injecté. Ces différentes évolutions conduisirent à la seringue moderne telle que nous la connaissons aujourd'hui.

Parallèlement à l'amélioration des seringues, l'idée même d'injection fut permise par la découverte de la circulation sanguine par William Harvey en 1628, qui marqua le début des recherches sur les injections par passage cutané. Après cette découverte, les médecins commencèrent à s'intéresser à l'injection intraveineuse, mais également à la transfusion sanguine puis à d'autres voies d'injection à partir du XIXème siècle, telles que les injections sous-cutanée et intramusculaire. Toutes ces voies sont encore utilisées de nos jours en médecines humaine et vétérinaire. L'intérêt de ces voies était notamment de réaliser des économies sur les molécules injectées : un moindre volume de substance active est en effet nécessaire pour une efficacité accrue lors de l'utilisation de la voie intraveineuse, sous-cutanée ou intramusculaire, en comparaison à l'administration par voie orale ou encore de lavements.

Cette thèse traitera de la première forme d'injection intracorporelle que représente le lavement, évoquant les instruments d'administration chez l'homme et chez les animaux. Dans une

¹ LAROUSSE É. (s. d.) Injection. In Dictionnaire Larousse. [<https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/injection/43156>] (consulté le 10/10/2020).

seconde partie, nous envisagerons le développement de la seringue d'Anel et les injections intracorporelles.

Première partie : La première forme d'injection intracorporelle : lavement et clystère

Aux origines de la seringue, nous trouvons les premiers outils utiles à pratiquer l'injection : la bourse à clystère. La bourse à clystère est en effet le premier ustensile utilisé par les anciens pour administrer une substance dans le corps. La première forme d'injection semble être le lavement, ou clystère consistant en l'injection d'un liquide dans les orifices naturels du corps. Ainsi il existait des clystères intestinaux mais également auriculaires, nasaux ou vaginaux par exemple. Dans le *Journal de Médecine Internationale* de 1907 figure ainsi la définition du lavement.

Qu'est-ce donc qu'un lavement ? Et à cette interrogation qu'il se posait, le professeur répondait :

« Un lavement, c'est un clystère, le clystère de nos ancêtres, c'est une chose qui lave »

Eh bien ! N'en déplaise aux manes de Lasègue², le lavement n'est pas, à dire vrai, le clystère; il eût été plus exact de dire que si les deux mots ont la même signification, sont synonymes, ils se sont employés successivement dans notre langue.

Vous n'entendez plus souvent dire : « Je vais prendre un clystère », mais bien : « Je vais prendre un lavement. » Ces mots clystère, lavement remède — écrit Littré dans son précieux Dictionnaire — sont placés ici selon l'ordre chronologique de leur succession dans la langue. Clystère ne se dit plus guère; lavement lui a succédé, et, sous le règne de Louis XIV, l'abbé de Saint-Cyran le mettait déjà au rang des mots déshonnêtes, qu'il reprochait au père Garasse. On a substitué de nos jours le terme de remède à celui de lavement.

« Remède est équivoque, mais c'est par cette raison même qu'il est honnête. Clystère n'est plus employé que dans le burlesque, lavement dans les auteurs de médecine, et remède dans le langage ordinaire. » Clystère est le nom grec dérivé de χλυστω laver, arroser : d'où est dénivelé terme latin de clyster.³

Les premiers clystères dateraient de l'époque des pharaons où ils servaient non seulement en médecine mais également pour l'embaumement dans le but d'éviter la putréfaction des viscères et d'en faciliter l'extraction. On retrouve la trace de cette origine dans le *Journal de Médecine Internationale* :

Mais une autre explication a été donnée, qui restitue à l'Egypte le berceau du clystère.

² Ernest-Charles Lasègue, né le 5 septembre 1816 à Paris et mort le 20 mars 1883 dans la même ville, était un médecin français. Médecin des Hôpitaux de Paris, il marqua la psychiatrie française du XIXe siècle.

³ RONDELET, 1907, pp 433-444

Hérodote et Diodore de Sicile⁴ pensent que les embaumeurs chez les Egyptiens ayant plusieurs fois trouvé les viscères corrompus, ou remplis d'humeurs putrides, conjecturèrent que l'usage des évacuants pourrait les mettre à l'abri de ces corruptions : d'où est venu, disent-ils, l'usage fréquent des clystères, des purgatifs, des vomitifs et de l'abstinence d'aliments, dans la vue d'obvier aux maladies, en éloignant leurs causes. Ils donnaient, selon Hérodote, trois jours de suite par mois à ces remèdes de précaution ; mais, selon Diodore, ils mettaient trois ou quatre jours d'intervalle entre chaque évacuation : cela signifie, d'après un commentateur moderne, que les tempéraments jeunes et robustes prenaient ces médicaments pendant deux ou trois jours de suite, tandis que les vieillards, et ceux qui étaient d'une constitution délicate, mettaient quelque intervalle entre chaque jour d'évacuation ; ce qui est assez conforme à la méthode qu'Hippocrate avait adoptée.⁵

Les hommes se servaient initialement de leur bouche pour souffler ou injecter différents liquides ou gaz dans un orifice quelconque de l'organisme.⁶ L'utilisation de la bouche peut nous paraître étonnante mais, sur le terrain de bataille notamment, la bouche était un organe très utilisé. Par exemple, Dominique Anel, en 1733, décrit des suceurs de plaie dans l'armée avec pour seul filtre entre la bouche et la plaie une compresse.⁷

Les lavements étaient notamment utilisés pour soigner les maladies des enfants. Les mères insufflaient alors avec force de l'eau dans le rectum de leurs enfants afin de les guérir.⁸ Ces techniques demeurèrent dans certains peuples jusqu'au XX^e siècle comme en témoigne la carte postale ci-dessous.

⁴ Diodore de Sicile (≈90 av. J.-C. - ≈20 av. J.-C.) était un historien grec du 1^{er} siècle av. J.-C., contemporain de Jules César et d'Auguste, auteur de la Bibliothèque historique.

⁵ RONDELET, 1907, pp 433-444

⁶ MARTIN, 2017, pp 11-13

⁷ ANEL, 1733

⁸ RONDELET, 1907, pp 433-444



Figure 1 Lavement chez les Mossi de Koudougou (Haute-Volta) D'après Martin (2017)⁹

Depuis, les outils nécessaires aux lavements puis à l'injection n'ont cessé d'évoluer pour devenir la seringue jusqu'à celle que nous connaissons aujourd'hui : la seringue en plastique à usage unique.

1. L'Antiquité et les premiers clystères.

A. L'origine du clystère.

Aux origines du clystère, il y aurait probablement les Egyptiens qui se seraient inspirés de l'ibis qui était réputé pour s'injecter de l'eau dans l'intestin et se purgeait ainsi du sable ingurgité en s'alimentant. Bien que cette origine ne soit pas totalement prouvée, elle ne semble néanmoins pas improbable.¹⁰ Elle aurait servi aux embaumeurs qui s'apercevaient régulièrement que les viscères étaient putréfiés lors du processus de préparation des momies. Cette histoire est également relatée par Pline l'Ancien¹¹.

⁹ MARTIN, 2017, pp 11-13

¹⁰ RONDELET, 1907, pp 433-444

¹¹ Pline (Caius Plinius Secundus) dit l'Ancien (pour le distinguer de son neveu, Pline le Jeune); (23 ap. J.-C. - 79 ap. J.-C.), pendant la grande éruption du Vésuve. De ses nombreux écrits, un seul nous est parvenu, l'*Historia naturalis*, en 37 livres. C'est une encyclopédie, dont on admire le style, mais où l'auteur, en compilant sans critique, a accumulé toutes les erreurs qui avaient cours de son temps. Il a fait plus de mal que de bien à la médecine, et son autorité a donné longue vie à ses erreurs. Au point de vue vétérinaire, on y trouve quelques sommaires indications sur l'élevage, la castration, les maladies des animaux domestiques et particulièrement la rage, ainsi qu'un assez grand nombre de recettes bizarres et souvent absurdes. D'après NEUMANN L.G. (1896) *Biographies vétérinaires*. Paris, Asselin et Houzeau (Neumann, 1896)



Figure 2 Gravure représentant un ibis s'injectant de l'eau dans le cloaque D'après Rondelet (1907)¹²

Dans son *Traité sur les Clystères* datant de 1668, De Graaf¹³ attribue le clystère aux peuples anciens tels que les Egyptiens, les Grecs ou encore les Arabes.

Nous lisons dans Langius¹⁴ que le clystère était connu non seulement des Égyptiens, mais encore des Grecs et des Arabes. Il était d'un emploi très-fréquent dans les maladies les plus sérieuses. On le considérait comme un remède très souvent unique et auquel on avait recours comme à une ancre de salut, non seulement pour débarrasser l'intestin, mais aussi pour guérir d'autres maladies très graves. Hérodote¹⁵ nous apprend que les Égyptiens avaient l'habitude de laver leurs intestins chaque mois, trois jours de suite, comme moyen de conserver leur santé.¹⁶

D'antiques descriptions sumériennes grecques, chinoises ou mésoaméricaines évoquent le procédé. Il servait à purger, soigner et, accessoirement, pouvait entraîner des états de conscience modifiés selon les substances employées. De fait, de nombreuses médications, extrêmement amères, étaient impossibles à avaler et le bon sens commandait alors d'utiliser la voie rectale.

¹² RONDELET, 1907, pp 433-444

¹³ Reinier de Graaf (Reinier de Graeff, parfois latinisé en Reijnerus de Graeff), (1641-1673) était un médecin et anatomiste néerlandais. Reinier de Graeff est issu de la maison de Graeff, famille aristocratique d'Amsterdam. Il est fils de Cornelis Maertensz de Graeff et de Catharina Reyniers van Brienen. Après avoir étudié la médecine à Utrecht et Leyde, où il eut pour professeur Sylvius et où il soutint sa thèse sur le pancréas, de Graaf vint en France pour obtenir un diplôme médical à l'université d'Angers. Il se fixa ensuite à Delft, où il exerça jusqu'à sa mort.

¹⁴ Charles de Langhe ou Langius (≈1521-1573) était chanoine de la cathédrale Saint-Lambert à Liège. Langius était essentiellement un philologue.

¹⁵ Hérodote (484 avant J.-C. - ≈420 avant J.-C.) est le premier historien grec, et déjà les Anciens l'appelaient le père de l'Histoire. Son œuvre témoigne donc de la naissance d'un genre. Né à Halicarnasse, en Asie mineure, Hérodote s'est exilé à Athènes pour fuir le tyran de sa cité. Cicéron le considère comme le premier historien grec, pour son récit des guerres médiques (490-479 av. J.-C.) et de leurs causes. Au printemps de 443, il part pour la colonie panhellénique de Thourioi (sur les côtes sud de l'actuelle Calabre). On ne sait s'il revient à Athènes et s'il fait de nouveaux voyages. Il consacra les vingt dernières années de sa vie à la rédaction de ses Histoires.

¹⁶ BOYSSE, 1878a, pp 49-114

Dans son *Traité sur les Clystères*, De Graaf décrit en 1668 le clystère, précisant que le nom est dérivé de mots grecs et qu'il pouvait s'administrer aussi bien dans les intestins que dans l'utérus, les oreilles ou la vessie par exemple :

*Clyster, χλυστήρ, en latin lavamen ou ablutio, vient de χλύζειν, qui signifie laver. Les Grecs le nomment aussi ένεμα de ένιημι, infundo, qui veut dire verser dedans, et s'emploie pour différents remèdes donnés à un malade ou pris par celui-ci. Suivant les parties du corps auxquelles il s'adresse, le clystère reçoit des appellations distinctes. Il est auriculaire, vésical, utérin, intestinal et ainsi de suite. Dans le présent traité, nous ne nous occuperons que du clystère intestinal, qui peut se définir ainsi : Médicament liquide introduit par l'orifice anal dans le gros intestin. C'est par un abus de langage que certaines personnes donnent le nom de clystère à l'instrument qui sert à administrer le remède.*¹⁷

Le terme de clystère désigne donc à la fois l'outil utilisé et la solution administrée.

B. Les débuts des lavements, la bourse à clystère.

Selon Hippocrate¹⁸, les médecins de l'Antiquité utilisaient souvent des injections de liquide dans les différents orifices de l'organisme grâce à des seringues qu'on suppose être des bourses à clystère. On ne trouve en effet aucune description des instruments utilisés au temps d'Hippocrate afin de pratiquer ces injections¹⁹

Selon Rondelet²⁰, les lavements auraient été courants à Rome comme en Grèce Antique. Il précise quelques remèdes qui étaient utilisés à ces époques :

Il n'est pas douteux que le lavement était une médication courante à Rome comme en Grèce, au temps d'Hippocrate et de ses successeurs.

Un texte de Celse²¹, qui a été ailleurs reproduit, ne laisse à cet égard, aucun doute. «Le malade, dit Celse, doit faire diète la veille, pour être plus en état de recevoir le lavement... Si on n'a pas besoin d'un lavement qui agisse fortement, on ne se sert que d'eau pure; si l'on veut un lavement adoucissant, on prend une décoction de fenouil grec, d'orge ou de mauve.

Le lavement astringent se fait avec une décoction de verveine. Si l'on a besoin d'un lavement stimulant, on le prépare avec de l'eau de nier ou avec de l'eau commune, dans laquelle on fait fondre du sel ; on retire plus d'avantages de l'une et de l'autre quand on les a fait bouillir.

On rend encore le lavement plus actif en y ajoutant de l'huile ou du nitre, ou même du miel. Plus il est acre, plus il fait d'effet, mais il est aussi plus difficile à supporter... Le fluide

¹⁷ BOYSSE, 1878a, pp 49-114

¹⁸ Hippocrate (168 avant J.-C.-?) est le plus grand médecin de l'Antiquité, surnommé le père de la médecine. Dans la masse de ses écrits se trouvent quelques indications sur les kystes hydatiques du poumon du bœuf, du chien, du porc et sur le tournis de la chèvre. D'après NEUMANN L.G. (1896) Biographies vétérinaires. Paris, Asselin et Houzeau (Neumann, 1896)

¹⁹ LITTRE, 1839

²⁰ Nous ne trouvons malheureusement aucune trace de ce Dr Rondelet si ce n'est ses articles d'histoire de la médecine présents dans le Journal de Médecine internationale.

²¹ Celse était un philosophe romain du IIe siècle qui écrivait en langue grecque.

que l'on injecte ne doit être ni froid, ni chaud, afin qu'il ne nuise ni par l'une, ni par l'autre de ces qualités. Lorsqu'un malade a pris un lavement, il doit, autant que possible, se tenir au lit et ne point aller à la selle à la première envie qu'il en ressent, mais attendre le plus qu'il peut. »

Comme le remarque celui qui cite ce texte, tout s'y trouve : lavements simples, lavements purgatifs, et jusqu'aux lavements de sérum artificiel, représentés si heureusement par les lavements d'eau de mer, voire stérilisés. Asclépiade, dont Celse nous a donné la doctrine, préférait les lavements aux purgatifs; il les croyait propres à favoriser l'expulsion des vers; il les regardait, en outre, dans les fièvres plus particulièrement, comme des médicaments indispensables; mais il allait parfois trop loin, par exemple quand il prescrivait des lavements si irritants, qu'ils ébranlaient violemment, le corps et déterminaient une poussée fébrile.²²

A Rome et à Athènes, les premiers clystères servaient à s'injecter des potions dans les intestins, les oreilles ou l'utérus à l'aide d'une vessie ou d'un sac en peau appelé bourse à clystère fixé à une canule faite de roseau ou de sureau ou encore d'os de poulet, ce dernier étant un os creux car pneumatisé. Le clystère était introduit dans l'anus de l'humain ou de l'animal après l'avoir préalablement graissé avec du suif par exemple, puis il était vidé en appliquant une pression manuelle dessus.^{23 24}

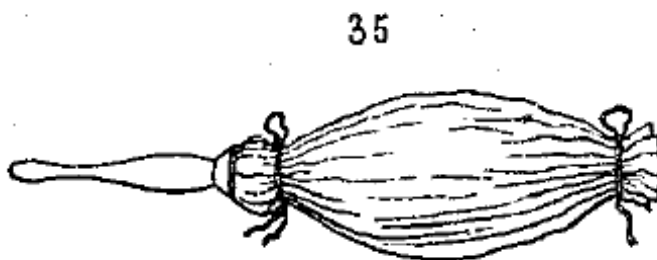


Figure 3 Bourse à clystère avec sa canule D'après Nicaise (1893)²⁵

Les plus anciennes seringues à piston furent retrouvées dans les ruines de Pompéi ou encore d'Herculanum. Il s'agissait de petits clystères permettant de réaliser des injections intra-auriculaires utilisés entre autres dans les thermes. Ces derniers étaient faits soit de fer, soit de cuivre, soit d'or, ou encore d'écaïlle ou d'ivoire.²⁶

²² RONDELET, 1907, pp 433-444

²³ BOYSSE, 1878a, pp 49-114

²⁴ RONDELET, 1907, pp 433-444

²⁵ NICAISE, 1893, Planche 2 page 873

²⁶ GILBERT, 1908, p 39

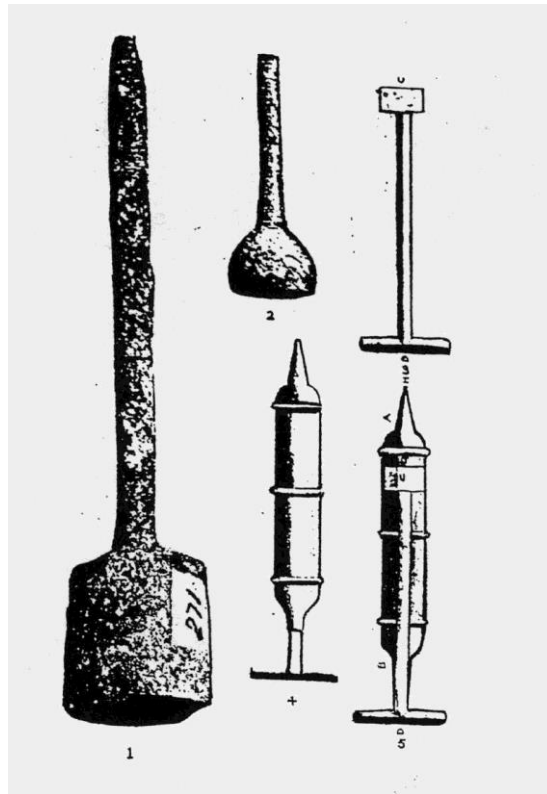


Figure 4 Clystère intraauriculaire D'après Cazalaà (2000)²⁷

L'usage de la bourse à clystère imposait l'utilisation de deux opérateurs car il était nécessaire d'appliquer une pression à deux mains sur la bourse afin de vider cette dernière. Par ailleurs, il restait souvent un peu de liquide dans la bourse qu'il était quasiment impossible de vider entièrement.²⁸

C. Les autres outils pour pratiquer les lavements.

Dans d'autres régions du monde, les lavements étaient administrés autrement. Ainsi, en Afrique, les peuples locaux se servaient d'unealebasse droite ou recourbée afin d'administrer des lavements à eux-même. Laalebasse était percée d'un orifice par lequel l'opérateur soufflait et propulsait le lavement dans le rectum.²⁹

²⁷ CAZALAA J.-B. (2000) Histoire de la seringue - CHAR. In Club de l'Histoire de l'Anesthésie et de la Réanimation. [<https://char-fr.net/Histoire-de-la-seringue.html>] (consulté le 09/10/2020).

²⁸ PARFAIT, 1878, p 2

²⁹ RONDELET, 1907, pp 433-444

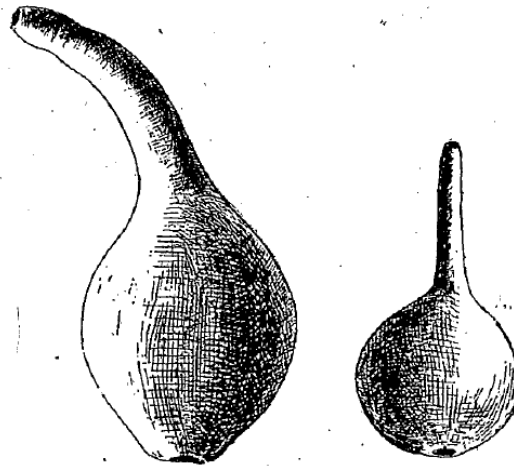


Figure 5 Calabasse droite et recourbée pour l'administration des lavements en Côte d'Ivoire. D'après Rondelet (1907)³⁰

Rondelet fait une description assez précise de l'utilisation de l'instrument ci-dessus ainsi que de son utilisation dans *La Médecine internationale illustrée* :

Il est, par contre, d'autres peuples qui ne répugnent pas à prendre des lavements : tels les habitants de l'Afrique centrale. Dans l'Oubangui, chez les Bondjos, le clystère, dit le Dr Huot, est très en faveur, surtout pour les maladies des enfants. Le procédé employé est des plus simples : la mère insuffle violemment, dans le rectum du bambin, à l'aide d'un petit tube de bambou, une certaine quantité d'eau contenue dans sa bouche.

En Côte d'Ivoire, les indigènes ont une habitude non moins singulière, qui montre la tolérance de leur intestin : ils s'administrent chaque jour un lavement au piment. Ils écrasent celui-ci entre deux pierres polies, délayent dans de l'eau la pâte ainsi obtenue, et obtiennent de la sorte un liquide roussâtre, qui constitue le lavement.

Pour l'introduire dans le rectum, les naturels se servent d'une gourde à col très allongé, percée aux deux extrémités, par lesquelles on extrait la matière pulpeuse.

Pour charger l'appareil, on plonge son col dans un vase où a été versée la macération de piments ; puis, la bouche appliquée sur l'ouverture opposée, on aspire fortement. Lorsque la gourde est pleine, on place l'index sur l'orifice du col, en tenant le réservoir en haut.

Si le patient s'administre seul le remède, il se courbe en arc, place la tête le plus bas possible, et s'appuyant sur la main demeurée libre, de l'autre il introduit le col de la gourde dans l'anus, retire l'index de l'orifice du réservoir pour laisser agir la pression atmosphérique, et le liquide pénètre alors dans le rectum. Pour faciliter l'écoulement, on imprime à l'instrument de légers mouvements de va-et-vient ; on donne avec l'index de petits coups secs sur l'ouverture. Quand la totalité du liquide est arrivée dans le rectum, le patient se redresse aussitôt, s'accroupit, et la défécation est presque immédiate. Quand l'individu a recours à un aide, il peut, cette fois, s'appuyer sur les deux mains, soit qu'il repose sur les genoux de l'opérateur, soit qu'il n'ait d'autre appui que ses quatre membres. L'opérateur introduit, dans l'anus l'instrument chargé, et appliquant la bouche sur l'orifice

³⁰ RONDELET, 1907, p 436

*du réservoir, il souffle avec force pour en chasser le liquide.*³¹

L'utilisation de ces outils n'était pas aisée et nécessitait soit deux personnes pour pratiquer le lavement, soit une grande souplesse.

2. Le clystère et l'apparition des premières seringues.

Le mot seringue est dérivé du grec *syrinx* qui signifie flûte ou roseau. Ce mot évolua en *syringe* en latin puis devint *syringue* en vieux français.³²

Le clystère était une grosse seringue le plus souvent en étain, composée d'un corps de pompe dans lequel coulisse un piston, dont les extrémités inférieure et supérieure portent respectivement un joint et une poignée. Selon leur usage, la taille des clystères était très variable.³³ Le clystère était utilisé uniquement pour réaliser des lavements. Il s'agit donc d'un type particulier, souvent volumineux, de seringue.



Figure 6 Clystères. D'après les collections du Musée Fragonard, Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort.

A. La seringue décrite par Héron d'Alexandrie

La seringue dans sa version actuelle avec son cylindre, son piston et son embout aurait été décrite

³¹ RONDELET, 1907, p 436

³² LÉPINE P., VOINOT J., 2010, pp 49-52

³³ MARTIN, 2017, pp 28-31

par Héron d'Alexandrie, un ingénieur, mécanicien et mathématicien, du I^{er} siècle de notre ère, né à Alexandrie et dont nous connaissons peu de choses si ce n'est qu'il fut contemporain de Pliny l'Ancien.³⁴ Elle ne fut a priori pas inventée à des fins médicales mais plutôt pour l'ingénierie, et plus précisément pour les machines hydrauliques.³⁵

Une extension fut apportée à l'utilisation pour en faire un instrument de médecine permettant d'extraire du pus, ce que Héron d'Alexandrie décrit lui-même dans son ouvrage *Les Pneumatiques* :

L'instrument appelé extracteur de pus agit d'après les mêmes principes.

Pl. XIV, fig. V³⁶

On construit un tube creux et allongé A B ; à l'intérieur on en ajuste un autre $\Gamma \Delta$ dont l'extrémité Γ est bouchée par une plaquette et dont l'autre extrémité Δ se termine par une poignée E Z. On bouche l'ouverture A du tube A B par une plaque dans laquelle est adaptée un canal mince H Θ .

Lorsque nous voudrions extraire du pus, nous appliquerons au point où est le pus l'orifice Θ qui est à l'extrémité du petit canal et nous retirerons vers l'extérieur le tube $\Gamma \Delta$ à l'aide de la poignée. Le vide se faisant ainsi dans le tube A B, il est nécessaire que quelque chose vienne le remplir ; or comme il n'y a de communication avec l'extérieur que par l'orifice Θ du petit canal il arrivera nécessairement que l'humeur voisine de cet orifice sera attirée.

Inversement, si nous voulons injecter quelque liquide, nous le placerons dans le tube A B et poussant le tube $\Gamma \Delta$ à l'aide de la poignée E Z, nous injecterons jusqu'à ce que la quantité ainsi envoyée nous paraisse suffisante.³⁷

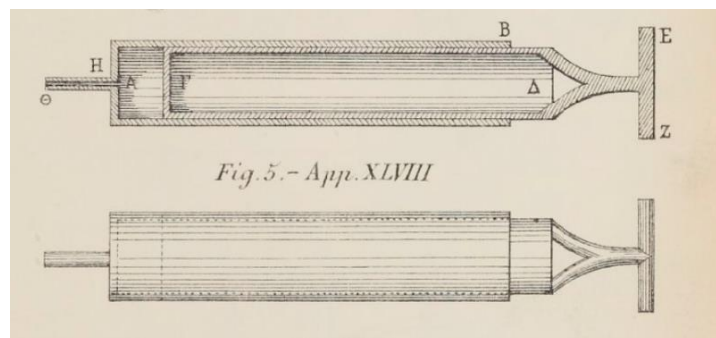


Figure 7 Le *tire-pus* de Héron d'Alexandrie. D'après Rochas d'Aiglun (1882)³⁸

Bien que Héron d'Alexandrie ait pensé à utiliser cet instrument pour extraire le pus des plaies, Galien³⁹ proposait au contraire d'injecter des mélanges dans les plaies par cette même seringue

³⁴ LÉPINE P., VOINOT J., 2010, pp 49-52

³⁵ DE ROCHAS D'AIGLUN, 1882, pp 39-47

³⁶ Voir Figure 6

³⁷ DE ROCHAS D'AIGLUN, 1882, pp 170-171

³⁸ DE ROCHAS D'AIGLUN, 1882, planche XIV

³⁹ Claude Galien (129- ≈201) est un célèbre médecin de l'Antiquité. Il ne nous intéresse pas seulement par le rôle considérable qu'il a rempli dans l'histoire de la médecine et qu'il n'y a pas lieu de retracer ici. Il prend aussi rang parmi les anciens auteurs dont les ouvrages contiennent quelques mentions relatives aux

appelée *pyulque* ou tire-pus, qui se composait d'un tube creux et allongé à l'intérieur duquel était ajusté un autre dont l'extrémité était bouchée par une plaquette et dont l'autre extrémité se terminait par une poignée. L'instrument avait d'ailleurs été conçu à la fois pour aspirer et pour injecter par son inventeur.⁴⁰

La seule différence qui réside entre le *pyulque* et le *clystère* était le nom. En effet, le *pyulque* était grec tandis que le *clystère* était latin.⁴¹

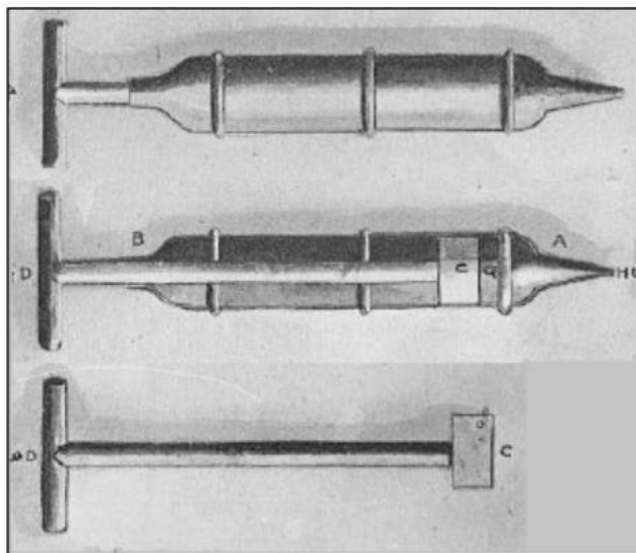


Figure 8 Tire-pus de Héron d'Alexandrie plus fidèle à la description d'Héron d'Alexandrie publiée dans *La Science des Philosophes*. D'après Milne (1907)⁴²

En Occident, la seringue n'aurait été découverte et utilisée qu'au Moyen-Âge grâce à la découverte d'une autre seringue : la seringue d'Abulcasis, décrite par le savant italien Gatteneria.⁴³

B. La seringue d'Abulcasis

Au Moyen-Âge, les clystères étaient administrés soit à l'aide de l'outre à clystère, soit avec la seringue d'Abulcasis.⁴⁴

Abu Qasim Khalaf Ibn Abbas Al Zahrawi, (936 après JC – 1013 après JC) est connu en Occident sous le nom d'Abulcasis ou Zahravius. Ses ancêtres appartenaient aux tribus Al Ansar d'Al Madina Al Munawwarah, originaires de la péninsule arabe avec les armées musulmanes qui ont conquis et vécu en Espagne. Al-Zahrawi voyageait rarement et passa la majeure partie de sa vie dans sa ville natale en tant que médecin-pharmacien-chirurgien en exercice.

Il fut médecin de la cour du calife Al-Hakam-II, à une période considérée comme «l'âge d'or» de l'Espagne arabe, lorsque les sciences naturelles et mathématiques atteignirent leur apogée.

maladies des animaux domestiques. D'après NEUMANN L.G. (1896) Biographies vétérinaires. Paris, Asselin et Houzeau (Neumann, 1896)

⁴⁰ DE ROCHAS D'AIGLUN, 1882, pp 170-171

⁴¹ MARTIN, 2017, pp 28-31

⁴² MILNE, 1907

⁴³ LÉPINE P., VOINOT J., 2010, pp 49-52

⁴⁴ RONDELET, 1907, pp 433-444

Vers l'an 1000 de notre ère, il écrivit un ouvrage intitulé *Al Tasreef Liman 'Ajaz' Aan Al-Taleef*⁴⁵. Les trente volumes consacrés à l'encyclopédie médicale couvraient divers aspects des connaissances médicales. En plus des sections sur la médecine et la chirurgie, l'ouvrage évoquait les sages-femmes, la pharmacologie, la thérapeutique, la diététique, la psychothérapie, les pesées et mesures et la chimie médicale. Dans *Al-Tasreef*, trois chapitres étaient consacrés à la chirurgie.⁴⁶

La seringue d'Abulcasis était une évolution notable par rapport à la bourse à clystère, qui avait parfois tendance à se desceller de sa canule si la pression appliquée était trop forte.⁴⁷ Cette dernière était déjà adaptée aux différentes personnes auxquelles on les destinait :

On fait des canules à clystère en argent, en porcelaine, en cuivre fondu ou battu. On en fait de toutes dimensions en raison des personnes auxquelles on les destine. Celles qui seront destinées aux enfants en bas-âge seront petites. Pour les sujets dont l'anus est étroit ou endolori, les canules seront très minces.

Forme de la grande canule :

L'extrémité supérieure, en forme d'entonnoir, sur laquelle on attache la membrane, devra être large comme on le voit dans la figure⁴⁸. Elle sera munie d'un arrêt sur lequel portera la ligature, ainsi qu'il est représenté. L'extrémité inférieure, destinée à être introduite dans l'anus, sera fermée, très lisse, et amincie : elle portera deux trous d'un côté, et un sur l'autre. L'ampleur de ces orifices sera du calibre d'un stylet ou un peu plus. La membrane dans laquelle on introduira les médicaments sera en vessie d'animal ou en parchemin fait de peau de mouton : on la disposera en forme de petit sac. On en prend un lambeau de la largeur d'une palme et demie. On fait tout le long de son pourtour une série de trous distants l'un de l'autre d'un doigt : on introduira dans ces trous un fil solide composé d'une dizaine de brins. Au moyen de ce fil, on rassemblera le parchemin en forme de bourse, et après y avoir introduit le médicament, on liera la bourse à l'extrémité supérieure de la canule, entre les deux saillies, solidement, et on administrera le lavement.⁴⁹

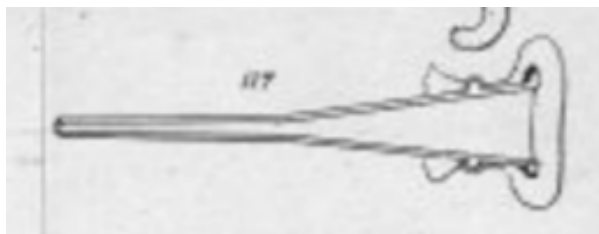


Figure 9 Canule à clystère. D'après al-Zahrāwī (1861a)⁵⁰

Dans cette partie de l'ouvrage d'Al-Zahrāwī, la seringue apparaît comme une sorte d'intermédiaire entre la bourse à clystère et la seringue proprement dite.

⁴⁵ La clairance de la science médicale pour ceux qui ne peuvent pas le compiler

⁴⁶ AMR S.S., TBAKHI A., 2007, p 220-221

⁴⁷ PARFAIT, 1878, p 2

⁴⁸ Voir Figure 8

⁴⁹ LECLERC, 1861a, pp 195-196

⁵⁰ LECLERC, 1861a, pp 195-196

Al-Zahrāwī avait également inventé des seringues pour diverses utilisations notamment une seringue pour les injections vésicales qui s'approchait de la seringue moderne.

S'il y a dans la vessie un ulcère, ou du sang caillé, si du pus y est retenu et que vous désiriez y injecter un liquide ou des médicaments, il faut vous servir de l'instrument appelé seringue, et dont telle est la forme : (V. fig. 96.)⁵¹

L'extrémité en sera pleine suivant une légère étendue ; percée de trois trous, deux d'un côté et un de l'autre, comme le représente la figure. Le calibre de la canule doit être mesuré de telle sorte que le piston en remplisse exactement la cavité et que, si vous attirez un liquide, soit aspiré et que, si vous le repoussez, il soit repoussé au loin comme il arrive avec ce tube au moyen duquel on lance le naphte dans les combats de mer.

Si vous voulez projeter un liquide, il faut d'abord tirer en haut le piston et le liquide montera dans la cavité de la seringue. Introduisez ensuite l'extrémité de la seringue dans la verge comme nous l'avons exposé pour le cathéter, puis poussez le liquide avec le piston et le liquide pénétrera dans la vessie au point que le malade en aura la sensation.

Telle est la forme d'un petit instrument au moyen duquel on injecte aussi des liquides dans la vessie : (V. fig. 97.)⁵²

Vous le confectionnerez en argent ou en orichalque⁵³ : son extrémité supérieure figurera un petit entonnoir et au-dessous sera une rainure destinée à porter une ligature.

Prenez une vessie de mouton ; remplissez-la du liquide que vous voulez injecter dans la vessie ; liez fortement la vessie sur la rainure avec un fil double ; approchez le liquide du feu pour l'échauffer légèrement ; introduisez le bout de l'instrument dans la verge, pressez fortement avec la main la vessie contenant le liquide, jusqu'à ce que le malade sente que ce liquide est parvenu dans sa vessie.

Si vous n'avez pas de vessie à votre disposition, prenez un morceau de parchemin que vous taillerez circulairement, faites des trous tout le long de son pourtour et dans ces trous introduisez un fil solide ; rassemblez ces bords ensemble comme vous le faites pour un sac. Après y avoir versé l'huile ou le liquide que vous voulez, liez par dessus l'instrument et continuez comme avec la vessie.⁵⁴

⁵¹ Voir Figure 9

⁵² Voir Figure 10

⁵³ Il s'agit d'un alliage de cuivre et zinc, c'est-à-dire le laiton.

⁵⁴ LECLERC, 1861b, pp 148-149

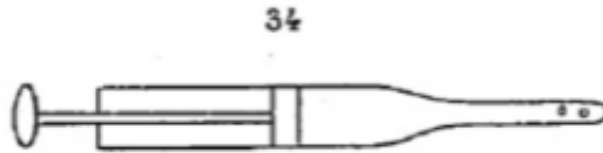


Figure 10 Seringue d'Abulcasis pour injections vésicales. D'après Nicaise (1893)⁵⁵

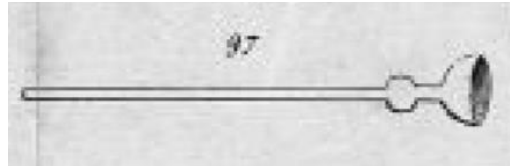


Figure 11 Canule pour injections vésicales. D'après al-Zahrāwī (1861b)⁵⁶

Une des premières seringues aurait été décrite par Abulcasis et lui aurait servi à la fois pour administrer des lavements rectaux et vésicaux.

C. La seringue de Gateneria.

L'invention d'une seringue est attribuée à Gateneria (1442-1496), un savant et professeur à l'université de Pavie. Le caractère novateur de cette seringue reste néanmoins controversé car Nicaise⁵⁷ prétend avoir trouvé une description de la seringue dans un ouvrage d'Abulcasis datant du X^{ème} siècle^{58, 59}.

La seringue de Gateneria fut inventée au X^{Ve} siècle et était dans un premier temps faite de bois avant d'être remplacée par du métal, le plus souvent l'étain.

Cette seringue était initialement en bois qui présentait l'avantage d'être peu onéreux, mais poreux même s'il était vernis. L'étain utilisé ensuite était un alliage facile à obtenir et à travailler, bon marché et qui ne s'oxydait pas.

⁵⁵ NICAISE, 1893, planche 2

⁵⁶ LECLERC, 1861b, pp 148-149

⁵⁷ Édouard Nicaise (1838-1896), médecin, traducteur et éditeur scientifique français.

⁵⁸ Il s'agirait de l'ouvrage *Al Tasreef Liman 'Ajaz' Aan Al-Taleef* écrit par Abulcasis

⁵⁹ RONDELET, 1907, pp 433-444



Figure 12 Seringue de Marco Gateneria en bois. Exposée au Musée Stewart à Montréal.



Figure 13 Seringue de Marco Gateneria en métal. D'après le Conservatoire du Patrimoine Hospitalier Régional⁶⁰

L'attribution de cette invention à Gateneria est cependant controversée le démontre l'extrait dans *La Médecine internationale illustrée*.

Gateneria, a-t-on prétendu, « dans le passage cité, se borne à décrire un perfectionnement proposé par Avicenne, savoir: un clyso à double courant, un tube servant au passage de l'air, l'autre à celui de l'eau. Le chapitre d'Avicenne se termine par des conseils sur le choix des positions à prendre par le patient et l'opérateur, des indications sur l'opportunité des remèdes. Tout ce qu'on peut induire de ces textes, c'est que l'invention de la seringue est bien antérieure au xv^e siècle.

Nous ne trancherons pas ce grave différend.

Tenons seulement pour certain que, durant presque tout le moyen-âge, on donna des clystères, soit avec la bourse à clystères, soit avec la seringue d'Abulcasis ; ces instruments se trouvent tous deux représentés dans un ouvrage du quatorzième siècle⁶¹,

⁶⁰ Clystère. (s. d.) . Conserv. Patrim. Hosp. Régional

⁶¹ L'ouvrage en question est celui d'Henri de Mondeville, traduit par Nicaise en 1893 dont nous avons extrait les illustrations des figures 3 et 9.

*qui nous donne l'état de la science médicale.*⁶²

La seringue de Marco Gateneria fut utilisée pendant de nombreuses années pour administrer des clystères et devint même le symbole des apothicaires qui administraient les lavements au Moyen-Âge.

3. Le développement de la seringue.

L'usage de la seringue allait se développer durant la Renaissance. Ainsi, en 1536, l'inventaire de Philippe Babou de la Bourdasière, trésorier de France, comprend une seringue en argent.⁶³ La plupart des seringues étaient cependant plutôt en cuivre ou en laiton car moins onéreuses. Il en existait également en écaïlle, vermeil ou nacre pour orner les cabinets de toilette des femmes coquettes.⁶⁴

Dans son *Descriptif sur les instruments de chirurgie et de coutellerie*, Henry, coutelier de la chambre de pairs, montre comment les instruments quels qu'ils soient devinrent des accessoires de coquetterie au cours du XVI^e siècle.

*Il paraît que de tout temps on a mis beaucoup de luxe dans la confection des instruments de chirurgie. Hippocrate blâmait le luxe des médecins de son temps, qui avaient leurs supellex⁶⁵ en cuivre. Ambroise Paré, cédant à l'influence de la mode, fit sculpter et charger d'ornements les manches des instruments dont il se servait, et qu'il montrait à Henri III, croyant les rendre ainsi plus dignes de la curiosité du monarque. Quand l'Impératrice de Russie chargea Morand de lui faire fabriquer à Paris un arsenal complet d'instruments de chirurgie, il en exposa, à la curiosité publique, la riche collection. Les grands praticiens attachent peu d'importance à ces vains ornements d'or, d'argent, etc., dont la richesse n'ajoute ni au mérite de l'opérateur, ni au succès de l'opération.*⁶⁶

Les clystères étaient alors utilisés pour réaliser des lavements rectaux, mais aussi auriculaires ou vaginaux.⁶⁷ Ils étaient déjà parfois utilisés sur les animaux, en particulier ceux de la noblesse, comme en témoigne Rondelet dans son article de la *Médecine Internationale illustrée* :

*Louis XI croyait à la vertu des clystères, au point d'en faire administrer même à ses chiens. Quand ses levrettes étaient malades, on les couchait sur de jolis petits lits de plume, et on les « lavait » à l'aide d'une « seringue » de cuivre.*⁶⁸

A. L'amélioration de la seringue par Ambroise Paré.

Ambroise Paré (≈1509–1590), chirurgien du roi, est souvent considéré comme le père de la chirurgie moderne. Inventeur de nombreux instruments, il participa à l'amélioration et à la diffusion d'une technique de cautérisation d'un nouveau genre. L'utilisation généralisée des armes à feu confrontait

⁶² RONDELET, 1907, pp 433-444

⁶³ RONDELET, 1907, pp 433-444

⁶⁴ RONDELET, 1907, pp 433-444

⁶⁵ Au sens large il s'agit d'un ustensile donc d'un outil dont se servaient les médecins de l'époque.

⁶⁶ HENRY, 1825, pp 241-252

⁶⁷ BOYSSE, 1878a, pp 49-114

⁶⁸ RONDELET, 1907, pp 433-444

les chirurgiens à des plaies d'une nouvelle sorte, que l'on cautérisait au fer rouge ou à l'huile bouillante, au risque de tuer le blessé. Paré eut l'idée d'utiliser la ligature des artères, qu'il substitua à la cautérisation lors des amputations.

Bien qu'il améliora de nombreux instruments, Ambroise Paré n'apporta que peu de changement aux clystères. Il répondit uniquement aux soucis de pudeur des femmes, leur offrant la possibilité de s'auto-administrer un lavement et ce, grâce à une canule plus longue et coudée à 90° afin que la malade puisse se l'introduire seule dans le rectum. Ce clystère fonctionnait par gravité et ne comportait pas de piston. Il était le plus souvent en étain, en cuivre ou en argent.

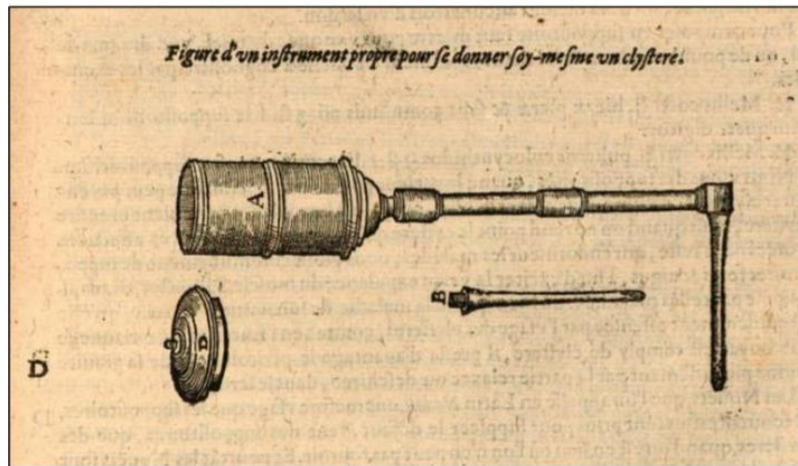


Figure 14 Le clystère « soi-même » pour femmes Paré (1633)⁶⁹

Par ailleurs, dans les *Œuvres complètes* de Paré, on retrouve de nombreuses fois des notes d'utilisation d'une seringue dont il se servait pour faire des injections qui nécessitaient de grands volumes. Cette dernière était probablement en or, argent ou plomb. Paré les utilisait à la fois pour réaliser des injections dans le traitement des plaies, mais également des injections intra-vésicales notamment en cas de calculs urinaires.⁷⁰

⁶⁹ PARÉ, 1633, pp 815-861

⁷⁰ MALGAIGNE, 1840, pp 100-104



Figure 15 Seringue utilisée par Ambroise Paré pour pratiquer des injections de grands volumes. D'après Malgaigne (1840)⁷¹

B. La seringue à auto-lavement de Régnier de Graaf.

Reinier de Graaf (1641-1673), parfois latinisé en Reijnerus de Graeff, était un médecin et anatomiste néerlandais. Reinier de Graeff était issu de la maison de Graeff, famille aristocratique d'Amsterdam. Après avoir étudié la médecine à Utrecht et Leyde, où il eut pour professeur le fameux Sylvius⁷², il soutint sa thèse sur le pancréas. De Graaf vint ensuite en France étudier à l'université d'Angers. Il se fixa ensuite à Delft où il exerça jusqu'à sa mort.

Vers 1668, De Graaf décida d'améliorer la seringue qui était alors une pompe coulée en France ou tournée en Autriche⁷³ sur laquelle s'ajustait une canule recourbée afin que les malades puissent s'administrer eux même des lavements. Cette seringue pouvait être en ivoire, bois ou étain.^{74 75}

Il décida de réaliser un tel instrument pour répondre aux soucis de pudeur de l'époque,

⁷¹ MALGAIGNE, 1840, pp 100-104

⁷² Franciscus de le Boë ou de son nom latin Franciscus Sylvius (1614 - 1672) était un médecin, anatomiste, chimiste et physiologiste, né en Allemagne, qui passa la plus grande partie de sa vie dans les Provinces-Unies, aujourd'hui les Pays-Bas.

⁷³ La pompe coulée était faite grâce à du métal en fusion qui était coulé dans un moule afin de lui donner sa forme définitive. Au contraire, la pompe tournée était un bloc de métal taillé sur un tour sur le même principe que les tours de potier.

⁷⁴ BOYSSE, 1878a, pp 49-114

⁷⁵ PHILLIPPE, 1853, pp 99-109

comme il le déclare dans son *Traité sur les Clystères* :

Pour quels motifs nous nous sommes appliqués à imaginer un nouvel instrument propre à l'injection du clystère.

Il nous est arrivé très-souvent dans ce pays, où nous pratiquons la médecine, de rencontrer des malades, souffrant dans les intestins et dans d'autres régions du corps de vives et intolérables douleurs qu'une ou deux injections de clystère aurait pu rapidement, sûrement et agréablement faire disparaître, se refuser néanmoins, de la façon la plus absolue, à se découvrir, afin de recevoir le remède des mains de l'apothicaire. Nous avons donc recherché avec soin s'il n'existait pas un instrument au moyen duquel chacun pût se donner à lui-même un clystère sans danger et sans que la pudeur eût à en souffrir.⁷⁶

Par ailleurs, de Graaf affrontait bien des anomalies de la seringue ; elle bougeait souvent lorsque le malade s'administrait lui-même un lavement pouvant occasionner des lésions rectales ; et elle fuyait souvent. (De Graaf, 1668)⁷⁷ Le piston qui était garni de filasses était très dur à pousser et générait des à-coups lors de l'injection.⁷⁸

Dans son *Traité sur les Clystères*, De Graaf décrit avec précision les inconvénients que présentaient les instruments utilisés à son époque :

Exposé des inconvénients des autres instruments.

Nos recherches à cet égard ont été inutiles, et aucun des systèmes déjà pratiqués et qui sont venus à notre connaissance ne nous a paru exempt de difficultés et d'inconvénients. Ce reproche peut surtout s'adresser à la seringue aujourd'hui généralement employée, et à laquelle se fixe une canule recourbée en ivoire, en bois ou en étain, destinée à être introduite dans l'intestin. Le clystère, en effet, ne peut être poussé hors de la seringue que celle-ci ne soit en même temps mise en mouvement. Ce déplacement se transmet à la canule introduite dans l'intestin, et il en résulte que le rectum est exposé à des lésions, ou bien que le clystère s'échappe et coule le long de la canule. Ces accidents se produisent surtout très facilement lorsque le malade ne peut employer les deux mains pour pousser le clystère hors de l'instrument.

On ne trouve ni moins de difficultés ni moins de désagréments dans l'emploi du système décrit par de Hilden⁷⁹, c'est-à-dire d'une vessie à laquelle est adaptée la canule qui doit pénétrer dans l'intestin. En effet, le clystère ne peut être si complètement chassé hors de cette vessie que celle-ci n'en conserve quelque résidu, et, dans le cas où la pression est trop forte, il arrive que la vessie se sépare de la canule ou bien se déchire. Aussi ce système sourit-il à peu de monde, surtout en ce sens que, comme le précédent, il exige

⁷⁶ BOYSSE, 1878a, pp 49-114

⁷⁷ BOYSSE, 1878a, pp 49-114

⁷⁸ PHILLIPPE, 1853, pp 99-109

⁷⁹ Fabrice, appelé de Hilden, du nom du village où il naquit, en 1560, dans le voisinage de Cologne, était un chirurgien distingué. Guy Patin, toutefois, le traitait assez légèrement. « *Fab. de Hilden, dit-il, n'étoit qu'un chirurgien bene animatus, sed parum doctus, mais il est facile et bon pour quelques observations.* ». On sait que Patin ne pouvait être bienveillant ni pour les chirurgiens, qui ne perdirent jamais à ses yeux la qualité et le nom de barbiers, ni pour les apothicaires.

*l'emploi des deux mains, l'une pour presser la vessie, l'autre pour maintenir la canule exactement en position.*⁸⁰

De Graaf eut l'idée d'ajuster un tube flexible entre la canule et la seringue. Par ailleurs, diverses canules pouvaient s'ajuster sur son appareil permettant de pratiquer des lavements intestinaux mais également utérins.

*Le clystère étant un remède prompt et sûr dans des douleurs souvent très vives, et un soulagement toujours sous la main des malades, nous avons, comme nous l'avons dit, recherché avec beaucoup de soin un moyen qui permît à ceux-ci de se l'administrer eux-mêmes, ou de le recevoir sans que leur pudeur en souffrît. Nous avons réussi à combiner un instrument, grâce auquel les substances liquides peuvent être injectées non seulement dans l'intestin, mais encore, et par le simple changement de la canule, dans l'utérus et les autres parties du corps, avec la plus grande commodité, sans douleur et sans danger.*⁸¹

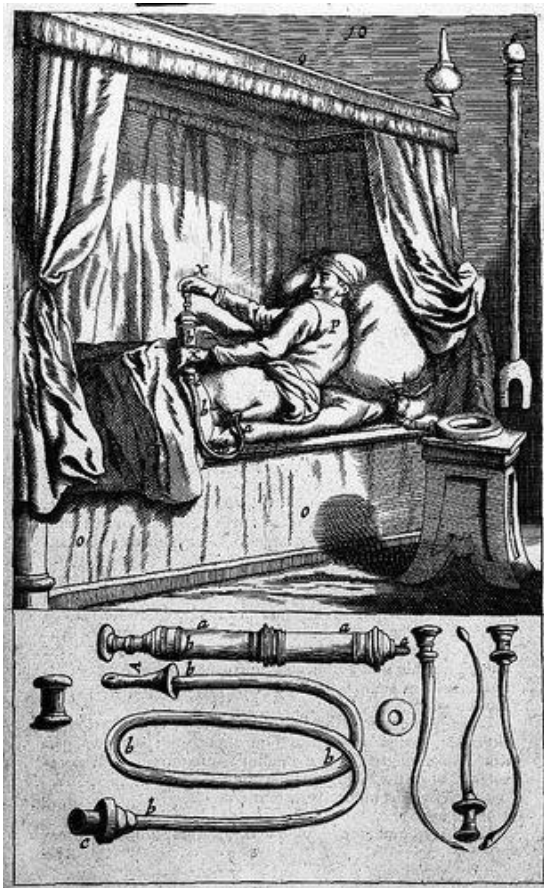


Figure 16 Seringue à auto-lavement de De Graaf. D'après Scultetus (1671)⁸²

De Graaf décrit l'instrument illustré ci-dessus dans son *Traité sur les clystères* :

Explication de la figure représentant l'instrument que nous avons inventé.

⁸⁰ BOYSSE, 1878a, pp 49-114

⁸¹ BOYSSE, 1878a, pp 49-114

⁸² SCULTETUS, 1671, planche 10, p 26

A. Canule destinée à être introduite dans l'intestin. Elle est en bois ; elle n'est pas semblable à celle des seringues ordinaires, qui sont, le plus souvent, trop longues : ce qui est non seulement inutile, mais encore dangereux. Il suffit que, dans sa partie supérieure, B, où elle est percée de petits trous, elle dépasse le muscle sphincter. La canule, telle qu'elle est reproduite dans la figure, est d'une longueur suffisante. Dans sa partie inférieure, C, elle est faite de façon à clore exactement l'orifice anal, et ne laisse échapper aucune goutte du liquide injecté dans l'intestin.

B, B, B, B. Tube mince, de la longueur d'une ou deux aunes, d'une matière très flexible et creux à l'intérieur. Au moyen de ce tube, le clystère, poussé par la seringue, pénètre aussi facilement et aussi rapidement dans l'intestin que si la canule était fixée immédiatement à la seringue. Ce conduit, tel qu'il est reproduit dans la figure, rappelle assez celui dont les Anglais font usage depuis quelque temps pour introduire de la fumée de tabac dans l'intestin.

C. Partie de l'instrument, également en bois, à la partie inférieure de laquelle, D, s'adapte étroitement notre tube. La partie supérieure, E, qui se fixe à la seringue, est creusée en forme d'entonnoir, afin que le clystère soit plus aisément refoulé dans le tube.⁸³

La partie A était graissée à l'aide de suif de chandelle ou de graisse de mouton afin d'être insérée plus simplement dans l'anus et de limiter la douleur. De Graaf a par ailleurs rencontré de nombreuses difficultés pour réaliser le tube B qui devait être à la fois flexible et imperméable. Il décrit les étapes de la création dudit tube dans une lettre adressée à Plempius⁸⁴. Il utilisa des d'intestins de lièvre, en passant par des fanons de baleines perforées, jusqu'à parvenir à des tubes de cuir enroulés dans du tissu et de la soie :

Voulant trouver un instrument commode pour l'injection des clystères, j'ai d'abord été conduit à rechercher un intermédiaire flexible entre la seringue et la canule. J'ai successivement essayé l'intestin du lièvre, la trachée-artère d'un oiseau à long cou et le nerf de bœuf. Ces essais n'ont pas été heureux. Ces divers conduits, une fois desséchés, se déchiraient facilement ou, s'ils restaient humides après le passage du liquide, ne tardaient pas à donner naissance à des vers. Laissant donc de côté ces matières, j'ai eu recours à une baleine perforée; mais la baleine, lorsqu'elle était trop grosse, n'était plus assez flexible, et, lorsqu'elle était plus mince, sa flexibilité était telle, qu'elle ne donnait plus passage au liquide.

Renonçant à la baleine, qui ne pouvait remplir mon objet, je me suis servi de cuir très mince. J'en ai pris une bande très longue et large de deux doigts. Je l'ai enduite de colle et roulée en forme de cylindre, de manière qu'un des bords de la bande rejoignît exactement l'autre, autour d'une tige de fer, entourée elle-même d'un fil de cuivre très fin et roulé en spirales très serrées. A l'extérieur, j'ai entouré le cuir, en lui conservant sa forme de tube, d'un semblable fil de cuivre, mais roulé en spirales plus écartées. Le lendemain j'ai retiré la tige de fer qui soutenait tout l'appareil, le fil de cuivre restant d'ailleurs dans l'intérieur du cuir, qui, grâce à lui, gardait sa forme cylindrique.

⁸³ BOYSSE, 1878a, pp 49-114

⁸⁴ Vopiscus Fortunatus Plempius (1601-1671) était un très célèbre docteur en médecine hollandais et premier professeur à l'Académie de Louvain. Il mourut un an avant De Graaf. Il est célèbre pour avoir été un contradicteur de Descartes et traducteur scientifique des textes d'Avicenne.

J'ai employé le conduit ainsi préparé, mais avec un médiocre succès. La gomme, en effet, se trouvait bientôt dissoute par le liquide du clystère, qui s'échappait de tous côtés par les fissures du cuir. J'ai pu me convaincre que l'instrument établi dans ces conditions par les Anglais et par les Turcs, très-convenable pour introduire de la fumée de tabac dans l'intestin⁸⁵, ne pouvait utilement servir pour les clystères. Il le pouvait d'autant moins, que le fil de cuivre, restant dans l'intérieur du conduit, attaqué par l'acidité des clystères se couvrait de vert-de-gris, et que, le remède se trouvant ainsi altéré, il y avait lieu de craindre qu'il ne fit plus de mal que de bien aux malades.

Pour remédier à ces inconvénients, j'ai fait coudre deux tubes d'un cuir un peu plus épais, que j'ai enduits complètement, l'un de suif, l'autre d'une matière cireuse, avec laquelle on prépare, en France, la toile cirée. Je croyais avoir atteint mon but, car je voyais le liquide passer facilement par ces tubes ; mais quand, à cause des matières indurées qui obstruaient l'extrémité de la canule, ou pour tout autre motif, il devenait nécessaire de pousser le liquide avec un peu plus de force, alors, de tous côtés, par les coutures et par les pores du cuir, le liquide faisait éruption, et avec d'autant plus d'abondance qu'il était plus chaud.

Ne pouvant donc, par ce moyen, boucher les coutures et les pores du cuir de telle façon que les liquides chauds ne s'échappassent point, j'ai dû recourir à un autre système, qui m'a enfin complètement réussi et que je décrirai en détail.

Il faut prendre une bande de cuir de bœuf, très bien préparée et également dégrossie, de la longueur d'une aune et demie et de la largeur d'un doigt et demi. On la coud, à points croisés, en forme de tube, avec du fil double passé à la cire, comme celui que les cordonniers emploient pour faire les souliers. Cela fait, on prépare un liniment composé de cire, de suif et de la teinture que les peintres de ce pays appellent umber. On en enduit le tube de cuir devant le feu. Ensuite, on prend une tige de fer ayant la grosseur d'une plume à écrire, on l'enduit de suif et on l'introduit dans le tube. Puis on serre étroitement le cuir autour de cette tige de fer, depuis un bout jusqu'à l'autre, au moyen d'un fil épais passé à la cire.

Cette opération achevée, on retire la tige de fer, devant le feu, et on adapte le conduit d'un côté à la canule K, de l'autre à l'instrument B, comme il est indiqué dans mon Traité sur les clystères. A la partie supérieure E, creusée en forme d'entonnoir, on adaptera un petit grillage en fil d'argent pour empêcher les corps solides de pénétrer dans le conduit et de l'obstruer. Enfin le conduit est enveloppé de bandes de toile qui sont elles-mêmes recouvertes de soie noire, et, ainsi complété, il peut être mis en usage.

Les signes auxquels on reconnaîtra que le conduit a été bien préparé sont les suivants : il doit être assez dur pour que la pression des doigts puisse à peine le déprimer, flexible également dans toute sa longueur, donnant facilement passage au liquide dans sa cavité et n'en laissant échapper aucune goutte, quelle que soit la force de l'impulsion, par les

⁸⁵ Note de l'éditeur expliquant que si les clystères de fumée de tabac étaient bel et bien utilisés en Angleterre à cette époque, il semble cependant que De Graaf aurait ici confondu les tubes flexibles utilisés pour fumer le narguilé en Turquie avec ceux utilisés pour les clystères de fumée de tabac en Angleterre. En effet, de par leur religion, la plupart des Turcs à cette époque refusaient catégoriquement les clystères.

pores ou par les coutures.⁸⁶

De Graaf ne ménagea pas ses efforts pour parvenir à un outil qui corresponde parfaitement à ses critères, composé d'un tube flexible demeurant imperméable pour éviter les fuites lors de l'injection du lavement.

4. L'administration des lavements chez les animaux

A. Antiquité : bourse à clystère

Dans son *Histoire de la médecine vétérinaire*, Léon Moulé⁸⁷ décrit la médecine vétérinaire à plusieurs époques et en particulier les remèdes utilisés.⁸⁸ Au cours de ses recherches sur les auteurs de l'Antiquité, il rappelle que des hippiatres étaient chargés de soigner les chevaux, mais que certains médecins soignaient également des bovins. Parmi les remèdes utilisés, les lavements faisaient partie de l'arsenal thérapeutique pour traiter diverses affections telles que les coliques, les vers intestinaux, les diarrhées, l'ictère et le tétanos. Les hippiatres grecs et latins réalisaient également des lavements vésicaux pour traiter les calculs urinaires. Les lavements de l'Antiquité étaient de diverses compositions selon leur utilisation :

4° LAVEMENTS (χλυσμχ). — Les lavements étaient très fréquemment employés et de composition variée. Lavements d'huile, eau chaude, sel, miel, nitre, œufs, dans les coliques. Lavements de sel égrugé et d'huile chaude, qui donnent lieu à un chatouillement et à un relâchement du ventre. Lavements d'hydromel et de castoreum dans le tétanos. Lavements d'huile amère, d'absinthe, de graine de cresson, de santonine, coriandre, raifort, terre rouge du mont Sinope, de castoreum, comme vermifuges.

Les lavements étaient donnés au moyen de seringues (χλυστηρ). A leur défaut, on se servait d'une vessie à laquelle on adaptait un tuyau.⁸⁹

Pour administrer les lavements aux chevaux, Moulé décrit les outils utilisés par les hippiatres grecs et romains :

ασχισορ (petite outre). — Pour donner des lavements, on se servait d'une petite outre, à laquelle on adaptait un tuyau en roseau qu'on introduisait dans l'anus après l'avoir préalablement graissé. (H. II. LXXV). Les latins employaient la seringue (clyster).⁹⁰

⁸⁶ BOYSSE, 1878b, pp 115-125

⁸⁷ Léon Théophile Moulé (1849-1923), est un vétérinaire français. Diplômé de l'École vétérinaire d'Alfort, helléniste et passionné d'histoire, il publia de nombreux travaux en lien avec l'histoire de la médecine. Il fut nommé chevalier de la Légion d'honneur. Ses insignes lui furent remis le 28 octobre 1923. Il mourut quelque temps après.

⁸⁸ MOULÉ, 1891b, pp 61-136

⁸⁹ MOULÉ, 1891c, pp 173-178

⁹⁰ MOULÉ, 1891a, pp 147-167

B. Les clystères aux XVIème et XVIIème siècles

a. Manière d'administrer les lavements aux XVIème et XVIIème siècles.

Dans son traité de chirurgie, Gourdon⁹¹ s'était intéressé aux anciennes méthodes pour administrer des remèdes divers. On peut y apprendre entre autres la manière dont étaient administrés les clystères aux XVIè et XVIIè siècles :

Avant qu'on connût la seringue, l'injection des liquides dans le rectum était une opération moins simple; on se servait d'abord de la corne, employée également pour introduire les breuvages dans la bouche. L'animal était placé sur un plan incliné, le train postérieur élevé; on lui faisait remuer la langue, on lui frappait sur les reins pour l'empêcher de faire des efforts expulsifs; puis on introduisait dans le rectum la pointe perforée d'une corne de bœuf, dans laquelle on versait peu à peu le liquide, qui pénétrait de la sorte par le seul effort de la pesanteur ; et l'on attachait ensuite la queue contre l'anus, pensant ainsi faire mieux retenir le liquide. Au lieu de la corne, on employait encore quelquefois une bouteille, un vase à aiguière, etc.

*Nous n'avons pas besoin de faire ressortir tout ce que de semblables procédés avaient de grossier et d'imparfait; le liquide, poussé seulement par son poids, n'entrait que difficilement dans le rectum, s'échappait au moindre mouvement de l'animal, de sorte que, malgré toutes les précautions possibles, il s'en perdait toujours la plus grande partie. Pour éviter cet inconvénient et rendre en même temps l'introduction du liquide plus facile, on avait pourtant imaginé un autre appareil : il se composait d'une large vessie adaptée à un tuyau quelconque, comme une canule en bois de sureau, ou la corne elle-même; on remplissait la vessie du liquide à injecter, on introduisait aussi profondément que possible la canule ou la corne dans le rectum, et l'on pressait fortement la vessie pour en faire jaillir le liquide.*⁹²

Ces techniques d'administration des clystères furent par la suite remplacées. L'usage du clystère métallique fut d'ailleurs commun dans les campagnes jusqu'au XXè siècle.

b. Affections pour lesquelles on utilisait les clystères.

Les lavements étaient très fréquemment employés aux débuts de la médecine vétérinaire avec diverses compositions : sang d'animal, eau, sel, vin, plantes.

⁹¹ Jean Gourdon (1824-1876), Vétérinaire. Docteur en médecine. Chef des travaux d'anatomie et de chirurgie à l'Ecole impériale vétérinaire de Toulouse (1854). Professeur de botanique à l'Ecole nationale de Toulouse (1875).

⁹² GOURDON, 1854, pp 318-319

Nous nous limiterons à l'étude de Solleysel⁹³, Markham⁹⁴ ainsi que Garsault⁹⁵ qui furent des

⁹³ Jacques de Solleysel, Sieur Du Clapier et de la Bérardière (1617-1680), était fils d'un officier des gendarmes écossais. Après avoir terminé ses études à Lyon, chez les jésuites, il se décida à suivre son penchant pour l'équitation. Il prit des cours de plusieurs grands écuyers jusqu'en 1635 où il rejoignit Paris pour suivre l'enseignement de Menou, écuyer de la Grande Ecurie, et auteur de l'Instruction du Roi en Art de monter à cheval. Ce dernier lui enseigna en plus de l'équitation : les mathématiques, la littérature, la poésie, la peinture et la musique. Il se mit ensuite à l'école de Blin des Châbles, écuyer du duc de Longueville. Il l'accompagna au congrès de Munster (1645) et, pendant les longues négociations qui précédèrent la conclusion de la paix de Westphalie, il profita de son voyage pour s'initier aux connaissances des Allemands sur les maladies et le dressage des chevaux. Lorsqu'il revint dans le Forez, il y ouvrit une académie, dont la réputation se répandit bientôt jusqu'à Paris. Bernardi lui demanda et obtint son concours pour fonder la célèbre académie de Paris, qui fut longtemps considérée comme la meilleure de l'Europe pour la jeune noblesse. On y apprenait non seulement à dresser un cheval, mais aussi à reconnaître ses qualités et ses défauts, et à soigner ses maladies. Solleysel mourut subitement d'une crise d'apoplexie dans son académie. Il a traduit la Nouvelle Méthode de dresser les chevaux, par le duc de Newcastle (1677). Sous le pseudonyme de La Bessée, écuyer de Monsieur l'électeur de Bavière, il a écrit un petit ouvrage, Le Mareschal méthodique, mais l'œuvre qui a le plus contribué à perpétuer la gloire de Solleysel est Le parfait Mareschal (Paris, 1664), qui a eu un grand nombre d'éditions (Huzard en possédait trente, dont quelques-unes ne diffèrent que par le titre ; la dernière est de 1775). Il a été traduit plusieurs fois en anglais et en allemand. Solleysel s'y montre fort instruit de ce qui a été écrit avant lui, et sait en tirer bon parti. On reconnaît à chaque page l'homme expérimenté et de jugement sain. S'il a peu innové, il a le mérite d'avoir rejeté de la pratique force pratiques absurdes, que la routine perpétuait. Sa chirurgie est le plus souvent rationnelle; mais, quoi qu'il en eût, il n'a pas su s'affranchir complètement des étranges idées médicales et de la grossière thérapeutique de son temps. Delafond exagère cependant lorsqu'il dit qu'il a été «le plus grand polypharmaque parmi tous les hippiatres qui l'ont précédé et suivi, jusqu'à l'époque où parut la Matière médicale de Bourgelat ». « Quoi qu'il en soit, ajoute-t-il, beaucoup de formules de Solleysel sont parvenues jusqu'à nous, et les vétérinaires sont encore aujourd'hui heureux de les posséder. Nous pourrions même dire que bon nombre de recettes, prises dans Solleysel, ont été rajeunies par notre temps et données comme nouvelles. » On doit souscrire à l'appréciation que Vitet a donnée du Parfait maréchal : « Quelque défaut qu'on trouve dans cet ouvrage, on ne peut s'empêcher d'y admirer le praticien instruit pour son temps, et l'homme empressé à recueillir toutes les connaissances de ses ancêtres et de ses contemporains sur la maréchalerie : combien d'avantages réels n'a pas procurés Solleysel à cet art ! Il l'a sorti des ténèbres où il était plongé, il en a rendu l'étude agréable et facile; il a été longtemps le seul auteur digne d'être consulté, et il a mis le praticien éclairé en état de perfectionner une multitude d'objets qu'il avait indiqués » (Neumann, 1896)

⁹⁴ Gervase Markham (1570-1655), Littérateur anglais. On sait peu de chose sur sa vie. Durant la guerre civile, il servit, avec le grade de capitaine, sous les drapeaux de Charles 1er. C'est un des auteurs les plus féconds et les plus divers de cette époque : il écrivit, en effet, sur l'agriculture et sur la pêche, publia des poésies qui reçurent un bon accueil dès leur apparition, et des compositions dramatiques qui, bien qu'empreintes du mauvais goût de ce temps, témoignent d'un talent véritable. Il fut aussi l'écrivain vétérinaire le plus heureux d'alors, comme il en était le plus impudent hâbleur. Il débuta en cette matière par son Discourse of horsemanship (1593), puis donna son Faithfull Farrier et son Master pièce, containing all Knowledge belonging to the smith, farrier or horse-leach. Ces deux ouvrages, surtout le dernier, eurent, même longtemps après la mort de l'auteur, de nombreuses éditions ; la 7ème est de 1651 ; d'autres sont datées de 1675 et de 1734. Une traduction française en a été faite sous le titre : Le nouveau et savant Mareschal , « dans lequel il est traité de la composition, de la nature, des qualités, perfections et défauts des chevaux ; plus les signes de toutes les maladies et des blessures qui leur peuvent arriver ; avec la méthode de les guérir parfaitement... l'anatomie du corps du cheval avec les figures; un nouveau Traité des haras... traduit du célèbre Markham, par le sieur de Foubert » ; Paris, 1666, 5 pl. La même édition est datée de 1668, avec un titre nouveau : Le grand Mareschal royal. D'après Solleysel, ce sieur de Foubert était médecin et non écuyer, bien qu'il s'en donne le titre. Markham parle souvent de son

précurseurs et des figures importantes de la médecine vétérinaire de cette époque. Ces derniers étaient pour certains des écuyers réputés pour leur grande connaissance en matière de chevaux, pour d'autres, auteurs de livres reconnus dans ce milieu. Au XVIII^{ème} siècle, les écuyers étaient chargés non seulement du dressage des chevaux mais aussi de leur traitement en particulier lorsque ces derniers présentaient des troubles de santé. A cette époque les chevaux étaient utilisés non seulement par la noblesse mais également dans l'armée. Compte tenu de cette richesse, ces animaux étaient les plus fréquemment soignés quand cela s'avérait nécessaire.

- *Les coliques.*

Le premier type d'affections pour lesquelles le clystère était fort utilisé était les coliques, ces dernières étant fréquentes chez les chevaux depuis toujours.

Pour les coliques dues à des vers, le lavement était composé d'huile, de saumure, ou encore d'eau de mer.⁹⁶

expérience de cinquante années. Mais il s'inspire surtout de celle de Blundewill, dont la première édition était parue en 1566; il lui emprunte littéralement plusieurs chapitres, sans le citer, se contentant de le nommer dans une foule de noms d'auteurs qu'il aurait consultés. Néanmoins, au dire de John Lawrence , les livres de Markham ont été longtemps le guide des vieux grooms et des propriétaires. (Neumann, 1896)

⁹⁵ François-Alexandre de Garsault (1693-1778). Petit-fils d'un écuyer royal, inspecteur général des Haras du royaume, il fut lui-même capitaine des Haras du roi. Nous ne le connaissons guère que par ses écrits. Il a donné en 1732, sous le titre: L'Anatomie générale du cheval (avec 22 pl. ; 2^o édition par le titre, 1734), une traduction de l'ouvrage anglais *The Anatomy of an Horse* (1683) d'Andrew Snape (1675–1742), sergent maréchal-ferrant de Charles II. En 1741, parut son *Nouveau parfait maréchal, ou Connaissance générale et universelle du cheval*, avec 49 pl. gravées, qui a eu de nombreuses éditions (la septième en 1811, la dernière en 1843); ce n'est guère qu'une compilation raisonnée des ouvrages antérieurs. Le *Guide du cavalier* (Paris, 1770, in-12, 8 pl.) a été traduit en allemand. Il a dessiné lui-même et fait graver par les meilleurs artistes les 730 planches, qui furent publiées en 1764 sous le titre « *Figures des plantes et animaux d'usage en médecine* ». Dans la seconde édition, donnée en 1767, ces planches sont accompagnées d'un texte qui porte : *Description abrégée de sept cent dix-neuf plantes et cent trente-quatre animaux* 5 volumes gr. Elles ont été jointes depuis au *Dictionnaire de matière médicale* de Delabeyrie et Gaulin; Paris, 1793, 8 volumes. Bien dessinées et bien gravées, elles ont eu un grand succès en leur temps. Garsault a, d'ailleurs, exercé son talent d'écrivain sur les sujets les plus variés. On lui doit, par exemple, un *Traité des voitures*, 1756; — *Faits et causes célèbres intéressantes*, 1757 ; — *Notionnaire ou Mémorial raisonné de ce qu'il y a d'utile dans les connaissances acquises depuis la création du monde*, 1761; — une série d'in-folio sur les métiers les plus divers (*L'art du perruquier, du baigneur, du cordonnier, du bourrelier et du sellier, etc.*), dont plusieurs ont été traduits en allemand. (Neumann, 1896)

⁹⁶ SOLLEYSSEL, 1754, p 111



Figure 17 Agrémoine. D'après Garsault (1741)⁹⁷

Il en existait également à base de lait de vache ou de petit lait, de bouillon de tripes, de miel et de jaunes d'œufs.⁹⁸

Afin de traiter la colique, Markham⁹⁹ décrivait un lavement à base de concombre sauvage ou bien de fiente de poule, de nitre et de vinaigre. Il décrit également un lavement à base d'eau salée et de savon.

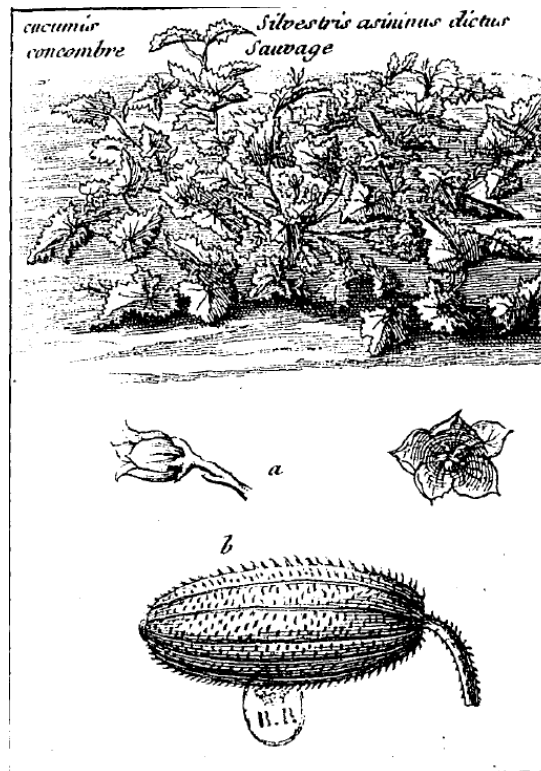


Figure 18 Concombre sauvage. D'après Garsault (1741)¹⁰⁰

Jacques de Solleysel décrivait dans son *Parfait Maréchal* ce que sont les tranchées en ces termes :

⁹⁷ GARSULT, 1741, planche 15

⁹⁸ SOLLEYSEL, 1754, p 111

⁹⁹ MARKHAM, 1666, p 173

¹⁰⁰ GARSULT, 1741, planche 3

*Les Tranchées sont des douleurs excitées dans les boyaux par l'acrimonie des humeurs qui bouillonnent & se fermentent dans les entrailles, par quelque liqueur pleine d'esprits & de sel qui s'y est glissée, quelquefois ce sont des vents ou quelques matières crues qui ne peuvent être digérées par la nature, qui causent ces accidents.*¹⁰¹

On comprend qu'à son époque, Solleysel désignait les coliques sous le nom de tranchées. Il distinguait ces dernières en différentes espèces selon leurs causes et leurs signes cliniques. Les traitements différaient alors.

Pour la troisième espèce par exemple, Solleysel recommandait un lavement avec deux pintes¹⁰² de lait ou de bouillon de tripes, de l'huile d'olive, de beurre frais, de jaunes d'œufs et de sucre.¹⁰³

Pour la cinquième espèce de tranchées, Solleysel recommandait un lavement avec du sang d'agneau ou du sang de jeune mouton ou encore du sang de veau chaud. En cas d'absence d'animal vivant à disposition pour réaliser un tel lavement, Solleysel recommandait une décoction de pourpier, d'oseille, de laitue, de chicorée, d'un demi-concombre et de scories de soie d'antimoine.¹⁰⁴

Pour la sixième espèce de tranchées, Solleysel indiquait un lavement avec de la bière ou du petit lait, des scories de soie d'antimoine et de l'onguent de *populeum*.¹⁰⁵

- *La fièvre.*

En cas de fièvre, Solleysel¹⁰⁶ recommandait un lavement à base d'herbes émollientes (chiendent, garence, iringion, capres et arrête-bœuf), d'anis en poudre, de jaunes d'œufs, de beurre, de miel violat et de sel gemmé en poudre (ou de sel commun à défaut).

¹⁰¹ SOLLEYSEL, 1754, pp 115-116

¹⁰² Soit 1,9L environ

¹⁰³ SOLLEYSEL, 1754, p 111

¹⁰⁴ SOLLEYSEL, 1754, pp 118-120

¹⁰⁵ SOLLEYSEL, 1754, pp 119-121

¹⁰⁶ SOLLEYSEL, 1754, pp 344-345

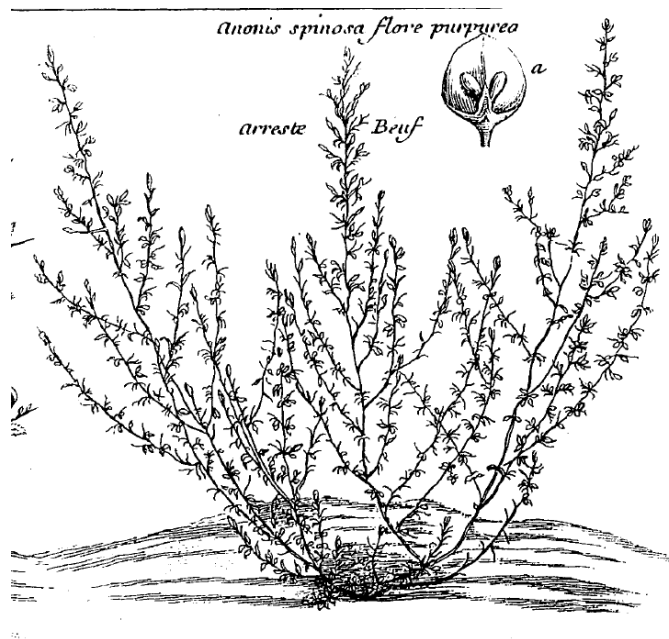


Figure 19 Arrête bœuf. D'après Garsault (1741)¹⁰⁷

Il abordait aussi un autre lavement rafraîchissant à base d'herbes émollientes, de policreste en poudre, de racines d'oseille, de buglose, de semences de concombre, de courges, de citrouilles, de melon, d'anis, de beurre frais sans sel, de cassonade et d'huile de rosat. Ces lavements pouvaient être associés à des saignées si le maréchal jugeait qu'il ne faisait pas trop froid.¹⁰⁸

Pour la fièvre dite simple, Solleysel¹⁰⁹ recommandait un lavement à base de policreste, d'orge entier, de mercuriale, de blettes, de feuilles de violettes, de pariétaire, de lenitif et d'huile de rosat.

¹⁰⁷ GARSULT, 1741, planche 9

¹⁰⁸ SOLLEYSEL, 1754, pp 460-461

¹⁰⁹ SOLLEYSEL, 1754, pp 374-375

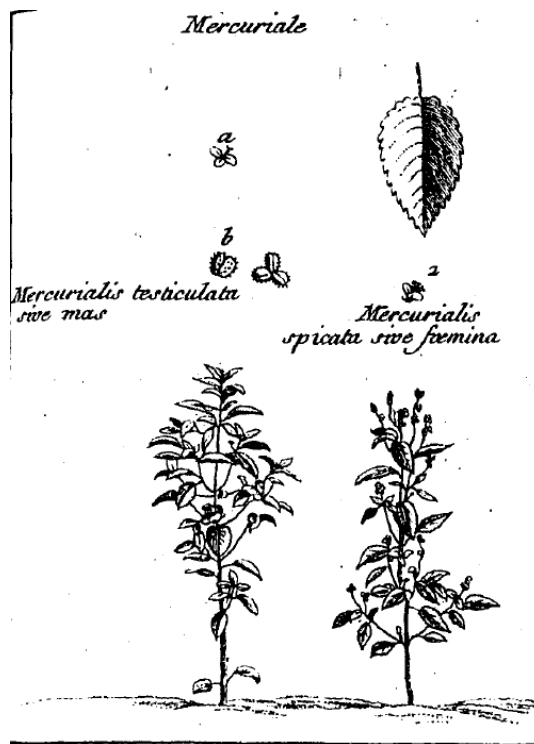


Figure 20 Mercuriale. D'après Garsault (1741)¹¹⁰

Lorsqu'il était en présence d'une fièvre faisant suite à une intoxication, Solleysel recommandait, après avoir saigné le cheval, de lui donner un lavement à base de décoction émolliente, de fiente de pigeon, de beurre salé et de vin émétique.¹¹¹

Un autre lavement pour la fièvre décrit par Solleysel¹¹² était fait à base de petit lait de vache, de scories de soie d'antimoine et de pommes de coloquinte.

Solleysel¹¹³ décrivait également un lavement à base de décoction émolliente ordinaire (policreste et herbes émollientes), de semence de fenouil concassée, d'orge entière, d'huile de rosat, d'huile de violat, de *benedicte* laxative et de casse mondée.

Afin de traiter la fièvre quelle qu'en soit la nature, Markham recommandait un lavement à base de pulpe de coloquinte, de dracontium ou serpendaire, de centaurée, d'absinthe, de castoreum et d'huile d'olive.¹¹⁴

- *La diarrhée.*

D'autres lavements encore permettaient d'arrêter les diarrhées comme ceux à base de bière, de graine de plantin (en hiver) ou de feuilles (en été), de roses de Provins sèches, de catholicum, de rhubarbe et de terre sigillée. Il en existait entre autres à base de renouée, de bourse de Pasteur, de bouillon blanc, de myrtilles, de semences de laitues et de plantin, de bière, d'opium, d'eau d'orge, de roses sèches et du miel de rosat. Un dernier lavement était composé de vin rouge, d'eau de pluie,

¹¹⁰ GARSULT, 1741, planche 4

¹¹¹ SOLLEYSEL, 1754, p 375

¹¹² SOLLEYSEL, 1754, p 378

¹¹³ SOLLEYSEL, 1754, p 378

¹¹⁴ MARKHAM, 1666, p 142

de racines de bistorte, de tourmentille, de feuilles de cyprès, de pilozelle, de catholicum et de grains d'opium.¹¹⁵

- *La constipation.*

Les lavements pouvaient également être utilisés afin de ramollir les selles des chevaux pour aider ces derniers à les excréter. Pour ce faire, Solleysel recommandait l'utilisation de plantes telles que la mauve, la violette, la mercuriale ou encore la pariétaire, l'anis et le fenouil, auxquels il ajoutait de la scorie de soie d'antimoine et du beurre.¹¹⁶

Un autre type de lavement recommandé par Solleysel pour purger les chevaux était fait à base d'huile d'olive, de vin rouge, de pulpes de coloquinte, de farine de lin, d'oignons de lys, de guy de pommier et de fleurs de camomille.¹¹⁷

- *Lavements carminatifs.*

Solleysel recommandait un lavement à base de figues grasses, d'eau, de rhue et d'huile d'olive afin de chasser les vents. Il présentait également d'autres types de lavements carminatifs tels que celui à base de vin rouge, de policreste, de sauge et d'huile de laurier ; ou encore un à base de bière, de scories de soie d'antimoine et d'huile d'antimoine.¹¹⁸

Il existait également des huiles carminatives à mettre dans les lavements à base de rhue, calamant, origan, pouliot, semences de pastenades, cumin, fenouil, baies de laurier, huile d'olive, vin blanc et de pulpe de coloquinte.¹¹⁹

Un autre lavement pour soulager le cheval de ses vents était fait à base de décoction émoulliente, de policreste en poudre, d'armoïse, de camomille, de rhue, de melilot, de semence de lin, de fenu-grec, d'huile de laurier, de beurre frais et d'urine de vache.¹²⁰

¹¹⁵ SOLLEYSEL, 1754, pp 462-463

¹¹⁶ SOLLEYSEL, 1754, pp 262-267

¹¹⁷ SOLLEYSEL, 1754, pp 112-112

¹¹⁸ SOLLEYSEL, 1754, pp 108-110

¹¹⁹ SOLLEYSEL, 1754, pp 108-110

¹²⁰ SOLLEYSEL, 1754, pp 368-370



Figure 21 Melilot. D'après Garsault (1741)¹²¹

Solleysel¹²² abordait aussi un autre lavement carminatif fait de décoction émolliente ordinaire, d'huile carminative et purgative, d'huile de laurier et de beurre.

- *Le parasitisme interne.*

Afin de tuer les vers, Solleysel¹²³ recommandait un lavement avec du lait ou du bouillon de tripes.

D'autres lavements étaient décrits pour éliminer les vers tels que celui à base de bouillon de tripes ou de décoction d'orge, d'agrémone, de pourpier, de miel, de jaunes d'œufs et de cassonade

- *Les lavements diurétiques.*

Certains lavements étaient utilisés afin d'aider les chevaux à uriner. Ces derniers étaient à base de thérebentine commune, de jaunes d'œufs, d'herbes émollientes, de *Milium folis* et d'huile ou de *Catholicum commun*.¹²⁴

- *Les courbatures.*

Solleysel recommandait pour les courbatures d'administrer un lavement à base de décoction de racines de chiendent, de garence, d'iringion, de capres et d'arrête-bœuf avec du policreste, de la mauve, de la guimauve, des mercuriales, des violettes et des parietaires et du miel mercurial.¹²⁵

¹²¹ GARSULT, 1741, planche 12

¹²² SOLLEYSEL, 1754, pp 368-370

¹²³ SOLLEYSEL, 1754, p 128

¹²⁴ SOLLEYSEL, 1754, p 118

¹²⁵ SOLLEYSEL, 1754, p 341



Figure 22 Guimauve. D'après Garsault (1741)¹²⁶

Si la courbature était associée à de la fièvre, il fallait alors donner un lavement avec des herbes émollientes et du miel.¹²⁷

Lorsque le cheval présentait des courbatures associées à une maladie, avec ou sans toux, Solleysel¹²⁸ recommandait un lavement à base de policreste en poudre, de coloquinte sans graine, de bière et de *populeum*.

- *La fatigue.*

Pour aider un cheval à se remettre de la fatigue, Solleysel¹²⁹ recommandait de lui composer un lavement avec les cinq herbes émollientes (chiendent, garence, iringion, capres et arrête-bœuf), de la bière, de l'urine de vache ou à défaut de l'urine d'homme sain qui boit beaucoup de vin, de miel mercurial et de beurre frais.

Pour les chevaux de peu de valeur qui étaient fatigués, Solleysel¹³⁰ recommandait de leur donner un lavement uniquement à base de policreste.

- *La fourbure.*

D'après Solleysel¹³¹, pour traiter la fourbure, il était recommandé de donner un lavement avec du policreste associé à une saignée.

Il décrivait également un lavement à base de bière, de scories de soie d'antimoine et de beurre frais.¹³²

¹²⁶ GARSULT, 1741, planche 6

¹²⁷ SOLLEYSEL, 1754, pp 344-345

¹²⁸ SOLLEYSEL, 1754, p 346

¹²⁹ SOLLEYSEL, 1754, p 353

¹³⁰ SOLLEYSEL, 1754, p 359

¹³¹ SOLLEYSEL, 1754, p 427

¹³² SOLLEYSEL, 1754, p 427

- *Autres lavements.*

Les lavements pouvaient également être utilisés chez les chevaux pour les maux de tête. Ils étaient alors composés de policreste, de bière, de coloquinte, d'anis pilé et de miel violat.¹³³

Certains utilisaient également les lavements contre les hémorragies, associés à des saignées. Dans ce cas, les lavements étaient composés de mauves, guimauves, plantin, chicorée, laitue, pourpier, sel de policreste et d'onguent rosat véritable.¹³⁴

Afin de soigner les vertiges des chevaux, Solleysel¹³⁵ recommandait en plus d'une saignée sur les flancs et le plat des cuisses, un lavement fait de vin émétique tiède et d'onguent de *populeum* ; suivi d'un lavement à base de bière, de scories en poudre fine et d'onguent rosat. Si les deux lavements précédents ne suffisaient pas, il fallait redonner un lavement, fait cette fois à base de d'herbes émollientes, de policreste, de thériaque, d'orviétan ou thériaque ditessaron délayés dans deux pintes¹³⁶ de bonne décoction et de policreste avec de l'huile de rhue.¹³⁷

Pour apaiser le battement de flancs lié à une douleur (intervention chirurgicale ou autre), Solleysel recommandait de donner un lavement de policreste.¹³⁸

C. L'utilisation des lavements aux XIXème et XXème siècles.

a. *La manière dont étaient administrés les lavements aux XIXème et XXème siècles.*

Dans son traité de chirurgie, Gourdon¹³⁹ aborde les lavements, encore très utilisés à cette époque. On peut ainsi lire dans ce traité la manière dont ces derniers étaient administrés :

2° Lavements, Suppositoires. — Les lavements, appelés encore clystères, sont des injections pratiquées dans le rectum et la partie postérieure du gros intestin, dans le but, soit d'en faire évacuer les matières excrémentielles, soit d'y faire pénétrer une substance alimentaire ou un agent médicinal. L'eau simple froide, tiède ou chaude, ou l'eau chargée de principes alimentaires ou médicamenteux, en forment presque toujours la base. On les donne communément à l'aide de la seringue, qu'on choisit d'une capacité proportionnée à la taille de l'animal. L'opération est sans difficulté : il faut seulement avoir soin de faire pénétrer la canule au-delà du sphincter, dans une direction horizontale, afin que le liquide puisse sortir facilement de l'appareil ; de ne pas l'enfoncer avec violence pour ne pas déchirer la muqueuse, et, enfin , de pousser doucement le piston pour laisser au liquide le temps de se répandre dans l'intestin, et l'empêcher de faire obstacle au jeu de l'instrument. [...]

¹³³ SOLLEYSEL, 1754, pp 67-68

¹³⁴ SOLLEYSEL, 1754, p 95

¹³⁵ SOLLEYSEL, 1754, p 131

¹³⁶ Soit 1,9L environ

¹³⁷ SOLLEYSEL, 1754, p 131

¹³⁸ SOLLEYSEL, 1754, p 308

¹³⁹ Jean Gourdon (1824-1876) était un vétérinaire français qui fut chef des travaux d'anatomie et de chirurgie à l'Ecole Vétérinaire de Toulouse.

Ces méthodes primitives¹⁴⁰, usitées encore aujourd'hui dans quelques campagnes, sont évidemment inférieures à l'usage de la seringue; mais enfin, à défaut de cet instrument et dans un cas pressant, on peut y avoir recours.

La quantité de liquide qu'il convient de faire pénétrer par chaque lavement est très-variable; autrefois, sans doute à cause de la difficulté de l'opération, on n'en injectait pas au-delà d'un litre aux grands quadrupèdes, et aux autres à proportion. Pour produire quelque effet, il faut au moins doubler ou tripler cette quantité, ce qui se fait sans embarras avec la seringue ordinaire, laquelle d'ailleurs, par ses dimensions, donne la mesure minimum où il convient dans la plupart des cas de s'arrêter.

Outre les médicaments liquides, on peut introduire encore dans le rectum des substances solides, telles que le savon, les oignons crus, la scille, etc. ; c'est ce qu'on appelle des suppositoires. Les anciens en faisaient grand usage, conjointement avec les lavements, pour déterminer des effets analogues, quoique plus énergiques; on les employait surtout en manière de purgatifs ou d'évacuatifs. Le savon était le plus usité; pour l'appliquer, on vidait d'abord le rectum avec la main huilée, puis on y introduisait un fragment de savon gros comme un œuf de poule, et bientôt après l'animal achevait l'expulsion de ses matières excrémentielles. Les suppositoires ne sont plus en usage aujourd'hui.¹⁴¹

Au cours du XIX^e siècle, les lavements étaient utilisés au point de mettre en place de nouveaux outils pour en faciliter l'administration ou l'injection chez les animaux. Ainsi on peut lire dans un article du Recueil de Médecine Vétérinaire écrit par Decroix¹⁴² en 1881 la description d'un irrigateur intestinal destiné à administrer des lavements :

Enteroclismo ou nouvel irrigateur intestinal.

L'usage des lavements est si fréquent, leur utilité est si généralement admise, qu'il semblerait, à première vue, assez oiseux d'appeler l'attention sur une question aussi banale. Je crois utile, cependant, de rendre compte d'une brochure que vient de publier M. le professeur Lorenzo Brusasco¹⁴³, de l'École vétérinaire de Turin; brochure qui traite des lavements monstres et qui a pour titre : Enteroclismo.

L'auteur est d'avis que la seringue ordinaire, ainsi que les nouveaux cliso-pompes, inventés dans ces derniers temps, ne permettent pas de faire pénétrer assez loin dans le canal intestinal les lavements médicamenteux ou alimentaires journellement administrés dans la pratique; le nouvel appareil, d'après des expériences nombreuses, obvierait à cet inconvénient : il permet de faire pénétrer le liquide, non-seulement dans le caecum, mais encore dans l'intestin grêle, en franchissant la valvule iléo-caecale, et même dans l'estomac chez les carnivores. Cette déclaration peut paraître incroyable, de prime abord, pour plusieurs raisons que chacun comprend; cependant, il faut s'incliner devant l'expérience : « chez le cheval même - anche nel cavallo - » le liquide peut passer du côlon

¹⁴⁰ Méthodes décrites en Troisième Partie 1. A. a. de cette thèse.

¹⁴¹ GOURDON, 1854, pp 318-320

¹⁴² Émile François Decroix, né à Savy-Berlette le 28 août 1821 et mort à Paris le 8 avril 1901, était un vétérinaire militaire et philanthrope français.

¹⁴³ Lorenzo Brusasco (1838-1919) était un vétérinaire italien auteur d'un traité des sujets médicaux et thérapeutiques vétérinaires théoriques et pratiques (pharmacologie clinique): basés notamment sur les progrès récents de la science à l'usage des étudiants et des vétérinaires pratiques

dans le caecum, et de plus franchir l'obstacle de la valvule iléo-caecale. Chez les carnivores, on peut retrouver dans les matières rejetées par le vomissement provoqué, les traces des liquides injectés par le rectum, « ainsi que l'expérience l'a démontré. »

Ceci posé, voyons sommairement en quoi consiste l'appareil de M. Brusasco, qui « sera, dit-il, d'une grande utilité dans la thérapeutique vétérinaire » :

1° Un récipient ou vase en forme d'entonnoir, en zinc, d'une capacité de 8 à 10 litres, qui doit être suspendu par une anse à 3 mètres au moins plus haut que la croupe de l'animal ;

2° Un tube en caoutchouc, de 4 mètres de longueur et 15 millimètres de diamètre, fixé au récipient et à la canule ;

3° Deux robinets, l'un à la base de l'entonnoir, l'autre à l'origine de la canule. [Il me semble que ce dernier seul suffirait.]

4° Un cône ou canule en bois bien lisse, de 30 centimètres de longueur, avec une base de 14 centimètres de diamètre et une pointe de 2 centimètres, et percée dans sa longueur d'un trou de 15 millimètres de diamètre. Ces dimensions sont pour les grands animaux ; elles doivent être réduites au tiers ou au quart pour les petits.

D'après ces indications, chaque praticien peut, à défaut de l'appareil en question, agencer quelque chose d'analogue ; ainsi, on trouve partout une moitié d'un petit tonneau pour servir de récipient; au robinet du fond, on adapte un tuyau en caoutchouc à l'autre extrémité duquel on fixe le cône canule. Pour plus de commodité, il me semble que cette canule peut être en olive aussi bien qu'en cône, de manière que l'une des extrémités serve à adapter le tuyau avec une ficelle, l'autre devant être introduite dans l'ouverture anale.

Le liquide étant placé dans le récipient, et l'air contenu dans le tuyau étant chassé, le cône canule, après avoir été huilé, est enfoncé dans l'anus avec assez de force pour que le liquide ne puisse s'échapper au dehors; le ou les robinets sont alors ouverts et il n'y a plus qu'à attendre que le contenu du récipient se soit écoulé, par sa propre pression, dans le canal intestinal. Il est bon d'avoir à sa disposition quatre aides : un pour tenir la tête, deux pour maintenir le cône et empêcher les mouvements de côté, enfin un pour faire jouer le robinet du haut et verser, au besoin, une nouvelle quantité de liquide, si le récipient n'en contient pas assez.

*D'après M. Brusasco, la pression douce, continue, uniforme de la colonne de liquide de 3 à 4 mètres de haut [et aussi, je crois, des contractions antipéristaltiques] fait pénétrer celui-ci jusque dans le caecum et même lui fait franchir la valvule iléo-cæcale du cheval et le pylore chez le chien. En plusieurs endroits de sa brochure, l'auteur affirme le fait : *Ed anche, ne' cani per es, nel ventricolo.**

Après avoir exposé les inconvénients ou l'inefficacité de la seringue ordinaire et les avantages de son appareil, M. Brusasco arrive aux indications thérapeutiques des irrigations intestinales. Selon lui, l'hydrothérapie interne donnerait des résultats aussi

satisfaisants que l'hydrothérapie externe, avantageusement en usage depuis des années.¹⁴⁴

b. Affections pour lesquelles on utilisait encore les lavements aux XIXème et XXème siècle.

Dans le Formulaire Vétérinaire de Bouchardat¹⁴⁵ édité en 1862, on trouve diverses recettes de lavements comme des recettes de lavements carminatifs à base de têtes de pavot, de semences d'anis, de camomille romaine et d'eau ; ou encore des lavements narcotiques comme celui à base de feuilles de jusquiame noire et de miel commun. Ces derniers étaient utilisés au cours du XIXème siècle particulièrement chez les chevaux.¹⁴⁶

Par ailleurs, Tabourin¹⁴⁷ décrit plusieurs sortes de lavements : les lavements alimentaires et les lavements médicamenteux.

h. Des Lavements. Les lavements, encore appelés clystères, sont des préparations magistrales liquides qu'on injecte par l'anus dans la portion postérieure des gros intestins, pour remplir plusieurs indications. On les distingue en évacuâtes, alimentaires et médicamenteux. Les premiers, qu'on peut appeler hygiéniques, sont destinés simplement à faciliter l'évacuation des excréments lorsqu'elle ne s'effectue pas convenablement, comme on le remarque parfois sur les animaux retenus à l'écurie par des affections du pied ou autres, chez les convalescents, etc. Les lavements alimentaires ou analeptiques sont employés lorsqu'un obstacle matériel quelconque s'oppose à l'introduction des aliments dans l'estomac, et servent alors à sustenter les animaux pendant quelques jours seulement, et jusqu'à ce que les voies directes soient redevenues libres. Enfin les lavements médicamenteux sont de trois espèces : supplétifs, révulsifs et topiques. Les premiers doivent être absorbés, et suppléent, comme l'indique leur nom, aux préparations qu'on administre habituellement par les voies directes, mais qu'un obstacle quelconque empêche d'arriver dans l'estomac; les seconds sont plus ou moins irritants, et sont destinés à déterminer une action révulsive sur le rectum; et les derniers doivent séjourner dans l'intestin, et agir par voie de contiguïté sur les organes contenus dans le bassin.

Les lavements médicamenteux, les seuls qui doivent principalement nous occuper ici, ont pour véhicule ordinaire l'eau commune; ils consistent le plus souvent en des infusions ou décoctions de substances végétales, et parfois en de simples dissolutions de matières pures, minérales ou organiques. L'administration de ces médicaments ne présente

¹⁴⁴ DECROIX, 1881, pp 561-563

¹⁴⁵ Apollinaire Bouchardat (1806-1886) était un médecin, pharmacien et hygiéniste français

¹⁴⁶ BOUCHARDAT, 1862

¹⁴⁷ François Tabourin né le 4 février 1818 à Soumans (Creuse), il entra à l'Ecole vétérinaire de Lyon en 1835 et en sortit diplômé en 1839, après être resté constamment à la tête de sa division. A peine sorti de l'Ecole, il y rentra, à la suite d'un concours, comme chef de service d'anatomie. Nommé en 1841 professeur adjoint, il fut en 1843 chargé provisoirement de l'enseignement de la physique, de la chimie et de la pharmacie et devint professeur titulaire de cette chaire en 1845 à la suite d'un nouveau concours. Tabourin était membre d'un grand nombre de sociétés vétérinaires et scientifiques, correspondant, entre autres, de la Société centrale de médecine vétérinaire (1845), de la Société de pharmacie de Paris (1866), de la Société centrale d'agriculture de France (1877), etc. En 1865, il avait été nommé chevalier de la Légion d'honneur. Sa santé, fortement compromise, l'obligea à prendre sa retraite en 1876. Il alla chercher à Alger un climat plus favorable et y mourut le 24 avril 1885. Il fut inhumé à Lyon. (Neumann, 1896)

*aucune difficulté : le plus ordinairement on les injecte avec une seringue d'étain dont les dimensions sont proportionnées au volume des animaux ; quelquefois on fait précéder leur emploi de l'usage de lavements simples destinés à vider les gros intestins des excréments qui les encombrant; mais cette précaution n'est pas toujours utile, l'expérience ayant démontré que ces liquides arrivent plus avant dans le tube digestif lorsqu'il est plein que quand il est vide, parce qu'il se fait de proche en proche, par l'intermédiaire des excréments, une imbibition qui pousse le lavement très avant dans les courbures du côlon. Quant à la quantité de liquide qui doit constituer chaque lavement médicamenteux, elle ne saurait être fixée rigoureusement, à cause du grand nombre de circonstances qui peuvent la faire varier ; mais nous croyons être dans le vrai en la fixant approximativement au double de celle des breuvages chez tous les animaux. Enfin, relativement à la nature de ces préparations magistrales, elle est très variée et correspond à un grand nombre de classes de médicaments, ainsi qu'on pourra s'en convaincre en consultant le Formulaire.*¹⁴⁸

Revenons à Decroix qui évoque encore l'usage des lavements à la fin du XIXème siècle :

Lorsque l'on veut faire parvenir le liquide médicamenteux jusque dans le caecum, il faut en injecter environ 30 litres chez les grands animaux -cheval ou bœuf- et de 1/2 litre à 3 litres chez les petits, selon la taille. Pour que le liquide franchisse la valvule iléo-cœcale, il en faut de 50 à 60 litres chez le cheval. Mais M. Brusasco ne conseille pas l'emploi de l'enteroclismo quand on doit agir uniquement sur l'intestin grêle. Lorsque l'intestin est trop rempli d'excréments, il arrive que l'injection s'arrête d'elle-même. En ce cas, on retire la canule, on laisse évacuer le liquide déjà injecté, ainsi que les matières qu'il entraîne; on recommence l'opération après quinze à vingt minutes par exemple. La température et la nature du lavement doivent varier selon les indications à remplir.

L'auteur conseille l'emploi de l'enteroclismo :

1° Dans la constipation, l'occlusion intestinale, les pelotes stercorales, etc.

Dans ces cas, le liquide doit être mucilagineux ou huileux, et contenir, selon l'indication, des substances purgatives. Les injections seront répétées de temps à autre, en commençant par de petites quantités de liquide.

2° Dans les invaginations et les volvulus, il n'est guère possible de diagnostiquer le siège du déplacement, mais il ne peut y avoir d'inconvénient à faire les injections rectales, tandis qu'il peut y avoir au contraire de grands avantages à les pratiquer, quelle que soit la portion de l'intestin affectée.

3° Contre la dysenterie avec ténesme, rejet de matières muqueuses ou sanguinolentes. Le liquide doit être mucilagineux et purgatif, ou sédatif, ou calmant, selon les cas ; contre la diarrhée chronique, il doit être astringent, laudanisé.

4° Dans l'entérorrhagie du gros intestin, on peut ajouter 8 à 10 grammes d'alun, ou 10 à 15 grammes d'acide tannique par litre.

¹⁴⁸ TABOURIN, 1853, pp 759-760

5° Chez les bovinés, il est difficile d'obtenir une purgation, même avec les drastiques administrés par la voie stomacale. Par la voie rectale, à l'aide de l'enteroclismo, la difficulté est facilement vaincue.

6° Dans les graves congestions cérébrales, les méningites, les hémorragies encéphaliques, on peut obtenir une prompte et efficace révulsion sur le canal intestinal.

7° Lorsque la température de l'animal est élevée, qu'il y a une fièvre intense, on obtient, par les injections intestinales d'eau froide, un abaissement de température, suivi d'une amélioration dans l'état de circulation et de la respiration. Ces irrigations froides ont en outre l'avantage de tonifier la membrane charnue de l'intestin, de provoquer l'évacuation des excréments et des gaz, de s'opposer à l'afflux sanguin dans le bassin, etc.

8° Il arrive fréquemment que les animaux ne peuvent manger ou ne mangent qu'imparfaitement, par suite d'angine intense, d'abcès, de fracture des mâchoires, de paralysie, d'affections diverses des premières voies digestives ou stomacales. En ces cas, tous les praticiens, médecins et vétérinaires, savent, ou doivent savoir, qu'il est indiqué de donner des lavements nutritifs, afin de sustenter autant que possible les malades, de prévenir la faiblesse, l'épuisement, de gagner du temps et de permettre d'agir contre l'affection principale. Dans ces circonstances, l'enteroclismo peut rendre des services incomparablement supérieurs à ceux qu'a rendus jusqu'à ce jour la seringue ordinaire. Le docteur W. Potter affirme avoir nourri par la voie rectale, avec des lavements alimentaires, des animaux pendant des mois et des hommes pendant des années. Avec le nouvel appareil, la vie pourra être prolongée pendant plus longtemps encore.

[Il est bon de noter qu'en cas d'alimentation insuffisante par la voie buccale, l'intestin n'est pas encombré par les matières fécales et que les liquides nutritifs remontent facilement très-haut. J'incline même à croire qu'en injectant régulièrement trois fois chaque jour, par exemple, les substances alimentaires, il s'établirait, au bout de quelques jours, des contractions antipéristaltiques momentanées, qui aideraient beaucoup à l'action bienfaisante de la nouvelle méthode.

Je recommande aussi l'emploi de l'enteroclismo chez les tétaniques, dont la mastication est impossible : en prolongeant l'existence, peut-être la maladie finirait-elle par s'épuiser, par mourir, pour ainsi dire, et laisser vivre l'animal.

En terminant cette longue analyse de la brochure de M. Brusasco, je prie ceux de mes collègues qui feront l'essai de son appareil, de faire connaître leur appréciation et les résultats obtenus.]¹⁴⁹

Jusqu'à des temps relativement modernes, les lavements demeuraient très utiles pour traiter de nombreuses maladies chez les bovins, les chevaux mais également les chiens comme dans l'exemple ci-dessous. Dans le *Recueil de Médecine vétérinaire*, on trouve des traces de recettes de lavements jusqu'au milieu du XXème siècle :

Le traitement médical des hypertrophies prostatiques est habituellement décidé en attendant l'intervention chirurgicale ou pour éloigner celle-ci. Il est essentiellement symptomatique et hygiénique : calmants (lavements de chloral ou laudanisés,

¹⁴⁹ DECROIX, 1881, pp 561-563

*suppositoires belladonnés ou aux barbituriques), antiphlogistiques locaux, extraits de marrons d'Inde et d'hamamélis, médication iodurée, ergot de seigle, antiseptiques urinaires et diurétiques, laxatifs...; strychnine contre l'atonie vésicale.*¹⁵⁰

Le chloral, anesthésique découvert en 1832 et mis en usage en 1871 était ainsi administré par voie rectale.

¹⁵⁰ MARCENAC, 1947, pp 51-52

Deuxième partie : de la seringue d'Anel aux injections intracorporelles

1. La seringue d'Anel, un petit clystère.

Au début du XVIII^e siècle, Dominique Anel¹⁵¹ mit au point un tube en argent à piston coulissant dont le corps se terminait par un embout, sur lequel pouvaient être vissées différentes canules, sondes ou aiguilles. L'outil servait à évacuer les fluides épanchés dans la poitrine ou à drainer des plaies, en particulier sur le champ de bataille. Il imagina ainsi plusieurs embouts qui pouvaient s'ajuster sur les plaies afin de les aspirer au mieux. Ceci nécessitait un opérateur pour maintenir l'embout sur la plaie et un second pour aspirer grâce à la seringue.¹⁵²

A l'époque de Dominique Anel, il existait dans les armées des suceurs de plaies dont il décrit le rôle dans son *Art de sucer les plaies* :

*Il se trouve dans les armées des suceurs de plaies, dont les uns sont soldats, les autres l'ont été & ne le sont plus, & d'autres qui n'ont jamais servi dans les troupes, & qui n'ont aucune idée de la chirurgie. Les uns & les autres promettent de guérir les plaies en les suçant, & en faisant couler quelque peu d'huile dans la plaie, marmottant quelques paroles pendant l'opération, mettant dessus une compresse en croix de St. André. Voilà leur méthode, qui réussit à la vérité quelquefois quand ils ont le vent favorable, ce qui leur suffit pour en imposer, & pour leur donner une grande réputation.*¹⁵³

Dans son traité sur l'*Art de sucer les plaies*, Anel énonce qu'il se décida à développer la seringue pour éviter la transmission de maladies entre le blessé et le sucur de plaie, ce qui arrivait parfois à cette époque. Il décrit également son instrument dans son traité :

Deux fortes raisons m'ont obligé d'écrire sur cette matière, outre le dessein que j'avais de communiquer ma méthode. L'une de ces raisons a été de combattre l'opiniâtreté que plusieurs chirurgiens ont de croire que la méthode de sucer ne puisse être bonne dans aucun cas ; l'autre, l'infatuation du public à se laisser persuader qu'elle peut toujours réussir. J'ose quasi me promettre que par les distinctions que j'en ferai, par les raisons que j'apporterai, je dissiperai l'erreur des uns & des autres, en leur faisant voir à l'œil, & toucher au doigt, dans quelle occasion cette méthode de sucer doit être pratiquée, & dans quelle autre occasion elle doit être laissée. Ensuite je proposerai l'usage d'un instrument propre à sucer les plaies sans se servir de la bouche : je ferai voir que cet instrument est

¹⁵¹ Dominique Anel (1679-1730) était un chirurgien français. Il étudia à Montpellier et Paris puis devint chirurgien dans l'armée française d'Alsace avant de servir deux ans à Vienne (Autriche), en Italie et dans l'armée autrichienne. En 1710, il devint professeur de chirurgie à Rouen, puis à Gênes et enfin s'installe à Paris. C'est lors de ses années dans l'armée qu'il décida de mettre au point un appareil afin d'aspirer le sang et le pus des plaies et de remplacer le travail de suceurs de plaie.

¹⁵² MARTIN, 2017, pp 42-46

¹⁵³ ANEL, 1733, pp 17-18

plus commode, & qu'il ne peut pas causer les mauvais effets que les exhalaisons d'un suceur mal sain peuvent communiquer à une plaie.

Deux raisons doivent empêcher le chirurgien de faire sucer les plaies avec la bouche. Je dis de les faire sucer; car je ne crois pas qu'il s'en trouvât qui voulut lui-même faire cette opération avec sa propre bouche. La première de ces raisons consiste à considérer que si le suceur avait quelque maladie contagieuse, comme la vérole, ou le scorbut, non seulement il pourrait communiquer ces mêmes maladies à son blessé en lui suçant ses plaies, mais encore leur donner un mauvais levain qui empêcherait la réunion, causerait des accidents, & rendrait la cure longue & difficile ; ce que j'ai vu arriver très souvent. Si au contraire, le suceur était sain, & que le blessé fût atteint des maladies que je viens de nommer, le suceur les attirerait sur lui, & pour lors ce serait secourir la santé de l'un aux dépens de celle de l'autre. L'on me dira qu'il n'arrive pas toujours que l'un ou l'autre, le blessé ou le suceur, soient attaqués de ces espèces de maladies. Il est vrai, cela n'arrive pas toujours: mais cela arrive quelquefois, & c'est toujours s'exposer au danger que de suivre cette méthode. C'est pourquoi j'ai inventé une autre manière de sucer les plaies. Au lieu de me servir de la bouche d'un homme, je me sers d'une seringue d'étain ou d'argent, & voici comment on la doit pratiquer.

Il faut avoir des tuyaux de différente grandeur pour s'accommoder à la diversité des plaies ; la figure de ces tuyaux est aisée à déterminer & à exécuter en suivant le modèle de ceux que j'ai inventés, représentés dans la première planche¹⁵⁴.

Pour s'en servir avec bon succès, il faut observer plusieurs circonstances : la première est de bien ajuster le tuyau contre la peau autour de la circonférence de l'orifice externe de la plaie, afin que l'air extérieur ne puisse pas entrer dans le diamètre du tuyau, ce qui empêcherait de pouvoir pomper le sang.

Pour cet effet il faut avoir quelqu'un qui tienne le tuyau bien adapté avec les chairs, comme on peut le voir dans la seconde planche¹⁵⁵. La deuxième circonstance est d'observer, que pendant que vous tirerez le piston, l'orifice externe de la plaie ne soit pas bouché par du sang caillé, par quelque morceau de graisse ou de chair, ou par l'enflure à laquelle le froid, la douleur, l'inflammation ou quelque autre cause pourrait avoir donné lieu. Si la plaie était bouchée par du sang caillé, il faudrait l'en dégorger. Pour toutes les autres causes, il suffirait d'introduire dans la plaie, afin de l'en déboucher, & de pouvoir sucer le sang qui serait contenu dans son fonds, une canule d'argent ou de plomb dont on verra la figure à la première planche¹⁵⁶. A la faveur de cette canule on sucera le sang épanché dans le trajet de la plaie, & après avoir ainsi évacué ce trajet, autant qu'il se pourra, de toutes les humeurs qui peuvent y avoir été épanchées, il faut avoir une autre seringue de moyenne grandeur, dans laquelle on aura mis un baume liquide un peu chaud, ou du moins tiède ; lequel sera injecté dans la plaie.

L'injection étant faite, on couvrira l'orifice externe de la plaie, pendant un quart d'heure, d'une compresse trempée dans l'eau d'arquebusade¹⁵⁷. Après ce tems on ôtera cette

¹⁵⁴ Voir Figure 23

¹⁵⁵ Voir Figure 22

¹⁵⁶ Voir Figure 23

¹⁵⁷ Eau vulnéraire appelée d'arquebusade. Prenez des racines & des feuilles de la grande consoude, des feuilles de sauge, d'armoise, de bugle, de chacune quatre poignées ; des feuilles de bétoine, de sanicle,

compresse pour sucer encore un peu la plaie, & cela pour trois raisons. La première, pour ôter le baume superflu qui restant dans la plaie, en écartant ses parois, en empêcherait la réunion. La seconde, pour évacuer l'épanchement des humeurs, qui aurait pu se faire depuis l'injection du baume. Et la troisième, pour en pompant le baume, l'air & les humeurs contenues dans le trajet de la plaie, obliger les parois à s'approcher immédiatement les unes des autres, ce qui est essentiel pour la production d'une parfaite réunion. La plaie étant sucée pour la dernière fois, elle doit être garnie de son appareil, lequel sera composé d'un plumasseau trempé dans l'eau styptique¹⁵⁸, couvert d'un emplâtre de Crollius¹⁵⁹, d'une compresse par-dessus, le tout soutenu par un bandage seulement contentif.¹⁶⁰

d'œil de bœuf ou grande marguerite, de petite consoude, de grande scrofulaire, de plantain, d'aigremoine, de verveine, d'absinthe, de fenouil, de chacune deux poignées ; de millepertuis, d'aristoloche longue, d'orpin ou reprise, de véronique, de petite centaurée, de millefeuille, de nicotiane, de piloselle, de menthe, d'hysope, de chacune une poignée. Hachez le tout & écrasez le bien dans un mortier, mettez-le dans un grand vaisseau de terre ; versez dessus douze livres de vin blanc ; brouillez la matière avec un bâton; bouchez le vaisseau & placez le en digestion dans un fumier ou à une autre chaleur pendant trois jours. Renversez le dans une grande cucurbite de cuivre étamée en dedans, & y ayant adapté sa tête de more & son réfrigérant, faites distiller l'humidité dans un récipient par un feu modéré à la manière accoutumée : vous aurez l'eau d'arquebusade, gardez la dans une bouteille bien bouchée. D'après ANEL D. (1733) L'Art de sucer les plaies sans se servir de la bouche d'un homme, avec un discours d'un spécifique propre à prévenir certaines maladies vénériennes, jusqu'à présent inconnues, nouvellement inventé par le Sr. Dominique Anel. Amsterdam, chez François Vander Plaats

¹⁵⁸ L'eau styptique est de l'eau de plantain, & de roses, & urine mélangées avec de la poudre de vitriol commun, calciné à rougeur, & l'alun calciné en blancheur. Cette eau avait des propriétés astringentes. (« Astringent », 1771)

¹⁵⁹ L'emplâtre styptique de Crollius, dans lequel il entrait de la mumie, de la pierre d'aimant, du corail rouge et blanc, de la nacre de perles et 30 autres ingrédients, guérissait les coups d'épée, les piqûres de lances, les morsures. Il devait avoir des débouchés nombreux en ces temps orageux. (Kaufeisen, 1927)

¹⁶⁰ ANEL, 1733, pp 21-40



Figure 23 Aspiration d'un épanchement thoracique avec la seringue d'Anel. D'après Anel (1733)¹⁶¹

Lorsque la plaie était obstruée, Anel insérait une canule fine en argent montée sur la seringue afin de nettoyer le trajet de la plaie et de pouvoir aspirer la collection à l'aide de tuyaux larges en étain, argent, plomb, fer blanc ou bois protégés par un vernis rouge à l'intérieur et à l'extérieur.¹⁶²

¹⁶¹ ANEL, 1733, p 88

¹⁶² MARTIN, 2017, pp 42-46

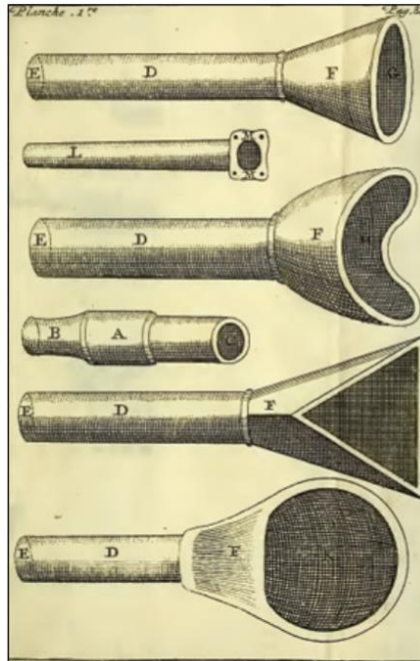


Figure 24 Tubes d'Anel pour aspirer les plaies. D'après Anel (1733)¹⁶³

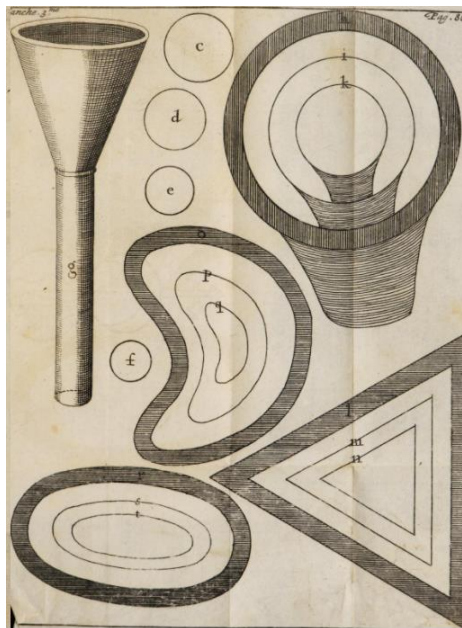


Figure 25 Comparaison des différentes formes et tailles d'embouts à la seringue d'Anel. D'après Anel (1733)¹⁶⁴

Anel avait donc mis au point des embouts à sa seringue afin que ces derniers puissent s'adapter aux plaies, quelles que soient leurs formes et leurs tailles :

Instruction servant à l'intelligence des tuyaux.

¹⁶³ ANEL, 1733, p 88

¹⁶⁴ ANEL, 1733, p 88

Dans la première planche¹⁶⁵ vous voyez six modèles, savoir un tuyau marqué A, décrit avec son usage dans l'explication des planches, de même la canule marquée L. Ensuite quatre tuyaux, dont la tige est d'un diamètre égal afin qu'ils puissent s'ajuster les uns comme les autres, dans le tuyau A. à l'endroit de C. lequel tuyau doit les recevoir tous alternativement, suivant qu'il s'agit de sucer une plaie longitudinale ou triangulaire. Les entonnoirs de ces tuyaux & leur bouche diffèrent entre eux en figure ; & cette diversité est d'autant plus nécessaire qu'il arrive presque toujours que l'on rencontre des plaies de différente figure, conséquemment la bouche d'un tuyau qui peut servir commodément à sucer une plaie longitudinale, ne saurait être propre à sucer une plaie triangulaire ; il en est de même des autres tuyaux.

Il faut considérer que comme il y a des plaies de différente figure, il y en a aussi de différente étendue, & que comme nous avons fait des bouches de tuyau pour nous accommoder à la figure des plaies, il est à propos d'avoir aussi des tuyaux dont la bouche seulement, soit de différente grandeur ; il en faut donc avoir de petite, de moyenne, & de grande, en suivant toujours le même modèle, soit triangulaire, longitudinal, & autre.

Pour ce qui est du tuyau A. il faut en avoir plusieurs, afin de ne point en manquer : mais il faut qu'ils soient tous égaux en façon & en grandeur. Quant à la canule marquée L. il faut en avoir selon son modèle de petites, de moyennes, & de grandes. Il faut aussi que le bord des tuyaux soit épais & plat du côté qui doit être appliqué immédiatement sur la peau, afin qu'il puisse mieux s'y adapter. Toutes les dimensions que les tuyaux doivent avoir, sont précisément démontrées dans la troisième planche¹⁶⁶.

La matière dont on peut se servir pour faire les tuyaux, c'est l'argent, le fer blanc, l'étain, ou le plomb. Mais, je préfère à tous ces métaux, le bois de buis, tant pour la commodité, que pour l'usage, la propreté, & la beauté. Je fais façonner mon bois de buis par un bon ouvrier, ou bien je le façonne moi-même ; & lorsque je vois que mon idée est bien exécutée, pour rendre mes tuyaux aussi jolis que commodes; je les fais vernir tant en dedans qu'en dehors, d'un vernis rouge. De cette façon le sang qui les touche, ne peut pas les gâter, & aussitôt qu'on les lave dans l'eau ils deviennent aussi nets que s'ils étaient neufs.¹⁶⁷

Dans un autre ouvrage, Anel décrit une seringue lui servant à soigner les fistules lacrymales¹⁶⁸ :

Ceux qui m'ont vu traiter Madame Royale de Savoye, Monsieur le Comte de Nos, Capitaine de Frégate, à présent à Paris, & tant d'autres , peuvent rendre un bon témoignage de cette vérité , comme je suis l'auteur de cette méthode de guérir les fistules lacrymales, l'on a voulu me rendre garant du succès qu'elle produit en toutes fortes de

¹⁶⁵ Voir Figure 23

¹⁶⁶ Voir Figure 24

¹⁶⁷ ANEL, 1733, pp 41-44

¹⁶⁸ On trouve une cause de la fistule lacrymale dans l'Encyclopédie de Diderot et d'Alembert : *La cause de cette maladie vient de l'obstruction du canal nasal ; les larmes, qui ne peuvent plus se dégorger dans le nez, séjournent dans le sac lacrymal et s'y amassent en trop grande quantité. Si elles sont douces, et qu'elles conservent leur limpidité, elles crèvent le sac par la seule force que leur quantité leur donne ; si elles sont viciées, elles rongent le sac, ou plutôt il s'enflamme et s'ulcère par l'impression du fluide, sans qu'il soit nécessaire qu'il y en ait un grand amas.*(Diderot et Alembert, 1756)

*mains, ce qui ne me paraît pas raisonnable, puisque je ne puis répondre que de ce que j'exécute par les miennes, lorsque ceux qui la pratiqueront ne seront pas personnellement mes élèves, & qu'ils ne se serviront pas des instruments, tout à fait conformes aux miens. Si l'on veut bien réussir & pratiquer heureusement cette méthode, il faut que les sondes ne soient ni trop ni trop peu flexibles, qu'elles soient munies par leur extrémité d'un petit bouton olivaire, que la partie du tuyau la plus ample, & qui doit s'adapter à la seringue soit d'argent, que la petite extrémité, qui doit s'introduire dans le point lacrymal, soit d'or très-fin, & pas plus longue que la distance qu'il y a entre ces deux barres | |, que la seringue soit très-petite & légère, que son diamètre soit parfaitement égal, & que le piston puisse couler avec facilité. En se servant des instruments ainsi conditionnés, si l'on a d'ailleurs des bonnes dispositions naturelles pour opérer avec toute la dextérité nécessaire dans une opération si délicate, & que l'on soit bien instruit, & stylé dans cette pratique, l'on opérera sans faire souffrir les malades, & l'on les guérira sans les violenter, au lieu qu'il est arrivé à quelques-uns, de casser dans le conduit lacrymal, des sondes & des tuyaux, sans doute, parce que les instruments dont ils se servaient étaient mal fabriqués, qu'ils agissaient sans nécessité, avec force & violence, tandis que dans cette opération il n'est question que de dextérité & de patience. Je me suis servi plus de deux mille fois d'une même sonde & d'un même tuyau, sans que l'un ni l'autre n'aient jamais cassé, & je n'ai jamais fait souffrir les malades, ils ont toujours été en état de paraître en public, sans qu'il y paraisse un instant après l'opération faite. Je défie les plus sensibles & les plus délicats, de ceux qui sont passé par mes mains, de dire le contraire de ce que j'avance ; je continue d'inviter à venir me voir opérer ceux qui auront envie de suivre ma méthode & qui seront doués des qualités requises pour bien l'exécuter, s'ils s'en donnent la peine, ils la pratiqueront à la fin de même que je la pratique, & seront en état d'enseigner aux autres à bien la pratiquer.*¹⁶⁹

¹⁶⁹ ANEL, 1716, pp 44-48

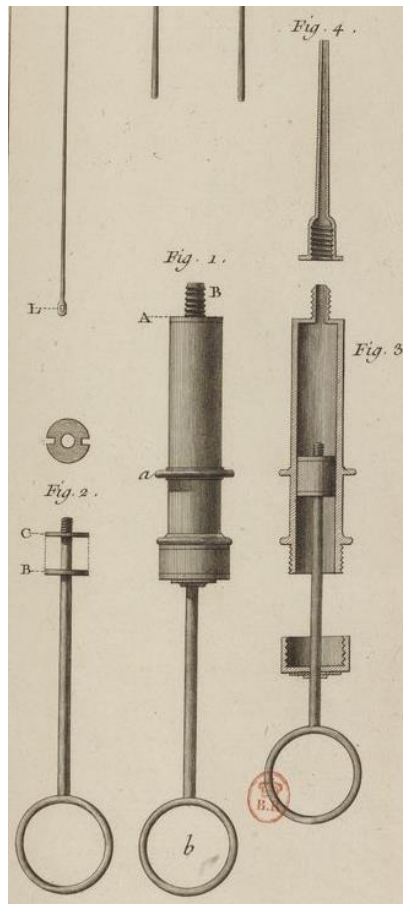


Figure 26 La seringue utilisée par Anel pour le drainage des conduits lacrymaux. D'après Perret (1772)¹⁷⁰

Anel, en miniaturisant le clystère afin d'aspirer le pus contenu dans les plaies puis les sécrétions contenues dans les fistules lacrymales créa la première seringue moderne. Cette dernière fut ensuite reprise et modernisée au XVIII^e siècle par Charles-Gabriel Pravaz.

2. Une révolution physiologique : la découverte de la circulation sanguine

A. 1628, la découverte de la circulation sanguine.

Au début du XVII^e siècle, la découverte de la circulation sanguine par William Harvey (Richet, 1892)¹⁷¹ marque un tournant dans l'histoire de l'injection, ouvrant la possibilité intellectuelle de recourir à l'injection intraveineuse, en commençant par la transfusion sanguine, appelée aussi infusion sanguine¹⁷² à cette époque.¹⁷³

Cette évolution fut permise par William Harvey (1578-1657), un médecin anglais. A partir de

¹⁷⁰ PERRET, 1772, planche 121

¹⁷¹ RICHET, 1892, pp 57-59

¹⁷² Cette dernière appellation était due au fait que les décoctions alors injectées étaient des infusions de plantes dans un liquide quelconque.

¹⁷³ BOYSSE, 1878a, pp 49-114

1615 Harvey occupe, à vie, la chaire d'Anatomie et de Chirurgie de l'école de médecine de Lumley. Il fait une série de conférences où il expose ses théories sur la circulation, sur la fonction du cœur et sur la manière dont celui-ci propulse le sang dans l'appareil circulatoire. Il parvient à démontrer sa pensée par une série de dissections compliquées, mais également par des études approfondies sur le mouvement du cœur et du sang chez une grande variété d'animaux.



Figure 27 Harvey présente le cœur battant d'un petit animal pour exposer sa théorie de la circulation devant le roi Charles Ier, par Ernest Board (1877-1934).

Sa réputation lui valut de devenir le médecin suppléant du roi Jacques Ier dès 1623 et médecin titulaire de son fils Charles Ier Stuart en 1640. En 1628 Harvey publia à Francfort son *Exercitatio Anatomica de Motu Cordis et Sanguinis in animalibus*. Dans cet ouvrage fondateur, il expliqua le fonctionnement de la grande circulation. Il en fit la démonstration expérimentale (ligatures), pharmacologique et physique (pressions différentes dans les deux circulations) :

Je me suis donc d'abord demandé si le sang avait un mouvement circulaire, ce dont j'ai plus tard reconnu la vérité ; j'ai reconnu que le sang sortant du cœur était lancé par la contraction du ventricule gauche du cœur dans les artères et dans toutes les parties du corps, comme par la contraction du ventricule droit, dans l'artère pulmonaire et dans les poumons. De même, passant par les veines, il revient dans la veine cave et jusque dans l'oreillette droite, et, passant par les veines pulmonaires, il revient dans l'oreillette gauche.

174

Sa démonstration était claire et rigoureuse.

*C'est ainsi vraisemblablement que, grâce au mouvement du sang, toutes les parties de notre corps sont alimentées, réchauffées, vivifiées par l'afflux de sang plus chaud, d'un sang complet, chargé de vapeurs et de vitalité, d'un sang pour ainsi dire nutritif.*¹⁷⁵

Harvey décrit le cœur comme une pompe musculaire à effet hydraulique, assurant la continuité du flux grâce à ses mouvements et ses pulsations; c'est bien du sang, et non de l'air, qui

¹⁷⁴ RICHET, 1892, pp 57-59

¹⁷⁵ RICHET, 1892, pp 57-59

est propulsé dans les artères puis ramené dans les veines. Les anciens pensaient en effet que les artères contenaient de l'air.

*Ainsi les veines sont des vaisseaux qui ramènent le sang, et il faut les diviser en deux ordres : la veine cave et l'aorte, non pas parce qu'elles se jettent chacune dans un côté du cœur différent (comme le dit Aristote), non pas, comme le croit le vulgaire, parce que leur structure est différents ; car chez beaucoup d'animaux, la structure de la veine ne diffère guère de celle de l'artère ; mais ce qui les distingue profondément, ce sont leurs fonctions et usages. La veine et l'artère appelées toutes deux veines par les anciens, avec raison, comme l'a remarqué Galien, sont des vaisseaux qui amènent tous deux le sang : l'artère du cœur dans les organes, la veine des organes dans le cœur. L'une part du cœur, l'autre y va. L'une contient un sang froid et épuisé, impropre à la nutrition, l'autre un sang chaud, complet et nutritif.*¹⁷⁶

Ne pouvant opérer sur les vaisseaux profonds de l'homme, il chercha à confirmer le mécanisme de la circulation en observant les veines superficielles facilement accessibles à la vue et à la compression manuelle.

Faisons l'expérience sur le bras d'un homme, et entourons-le d'une bande, comme on le fait avant la saignée, ou serrons fortement le bras avec la main. Il faudra choisir de préférence un bras maigre où les veines sont bien apparentes. Il faudra aussi que le corps, comme les extrémités, soient bien chauffées, de manière qu'il y ait une plus grande quantité de sang aux extrémités, et que les pulsations soient plus énergiques ; car dans ces deux conditions tous les phénomènes sont bien plus apparents.

La compression circulaire ayant donc été faite aussi complètement qu'on pourra la supporter, on peut d'abord observer que, du côté de la main, au-dessous de la ligature, le pouls a complètement cessé de battre au carpe ou ailleurs. Cependant immédiatement au-dessus de la bande, l'artère continue à battre ; mais avec une diastole plus forte et plus énergique ; elle semble, près de la ligature, grossir et se gonfler à la manière d'un flot, comme si, son cours étant interrompu, elle s'efforçait de franchir l'obstacle et de continuer son cours : en ce point elle paraît plus gonflée que naturellement. Quant à la main, elle conserve sa coloration, sa constitution, à cela près, qu'au bout d'un certain temps elle commence à se refroidir, mais nulle parcelle de sang n'y pénètre.

Si cette étroite compression a été maintenue pendant quelque temps, et qu'ensuite on la relâche peu à peu, comme on a l'habitude de le faire pour la saignée, voici ce qu'on observe.

Aussitôt la main tout entière se colore, se gonfle ; les veines s'enflent, deviennent variqueuses : dix à douze pulsations des artères amènent une grande quantité de sang qui s'amasse dans la main et la remplit. Cette compression incomplète attire donc une grande quantité de sang, et cela sans douleur, sans chaleur, sans horreur du vide, sans les alléguées auparavant. Si on applique le doigt sur l'artère au moment où on commence

¹⁷⁶ RICHET, 1892, pp 57-59

à relâcher la compression, on sentira recommencer les battements, à mesure que le sang, reprenant son cours, revient doucement dans la main.

Quant à la personne sur le bras de laquelle on fait l'expérience, au moment où la compression se relâche, elle sentira sur le champ revenir, avec les pulsations de l'artère, la chaleur et le sang qui paraît avoir franchi un obstacle. Quelque chose sur le trajet des artères semble s'être subitement gonflé et s'être répandu dans la main qui s'est échauffée et distendue aussitôt.

De même qu'une compression étroite fait battre et gonfle les artères placées au-dessus, arrête le pouls de celles qui sont au-dessous, de même une compression incomplète gonfle et fait saillir les veines et les petites artères placées au-dessous, mais non pas celles qui sont au-dessus. Bien plus, si alors on comprime les veines ainsi gonflées et dilatées, à moins qu'on n'emploie une très grande force, c'est à peine si on voit le sang traverser la ligature et distendre les veines placées au-dessus.¹⁷⁷

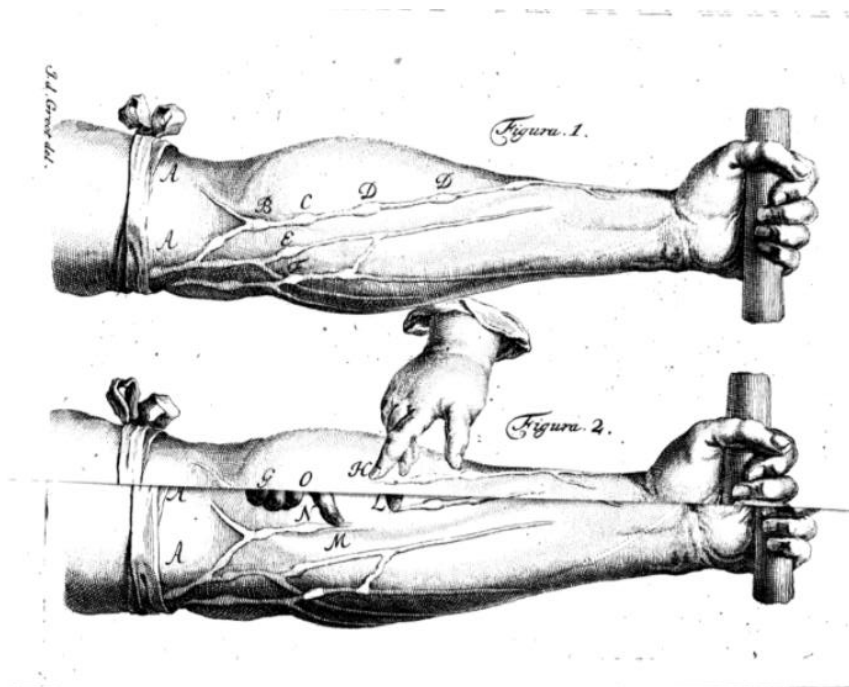


Figure 28 Observations de William Harvey sur les veines superficielles du bras. D'après Harvey, Albinus (1737)¹⁷⁸

Pour expliquer la continuité du courant sanguin, il imagina la présence d'anastomoses artério-veineuses invisibles, entrevit les interactions entre les fonctions circulatoire et respiratoire :

Les raisonnements et les démonstrations expérimentales ont confirmé que le sang passe par les poumons et le cœur, qu'il est chassé par la contraction des ventricules, que, de là, il est lancé dans tout le corps, qu'il pénètre dans les porosités des tissus et dans les veines, qu'il s'écoule ensuite par les veines de la circonférence au centre, et des petites

¹⁷⁷ RICHET, 1892, pp 74-76

¹⁷⁸ HARVEY, ALBINUS, 1737, p 80

*veines dans les grandes, qu'enfin il arrive à la veine cave et à l'oreillette droite du cœur. Il passe ainsi une très grande masse de sang, et dans les artères où il descend, et dans les veines où il remonte, beaucoup plus que la nutrition ne l'exigerait. Il faut donc nécessairement conclure que chez les animaux le sang est animé d'un mouvement circulatoire qui l'emporte dans une agitation perpétuelle, et que c'est là le rôle, c'est là la fonction du cœur dont la contraction est la cause unique de tous ces mouvements.*¹⁷⁹

La découverte de la circulation sanguine changeait la donne. Auparavant, le sang circulait dans les veines, du foie où il était créé aux organes qu'il nourrissait. La rotation du sang permettant d'imaginer atteindre tous les organes.

B. Les premières injections intraveineuses.

Les premières injections intraveineuses semblent avoir eu lieu vers 1630 ; un allemand réalisa sur ses propres chiens en leur injectant de l'eau de vie et du vin. Ses animaux, après avoir bien dormi, ne connurent pas de conséquences fâcheuses.¹⁸⁰

Christofer Wren (1632-1723), savant et architecte britannique, était célèbre pour son rôle dans la reconstruction de Londres après le Grand incendie de 1666. En 1656, Christofer Wren utilisa une plume attachée à une vessie pour démontrer qu'une injection intraveineuse de substances chez les animaux pouvait avoir des effets systémiques. Il injecta à des chiens une solution d'opium et de vin de Xérès en présence de Monsieur Boyle¹⁸¹ qui rapporta qu'après une certaine stupeur, les chiens guérissent parfaitement.^{182 183}

¹⁷⁹ RICHET, 1892, pp 94-95

¹⁸⁰ HÉNOCQUE, 1866, pp 428-457

¹⁸¹ Robert Boyle (1627-1691) était un physicien et chimiste irlandais. Deux passions régèrent sa vie : le christianisme et la science expérimentale. Il est connu pour être un des pionniers de l'injection intraveineuse avec Christofer Wren.

¹⁸² HÉNOCQUE, 1866, pp 428-457

¹⁸³ HILLYER C.D., SILBERSTEIN L.E., NESS P.M., ANDERSON K.C., ROBACK J.D., 2006, p 13

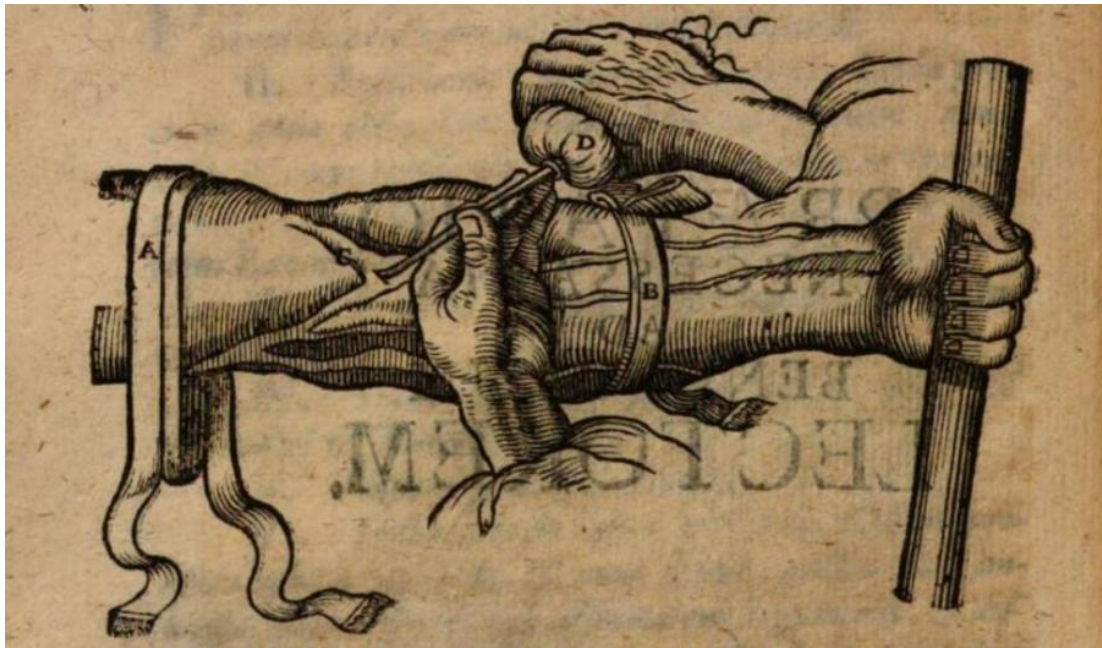


Figure 29 Injection intraveineuse telle que Wren la pratiquait Major (1667)¹⁸⁴

Dans la gravure vue ci-dessus (Figure 29), on peut noter que Wren se servait d'une vessie rattachée à une plume pour pratiquer ses injections, outil qui se rapproche de la bourse à clystère étudiée au cours de la première partie.

C. La transfusion.

Le sang était considéré comme le liquide nourricier, le fluide vital. L'idée de la transfusion de sang d'un corps à un autre fit son chemin et c'est en 1666 que Richard Lower¹⁸⁵ réussit la première transfusion sanguine d'un chien à un autre, ce qui conduisit par la suite Samuel Pepys¹⁸⁶ à envisager des effets bénéfiques de la transfusion chez l'être humain.¹⁸⁷

Dans son *Traité du cœur, du mouvement et de la couleur du sang*, Lower consacra un chapitre entier à la transfusion sanguine :

Il y a plusieurs années qu'ayant vu quelques personnes à Oxford qui jetaient diverses liqueurs opiates & émétiques, & plusieurs autres choses médicinales de cette nature dans les veines des animaux vivants, il me prit envie de faire la même chose. Il n'y a personne maintenant qui ne sache par quel artifice cela se fait, & ce n'est pas ici le lieu de dire quels

¹⁸⁴ MAJOR, 1667, p 2

¹⁸⁵ Richard Lower (1631-1691) était un médecin anglais qui joua un rôle important dans l'étude de la physiologie et la pathologie cardio-circulatoire moderne. Son traité de cardiologie *Tractatus de Corde, item de motu et colore sanguinis, et chyli in eum tranfitu* publié en 1669 présente des planches anatomiques des structures du cœur, du péricarde et du poumon et expose ses propres principes concernant la circulation sanguine et la physiologie cardiaque. Il y évoqua aussi les expériences d'auto-transfusion réalisées plusieurs années auparavant sur le chien ainsi que des expériences sur la transfusion chez l'homme.

¹⁸⁶ Samuel Pepys (1633-1703) était un haut fonctionnaire de l'Amirauté anglaise, membre du Parlement et diariste anglais.

¹⁸⁷ HILLYER C.D., SILBERSTEIN L.E., NESS P.M., ANDERSON K.C., ROBACK J.D., 2006, p 13

ont été les évènements & les succès de toutes ces expériences, mais après que j'y eus jeté de la même façon plusieurs sucs alimentaires, voyant que le sang des différents animaux s'accordait assez bien aux diverses injections de vin & de bière que j'y faisais, il me vint incontinent en pensée d'éprouver si le sang de divers animaux ne s'accorderait pas bien mieux l'un avec l'autre & s'il ne pourrait pas être mêlé sans aucune agitation entre leurs parties & sans péril mais parce que je savais que dans un sang extravasé (quoique par une fréquente agitation on puisse empêcher qu'il ne se coagule) la constitution naturelle & la contexture de ses parties doit être nécessairement changée, je jugeai qu'il serait bien plus commode de transmettre dans un autre le sang tout pur d'un animal vivant & respirant, & il me sembla que cela serait d'autant plus aisé à faire que j'avais observé que le mouvement du sang par ses vaisseaux était très vite & très rapide & que toute la masse du sang s'écoulait en fort peu de temps par l'ouverture de quelque vaisseau, cela m'en ayant fait concevoir l'espérance, j'appliquai tout mon esprit & toute mon industrie à faire l'essai de cette expérience.

Je tâchai donc premièrement de transmettre le sang de la veine jugulaire d'un animal dans la veine jugulaire de l'autre par des tuyaux que j'ajustai deçà & delà, mais voyant qu'il se figeait d'abord qu'il était dans le tuyau, & qu'il se fermait à lui-même le passage à cause du faible mouvement du sang véral, je pris aussitôt un autre chemin & comme si la nature m'eut servi de guide je résolus enfin de transmettre le sang de l'artère de l'un dans la veine de l'autre, & d'étendre par ce nouvel artifice sa circulation au-delà des bornes qui lui ont été prescrites par la nature.

C'est pourquoi toutes choses ayant répondu à mes désirs j'en fis enfin l'expérience à Oxford sur la fin de l'année 1665 sous de favorables auspices & en présence du Docteur Wallis¹⁸⁸, de Séville, Professeur de Mathématique, de Monsieur Millington¹⁸⁹, Docteur en Médecine & de plusieurs autres Médecins de la même Académie.

Après, avoir préparé les chiens & les autres choses qui m'étaient nécessaires pour cet usage, je tirai du sang par l'ouverture que je fis à la veine jugulaire de l'un de ces chiens qui était de médiocre grandeur jusqu'à ce qu'il me fit connaître par ses cris & par de grands efforts que les forces commençaient à lui manquer & qu'il était prêt d'être attaqué de convulsions, & afin de réparer cette perte par le sang d'un autre j'y répandis le sang qui sortait de l'artère cervicale d'un grand chien qui avait été attaché à son côté jusqu'à ce qu'il nous parut par ses inquiétudes, qu'il en était rempli & accablé. C'est pourquoi l'artère qui envoyait ayant été liée, je tirai derechef du sang du chien qui recevait, ce que je fis alternativement & tant de fois qu'il ne resta plus de sang ni de vie à deux grands chiens dont le petit reçut tout le sang.

Cependant quoique tout le sang qui avait été tiré & jeté de fois à autre égalât la pesanteur de tout ce petit chien (autant que je pus le conjecturer) il ne laissa pas néanmoins de sauter de dessus la table incontinent après que la veine jugulaire eut été recousue & qu'on eut relâché les liens dont il était détenu & comme s'il eut perdu la mémoire du mal qu'on

¹⁸⁸ John Wallis (1616-1703) était un mathématicien anglais. Ses travaux furent précurseurs de ceux de Newton. Il fut également précurseur de la phonétique, de l'éducation des sourds et de l'orthophonie.

¹⁸⁹ Sir Thomas Millington (1628-1704), fils de Thomas Millington, était un médecin anglais, membre de la Royal Society de Londres.

lui venait de faire, il vint caresser son maître & se roula sur l'herbe pour se nettoyer sans nous faire paraître qu'il ressentit plus de mal que s'il eut été jeté dans la rivière.

Le bruit de toutes ces choses s'étant incontinent répandu dans Londres je fus instamment prié par une lettre que je reçus de l'illustre Monsieur Boyle de faire part à la société Royale de la méthode de cette expérience, ce qu'ayant fait quelque temps après on la fit insérer dans les dissertations philosophiques de la même société qui furent imprimées au mois de Décembre de l'année suivante 1666.

Ce bruit étant passé delà chez les Nations étrangères, les François attirés par la nouveauté de la chose commencèrent incontinent à la poursuivre soigneusement, & l'ayant ensuite augmentée & enrichie de quelques autres expériences, ils accommodèrent à l'usage de l'homme ce que je n'avais employé qu'à celui des bêtes, comme il paraît par leurs écrits qui furent imprimés au mois de Mars de l'année suivante 1667.

Certainement on ne peut assez louer cette nation du soin qu'elle prend d'enrichir & d'augmenter la Philosophie & la Médecine en toutes fortes de manières, mais comme le bruit de l'invention nouvelle de la Transfusion du sang est présentement répandu par tout, & qu'un certain Monsieur Denis¹⁹⁰ Professeur en Mathématique & en Philosophie tâche de me ravir & de s'attribuer la gloire de cette invention dans une lettre qui a été nouvellement imprimée, je demande en grâce qu'il me soit permis d'insérer ici la lettre de Monsieur Boyle & la réponse que je lui fis afin que le Lecteur puisse connaître par quel droit ou plutôt par quelle injustice il s'attribue cette nouvelle expérience.¹⁹¹

Lower envisagea la transfusion en voyant que le sang des animaux tolérait des injections de liquides étrangers tels que la bière ou le vin. Il décida d'abord de relier deux jugulaires de chien afin de réaliser son expérience mais voyant que le débit n'était pas suffisant, il décida par la suite de relier une artère d'un premier chien à une veine d'un second, ce qui fut une réussite. Dans son ouvrage, Lower décrit avec précision le matériel nécessaire pour la réalisation d'une transfusion sanguine qui était constitué d'un ensemble de tubes en argent appelés tuyaux pour relier entre elles les artères et les veines des animaux donneurs et receveurs.

Je n'ai point inséré ces lettres en cet endroit pour éclaircir l'expérience de la transfusion qui est assez connue, mais afin que le lecteur puisse connaître plus aisément en quel temps elle a été inventée & à qui l'on doit attribuer la gloire de cette invention, car tout l'appareil nécessaire & toute l'opération est si clairement représentée dans la table suivante qu'il serait superflu d'en dire quelque chose davantage. Table 7. figure 1. dans laquelle¹⁹²

A Est un tuyau d'argent¹⁹³.

B La partie de ce tuyau qu'il faut insérer dans l'artère ou dans la veine. Cette partie est affermie par un double anneau en dehors afin que le vaisseau soit plus fermement serré par-dessus.

La 2. figure représente un tuyau propre à porter le sang dans les bras de l'homme.

¹⁹⁰ Nous parlons des expériences de Denis un peu plus loin.

¹⁹¹ LOWER, 1679, pp 185-207

¹⁹² Voir Figure 19

¹⁹³ L'argent et ses alliages ont des propriétés inoxydables et de résistance à l'usure intéressantes. C'est un matériau de revêtement de choix pour assurer protection et étanchéité.

AA le tuyau d'argent.

B La partie la plus petite de ce insérée dans la veine du bras.

C La partie la plus grande par où il reçoit le sang.

DD Les deux feuilles de ce tuyau percées de part & d'autre pour y passer un fil avec lequel la feuille d'argent soit liée avec le bras.

E Un petit détroit creusé dans l'espace qui est entre l'une & l'autre feuille pour recevoir plus commodément le tuyau qui jette le sang, ce détroit presse tellement la veine qui est dessous que la plus petite goutte de sang n'en saurait sortir, & même il peut être assez proprement ajusté à la fosse qui est dans le milieu de la lèvre supérieure de l'homme.

La 3. figure représente les tuyaux qu'il faut ajuster à l'artère qui envoie & à la veine qui reçoit avant de transmettre le sang.

AA L'artère cervicale qui envoie.

B La même artère liée avec un nœud qui peut être relâché.

C Un tuyau inséré dans l'artère pour porter le sang.

D L'endroit où l'artère est étroitement liée sur le tuyau entre les anneaux.

E Un tuyau pour recevoir le sang & le transmettre dans la veine jugulaire.

F La veine jugulaire.

G L'endroit où la veine est étroitement liée au tuyau.

H La veine liée par un nœud qui peut être relâché.

La 4. figure représente l'artère cervicale qui a été arrachée d'un bœuf ou d'un cheval, & qui est ajustée de part et d'autre au tuyau d'argent.

A L'artère cervicale.

BB Le tuyau ajusté de part & d'autre à l'artère.

La 5. figure représente tout l'appareil pour transmettre le sang d'un animal dans un autre animal.

A La veine jugulaire vers le cœur de l'animal dans lequel le sang doit être transmis.

B Un tuyau d'argent inséré dans la veine jugulaire.

C La veine étroitement liée sur le tuyau.

D La veine liée au-delà du tuyau par un nœud qui peut être relâché.

EEE Les tuyaux & l'artère cervicale qui sont entre-deux & qui portent le sang du tuyau qui envoie dans celui qui reçoit.

F Le tuyau d'argent qui reçoit le sang de l'artère qui jette.

G L'artère de l'autre animal qui jette du sang.

H L'endroit où l'artère est étroitement liée au tuyau qui est enfermé.

I L'endroit où cette même artère est liée au-delà du tuyau par un nœud qui peut être relâché selon l'occasion.

La 6. figure représente le même appareil pour transmettre le sang d'un autre animal dans l'homme, & l'usage en peut être facilement compris par la figure précédente.¹⁹⁴

¹⁹⁴ LOWER, 1679, pp 185-207

Nous nous proposâmes de faire non seulement ce qui était marqué dans l'extrait du Journal d'Angleterre, qui est de faire passer le sang d'un animal dans l'autre, en faisant mourir celui qui le communique pour conserver l'autre qui le reçoit ; mais nous voulûmes les conserver tous deux, & pour cela nous nous résolûmes d'ouvrir l'artère crurale de la chienne pour faire passer son sang dans la veine jugulaire du chien, nous persuadant qu'en tirant le sang par l'artère qui le porte de la cuisse aux extrémités, les convulsions ne seraient pas tant à craindre pour la chienne qu'en le tirant par la carotide qui le porte par le col dans cerveau ; outre que l'artère crurale n'étant pas si déliée ni si enfoncée que la carotide, nous ne serions pas obligés de nous servir de tuyaux si déliés, qui sont sujets à s'engorger lors que le sang y passe, & la chienne n'en souffrant pas tant, il serait plus aisé de la faire réchapper.

En effet la chose arriva en présence de personnes dignes de foi, comme nous l'avions prévu, & d'une manière assez simple & facile. Car ayant préparé nos deux animaux, c'est-à-dire ayant découvert l'artère à la cuisse de la chienne, & la veine à la gorge du chien, nous fîmes deux ligatures sur l'artère à un pouce environ l'une de l'autre, dont la plus basse était à nœud ferme, & la supérieure ou la plus proche du cœur était à nœud coulant, & entre ces deux ligatures nous introduisîmes un petit tuyau de laiton²⁰⁴ fort mince, long d'un pouce & demi²⁰⁵ & recourbé par un bout, en sorte que la courbure regardait le cœur pour en mieux recevoir le sang quand le nœud coulant serait desserré.

Nous fîmes aussi deux ligatures à pareille distance sur la veine de l'autre chien, mais qui étaient toutes deux à nœud coulant, & entre ces ligatures nous introduisîmes deux tuyaux semblables au premier, en sorte que la courbure de l'un regardait le cœur pour y porter le sang quand le nœud coulant qui était au-dessus serait desserré : & la courbure de l'autre regardait la tête de l'animal, pour en mieux recevoir le sang qui vient d'en haut & le vider dans des plats, quand le nœud coulant qui était au-dessus, serait aussi desserré.

Ensuite nous liâmes fortement l'artère de la chienne sur l'extrémité de son tuyau, & la veine du chien sur les deux extrémités des deux tuyaux que nous y avons introduits, & après avoir couché les chiens l'un auprès de l'autre, en sorte que la cuisse de la chienne reposait à la gorge du chien, nous fîmes entrer le premier tuyau dans le second, c'est-à-dire celui de l'artère de la chienne dans celui de la veine du chien qui regardait le cœur, & ayant desserré tous nos trois nœuds coulants, nous vîmes couler le sang de l'artère crurale de la chienne dans la veine jugulaire du chien, pendant que le troisième tuyau versait dans un plat à peu près autant de sang de ce chien qu'il en recevait.

Et pour nous assurer que le sang coulait véritablement de l'artère de la chienne dans la veine du chien sans se cailler dans ce petit intervalle qui n'était que de 3 pouces²⁰⁶ environ, nous retirions souvent le premier tuyau de dedans le second, & nous ne trouvions pas le sang disposé à s'arrêter en chemin, parce qu'il avait trop de mouvement & de chaleur : outre qu'il était fort aisé de le sentir couler en mettant le doigt sur la veine du chien au-dessous de la ligature ; car on y expérimentait une chaleur & une enflure assez

²⁰⁴ Le laiton était utilisé car il présentait l'avantage d'être très malléable et était facile à mouler que ce soit à chaud ou à froid. Il avait l'inconvénient d'être sensible à l'oxydation, étant principalement composé de cuivre.

²⁰⁵ Soit environ 4 centimètres de long.

²⁰⁶ Soit 8 centimètres environ.

considérables, qui ne se remarquèrent pas quand quelqu'un pressait seulement du doigt l'artère de la chienne & empêchèt par ce moyen que le sang n'entrât dans le tuyau de communication.

Au reste nous observâmes pendant cette opération que le tuyau déchargeât par la jugulaire du chien une quantité de sang bien plus grande qu'à l'ordinaire ; ce qui provenait à mon avis de ce que ce chien recevait par le second tuyau un sang artériel, lequel entrant avec abondance devait par le moyen de la circulation, en faire sortir d'autre en pareille quantité.

Quand nous eûmes tiré par ce troisième tuyau neuf onces²⁰⁷ de sang du chien dans un plat (qui est beaucoup pour un animal de cette grosseur) la chienne qui lui en avait redonné autant, & qui n'en avait par conséquent plus guère de reste, commençait à s'affaiblir. C'est pourquoi nous arrê tâmes aussitôt son artère en serrant le nœud coulant, & après avoir aussi fait deux fortes ligatures à la veine jugulaire du chien au lieu des deux nœuds coulants que nous y avons fait, nous détachâmes les chiens ; & voici ce que nous y remarquâmes de particulier.

La chienne qui avait communiqué son sang était assez faible & n'eut de force que pour aller se jeter dans un coin de la chambre sur le côté qui n'avait pas été ouvert. Mais pour le chien qui avait reçu un nouveau sang, il paraissait assez vigoureux, en ce que lui ayant délié les pattes, il fit plusieurs efforts pour s'arracher une muselière qu'on lui avait mis pour l'empêcher de crier ; & après d'être un peu secoué, il s'enfuit aussitôt de ceux qui voulaient l'approcher, à cause de son naturel qui est tout à fait farouche.

Il ne faut pourtant pas croire que ce chien fût aussi éveillé & aussi gai qu'auparavant ; car il était en effet un peu plus abattu ; & ce changement lui provenait sans doute non pas du sang nouveau qu'il avait reçu, mais de la douleur qu'il avait pu ressentir en lui coupant la peau & en lui découvrant la veine jugulaire pour faire cette transfusion : ce qui peut se confirmer parce que nous avons préparé un troisième chien de pareille grosseur pour substituer en la place de celui qui nous manquerait ; mais n'en ayant eu que faire, parce que nous avons réussi suivant nos desseins, nous lui recousîmes la peau, & quoique nous ne lui eussions ouvert aucun vaisseau, il était néanmoins plus abattu que celui qui avait reçu du nouveau sang, car les deux chiens qui avaient servi à la transfusion mangèrent fort bien deux heures après, & non pas le troisième.

J'ai fait conserver depuis ces trois chiens & leur vigueur s'étant augmentée de jour en jour à proportion de leur appétit, nous n'avons pas remarqué qu'il y ait lieu de craindre quelque mauvais succès de cette transfusion de sang.

La chienne mange extraordinairement, & elle vient maintenant de faire un petit chien, qui est venu mort au monde & dans lequel on n'a trouvé que trois ou quatre gouttes de sang.

Le Mardi suivant 8. Mars ayant trouvé notre chien qui avait reçu du sang, fort vigoureux & de très bon appétit, nous nous avisâmes de le faire servir à une seconde expérience, non pas à la vérité pour recevoir encore du nouveau sang, comme il avait fait six jours auparavant ; mais pour le lui reprendre & le faire passer dans les veines d'un autre que nous destinions à le recevoir, afin d'éprouver ce que pourrait faire la transfusion d'un sang

²⁰⁷ Soit 281 grammes environ.

qui avait déjà changé de vaisseaux quelques jours auparavant. Et pour ce sujet nous choisîmes ce chien qui nous avait été inutile à l'expérience précédente, & ayant ajusté sa veine jugulaire à l'artère crurale de l'autre avec un peu plus de diligence & de chaleur que la première fois, nous fîmes passer le sang du premier dans les veines du dernier, & après avoir réduit le premier aux abois & l'avoir tellement affaibli qu'il nous paraissait comme mort, & que son artère ne fournissait plus de sang, nous trouvâmes que le dernier qui l'avait reçu en avait cependant vidé du sien dans un plat onze onces & demie²⁰⁸ ; ce qui nous fit croire que celui qui lui en avait communiqué autant ne pourrait pas en réchapper. Néanmoins voici ce que nous avons remarqué de particulier dans cette nouvelle expérience.

1. Nous nous sommes confirmés dans notre première pensée, qu'en ouvrant l'artère crurale au lieu de la carotide, on évitait les convulsions de l'animal qui communique son sang, & qu'on ne le mettait pas tant en danger de perdre la vie. Car quoique nous eussions laissé le nôtre dans un coin comme étant apparemment mort ; néanmoins quelqu'un de la compagnie lui ayant versé du vin dans la gueule lui redonna quelque mouvement, & en suite il se releva sur ses pattes, quoiqu'en chancelant extrêmement. On a continué à lui donner de la bonne nourriture & nous l'avons encore en vie.

2. Nous avons bien vu que si celui qui prépare les animaux a beaucoup d'adresse & de diligence pour ne pas les laisser languir longtemps, la transfusion s'en fait bien mieux & avec plus de succès.

3. Que le feu sert beaucoup dans la chambre ou se fait la transfusion.

4. Que les tuyaux de communication qui sont trop longs & trop épais, ne sont pas si propres pour cette opération, à cause de la difficulté qu'il y a de les échauffer.

Enfin que si la transfusion était bien pratiquée, elle ne serait pas si dangereuse que plusieurs se l'imaginent pour celui qui reçoit un nouveau sang. Car nous remarquâmes dans cette expérience que le sang qui s'était trouvé dans trois corps différents en moins de six jours, n'incommodait aucunement celui qui l'avait reçu en dernier lieu ; mais au contraire, dès aussitôt que cet animal fut délié, il sauta à bas, secoua plusieurs fois ses oreilles, & vint caresser à son ordinaire ceux qui l'appelaient : Il mangea même avec fort grand appétit une demie heure après, & fit paraître autant de marques de vigueur qu'il avait fait paraître de faiblesse à la première expérience, quoiqu'on ne lui eût pas ouvert pour lors la veine, & qu'on se fût contenté de la découvrir pour s'en servir si nous en eussions eu besoin, comme je l'ai remarqué ci-dessus.

Tout ceci se passa avec un grand étonnement de ceux qui nous honoraient de leur présence, & principalement d'un fort habile Docteur en Médecine, qui avoua ingénument qu'il n'aurait jamais cru la chose s'il n'en avait vu & examiné lui-même toutes les circonstances.

Nous nous proposons d'en donner des épreuves publiques au plus tôt : Et pour ce sujet nous choisirons le premier jour ordinaire de mes conférences, qui sera Samedi prochain 19. Mars à deux heures de l'après-midi sur le Quai des Augustins. Et pour voir quel

²⁰⁸ Soit environ 360 grammes.

*changement produira cette transfusion, nous ferons passer le sang d'un chien sain & jeune dans les veines d'un autre qui est vieux & galeux.*²⁰⁹

Au cours de ses expériences, Denis observa que les chiens donneurs étaient affaiblis après la transfusion tandis que les receveurs étaient uniquement abattus, par la douleur provoquée par la dissection de leur veine jugulaire, selon l'auteur. Cependant, après quelques jours de repos, les chiens se remettaient parfaitement de leur transfusion.

Au cours de sa seconde expérience, Denis confirma l'intérêt de l'artère crurale. Il nota également qu'il fallait privilégier les tuyaux plutôt courts et fins afin que le sang puisse être aisément réchauffé au cours de son passage d'un chien à l'autre grâce au feu présent dans la pièce où avait lieu la transfusion.

Denis conclut ses expériences en énonçant que la transfusion sanguine ne représentait aucun danger car les trois chiens utilisés au cours des dites expériences étaient toujours en vie à l'issue de ces dernières et ce malgré qu'une partie du sang passa par trois corps différents en moins de six jours.

²⁰⁹ DENIS, 1667a, pp 69-73

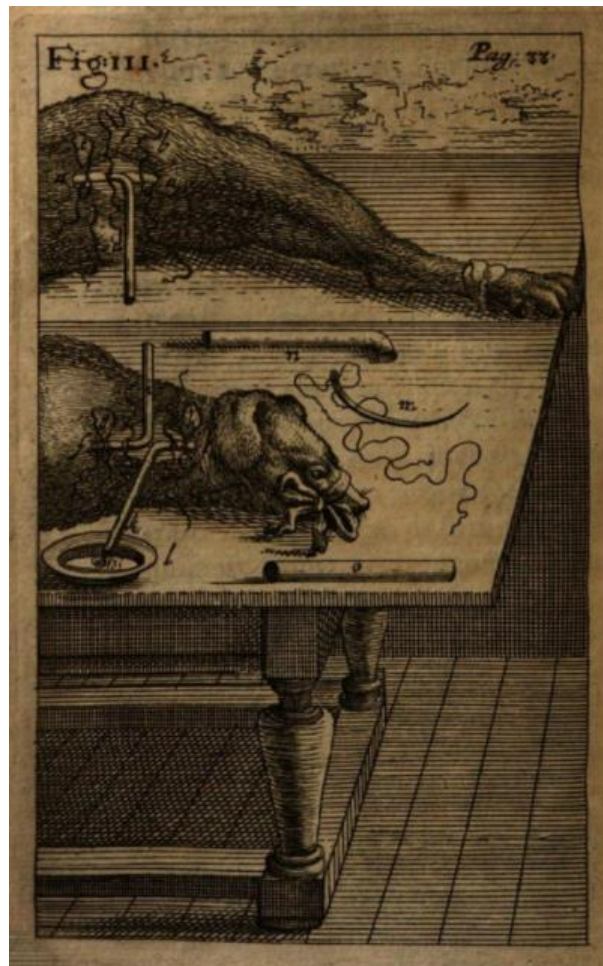


Figure 31 Transfusion d'un chien à un autre à l'aide de tubes en argent. D'après Elsholtz (1667)²¹⁰

Dans une autre de ses lettres, adressée à Monsieur De Montmor²¹¹, Conseiller du Roi, on peut aussi lire qu'après dix-neuf essais de transfusion sur des chiens sans décès à déplorer, Denis se lança dans une transfusion inter-espèces en transfusant du sang de veau au chien, puis dans la transfusion de sang d'agneau à l'homme :

Mais afin de vous rendre raison de notre conduite, & de vous faire voir que nous ne sommes point coupables de la témérité dont on pourrait nous accuser. Permettez-moi, s'il vous plaît, de vous rapporter en peu de mots les raisons dont on s'est servi pour combattre notre dessein, & de les comparer avec celles qui nous ont engagés à l'exécuter, & à le porter par certains degrés jusqu'à la perfection où il se trouve présentement.

Vous avez entendu parler de l'épreuve que nous fîmes il y a environ 4 mois sur des chiens, pour faire passer le sang de l'artère crurale de l'un dans la veine jugulaire de l'autre. Et

²¹⁰ ELSHOLTZ, 1667, p 31

²¹¹ Henri Louis Habert de Montmor (1600-1679) était un érudit et homme de lettres français qui devint conseiller du Roi Louis XIV à l'âge de 25 ans, puis, en 1632, maître des requêtes, poste qu'il obtint grâce à la fortune de son père, trésorier de l'extraordinaire des guerres et trésorier de l'épargne. En 1634, il fut élu à l'Académie française, dont il prononça le cinquième discours mais au sein de laquelle il passa bientôt pour un membre dissident ; il sera le dernier membre de la première heure à décéder.

comme cette opération nous réussît pour la première fois avec tout le bonheur possible, ainsi qu'il a été rapporté plus au long dans le journal des Scavans du 14 Mars dernier, nous fûmes encouragés à la recommencer plusieurs fois, tant en public qu'en particulier, & nous ajoutâmes tant de choses à la manière de la faire, qu'il nous sembla que sa facilité devait nous inviter à ne point la négliger, mais à faire quantité d'observations qui pourraient avoir quelque utilité dans la pratique.

En effet, nous fîmes depuis la transfusion en tant de manières ; c'est à dire tantôt d'artère à veine, & tantôt de veine à veine, de la carotide aussi-bien que de la crurale, sur des chiens faibles & vigoureux, sur des grands & des petits, sur d'autres enfin qui avaient déjà reçu ou communiqué du sang dans des transfusions précédentes. Et de dix-neuf pas un n'étant mort, mais au contraire ayant toujours remarqué quelque chose de surprenant dans tous ceux qui avaient reçu un nouveau sang, nous fûmes fortement persuadés que la transfusion n'aurait point de conséquences si dangereuses que quelques particuliers s'efforçaient de faire croire en toutes occasions.

Nous voulûmes donc pousser la chose un peu plus loin, & ne nous contentant pas de l'avoir vu réussir sur des sujets de même espèce, nous nous proposâmes de la tenter sur quelques-uns de différentes espèces, & pour cela nous choisîmes d'abord un veau avec un chien, parce qu'il nous sembla que le sang de ces animaux était tout à fait différent. Nous fîmes passer en votre présence le sang d'un veau dans les veines d'un chien dès le 28 de Mars, & depuis nous l'avons fait encore en d'autres rencontres en ajoutant toujours quelque chose de nouveau pour faciliter l'opération. Et toutes ces expériences ne nous n'ayant jamais fait remarquer aucune indisposition dans les chiens qui avaient reçu un sang étranger, nous nous confirmâmes dans la même pensée qu'il y avait plus de fondement d'espérer de la transfusion des effets avantageux pour les hommes que des évènements funestes.

« Le 15e de ce mois nous rencontrâmes un jeune garçon âgé de 15 à 16 ans, qui avait été tourmenté pendant plus de deux mois d'une fièvre opiniâtre & violente, laquelle avait obligé les médecins de le faire saigner jusqu'à vingt fois pour en apaiser les ardeurs.

Avant cette maladie l'on ne remarquait point de pesanteur dans son esprit, sa mémoire était assez heureuse, & il paraissait assez allègre & dispos de tout son corps : mais depuis la violence de cette fièvre son esprit semblait tout émoussé, sa mémoire entièrement perdue, & son corps si pesant & si endormi qu'il n'était plus propre à rien. Je l'ai vu moi-même s'endormir en se mettant à table, en déjeunant, & en toutes les rencontres, où l'on doit sembler être le plus éloigné du sommeil ; s'il se couchait à neuf heures du soir, il fallait aller l'éveiller par plusieurs fois pour le faire lever à huit ou neuf heures du matin, & il passait tout le reste de la journée dans un engourdissement insupportable.

J'attribuais tous ces changements aux grandes évacuations de sang qu'on avait été obligé de lui faire pour lui sauver la vie, & je me persuadais que le peu qui lui en restait s'était extrêmement épaissi par les ardeurs de la fièvre (qui ne dissipent ordinairement que le plus subtil) & qu'ainsi en croupissant dans ses vaisseaux il manquait du mouvement & de la chaleur qui lui étaient nécessaires pour se convertir en esprits, & pour répandre une activité suffisante dans les nerfs & dans les muscles. En effet, ma conjecture se trouva

confirmée par l'ouverture que nous fîmes d'une de ses veines au pli du coude en vue de la transfusion; car nous en vîmes sortir un sang qui était si noir & si épais, qu'il avait peine à composer un filet pour tomber dans le plat. Nous lui en tirâmes environ trois onces²¹² sur les cinq heures du matin, & en même temps nous fîmes apporter un agneau dont nous avons préparé la carotide, & nous introduisîmes de ce sang artériel dans la veine de ce jeune homme environ trois fois autant qu'il en avait perdu dans le plat, & ensuite lui ayant bouché : l'ouverture de la veine avec une compresse comme dans les saignées ordinaires, nous l'envoyâmes coucher pour observer ce qui lui arriverait ; & comme je le questionnais de temps en temps de l'état où il se trouvait, il me dit qu'il avait senti pendant l'opération une très grande chaleur le long de son bras, & que depuis il se sentait fort allégé d'un mal de côté qu'il avait pour être tombé la veille du haut d'une échelle de dix pieds. Il voulut se lever sur les dix heures, & comme je le voyais assez gai, je ne m'y opposai pas, il travailla ensuite le reste de la journée avec plus d'action qu'à l'ordinaire, il mangea fort bien à ses repas, & fit paraître un visage tout à fait serein & riant. Il saigna seulement 3 ou 4 gouttes de sang par le nez sur les 4 heures du soir, & après avoir fort bien soupé je l'envoyai coucher à 9 heures, & le sommeil l'ayant pris à dix, il le quitta sur les deux heures après minuit, & voyant qu'il ne pouvait plus se rendormir il se leva sur les quatre heures. Nous remarquâmes pendant tout ce jour que son humeur était bien plus éveillée, & l'agilité de son corps beaucoup plus grande qu'à l'ordinaire. Le lendemain il dormit un peu plus, & depuis ce temps-là il a gagné facilement sur son engourdissement ce qu'il avait souvent tenté auparavant sans aucun succès, qui est de se régler dans son sommeil; car il ne manque plus maintenant de se lever d'assez bon matin, sans qu'il soit besoin d'aller l'éveiller. Il exécute même avec plus de promptitude ce qu'on lui ordonne, & n'a plus cette lenteur d'esprit ni cet engourdissement du corps qui le rendaient auparavant inhabile à toutes choses. Il s'engraisse visiblement, & bref est un sujet de surprise & d'étonnement pour tous ceux qui le connaissent & qui demeurent avec lui.

Or qui ne voit que tous ces effets admirables proviennent sans doute de ce peu de sang artériel de l'agneau, qui ayant été mêlé avec la masse de son sang grossier, lui a servi comme de ferment & de levain pour se raréfier & se subtiliser plus qu'à l'ordinaire, pour produire une plus grande abondance d'esprits, & pour entretenir toutes les fonctions du corps plus libres & plus dégagées.

Cette première expérience ainsi conduite, nous engagea d'en tenter une seconde sur un homme plus robuste & âgé environ de 45 ans. Et comme celui-ci n'avait point d'indisposition considérable, nous nous proposâmes de faire sur lui une transfusion plus ample que la première ; mais ayant trouvé ses vaisseaux assez profonds & peu plein de sang, nous ne lui en tirâmes qu'environ dix onces²¹³, & ensuite nous lui en introduisîmes bien une fois autant de l'artère crurale de l'agneau que nous avons préparé exprès, tant parce qu'elle est plus grosse & plus facile que la carotide, que pour mettre quelque diversité entre cette seconde expérience & la première. Au reste cet homme ne quitta point son humeur joviale pendant tout le temps de l'opération, & entre autres réflexions qu'il faisait sur la situation de cet agneau auprès de son bras, il nous dit tout en riant qu'il y avait d'étranges manières de conserver la vie dans la médecine, qu'il ne savait pas qui

²¹² Soit environ 94g.

²¹³ Environ 312,5g.

avait inventé cette façon de saigner, mais qu'il sentait une très grande chaleur depuis l'ouverture que nous lui avons faite jusque sous l'aisselle, ce qui provenait du cours de ce nouveau sang artériel qui devait prendre ce chemin pour aller au cœur.

Quand l'opération fût achevée, nous voulûmes le faire reposer, mais comme il ne sentait point d'altération dans soi-même, il nous fut impossible d'en venir à bout, & nous ne pûmes l'empêcher d'égorger à l'instant l'agneau, le souffler, & l'écorcher, par ce qu'il y est assez habile, & qu'il s'y est exercé pendant toute la jeunesse. Ensuite il voulut s'en retourner chez lui nous promettant qu'il y prendrait un bouillon, & qu'il s'y reposerait le reste de la journée; mais il ne fut pas plutôt sorti qu'il alla trouver ses camarades, & les mena au cabaret boire une partie de l'argent qu'on lui avait donné pour lui payer sa journée. Et se sentant plus vigoureux sur le midi, soit par le nouveau sang qu'il avait reçu six heures auparavant, soit par la quantité du vin qu'il venait de boire, il entreprit un travail de tout son corps & aussi rude qu'un homme en puisse porter, puisque les chevaux même auraient de la peine d'y résister ; il travailla toute la soirée, & ainsi nous empêcha de faire sur lui les observations que nous nous étions proposés de faire. Je le rencontrai le lendemain par les rues, & ayant appris de lui-même cette conduite, j'en fus surpris, je la désapprouvai fort & le blâmai d'imprudence; mais il me dit pour toute excuse, qu'il ne pouvait se tenir en repos quand il se portait bien, qu'il n'avait senti aucune douleur durant ni après l'opération, qu'il avait très bien bu, mangé, & dormi, qu'il avait plus de vigueur qu'auparavant , & que si nous souhaitions encore recommencer quelque jour la même chose, il nous priait de n'en prendre point d'autre que lui, & qu'une autre fois il se reposerait & exécuterait ponctuellement tout ce que nous lui ordonnerions.²¹⁴

²¹⁴ DENIS, 1667b, pp 1-3

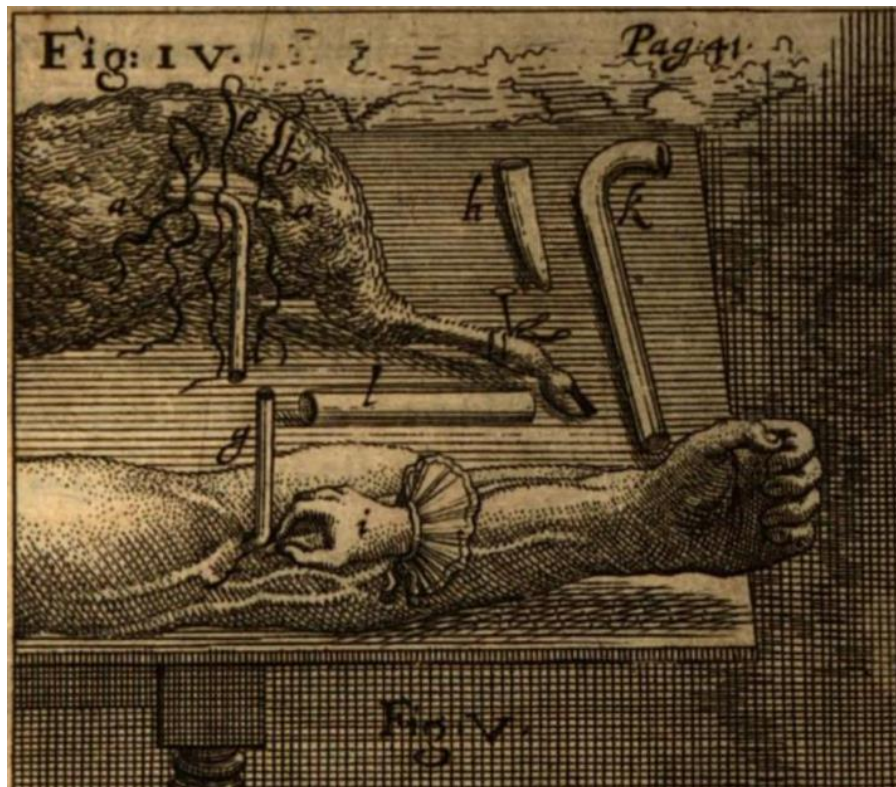


Figure 32 Transfusion de sang d'agneau à l'humain. D'après Elsholtz (1667)²¹⁵

Les transfusions de sang d'agneau à l'homme de Denis furent des réussites malgré les effets secondaires observés : les deux hommes sentirent des picotements le long du bras qui recevait le sang de l'agneau. Par la suite, en 1667, Denis transfusa quatre patients : les deux premiers survécurent, le troisième mourut rapidement après, mais le décès fut attribué à une autre cause que la transfusion sanguine. Le quatrième patient s'appelait Antoine du Mauroy, âgé de 34 ans, et fut transfusé deux fois pour traiter des crises intermittentes de *comportement maniaque*. Le 19 décembre 1667, il reçut une première transfusion de 10 onces²¹⁶ de sang de veau, et ne présenta pas d'amélioration clinique notable, ce qui incita Denis à réaliser une deuxième transfusion, toujours de sang de veau, quelques jours plus tard. Au cours de cette deuxième transfusion, le patient présenta rapidement des signes cliniques d'intolérance: une accélération du pouls, une sueur de la face, une très forte douleur lombaire, et une nausée. Le lendemain, le patient émit un *grand verre* d'urine noire *comme si elle avait été mélangée à de la suie*. La récupération fut complète après quelques jours. Jean-Baptiste Denis venait de décrire le premier accident hémolytique, lié à la destruction des globules rouges transfusés. Deux mois plus tard, devant une reprise des comportements maniaques, l'épouse de Monsieur du Mauroy exerça auprès de Jean-Baptiste Denis une pression importante pour qu'il réalise une troisième transfusion. Le patient décéda avant que la troisième transfusion ait lieu et l'épouse du patient tenta d'extorquer de l'argent à Jean-Baptiste Denis, lequel finit par porter plainte contre elle. Le jugement du procès qui s'ensuivit fut prononcé au Châtelet à Paris le 17 avril 1668 ; Jean-Baptiste Denis y fut totalement disculpé, et Madame du Mauroy fut condamnée pour l'empoisonnement de son mari par l'arsenic. Cependant, le jugement précisait qu'à l'avenir, aucune transfusion ne peut être autorisée qu'après approbation des médecins

²¹⁵ ELSHOLTZ, 1667, p 40

²¹⁶ Soit environ 312,5g

de la faculté de Paris. L'expérience transfusionnelle s'arrêta là en France. Enfin, en prolongement de ce jugement, un édit du parlement interdisant la transfusion sanguine fut promulgué en 1676.²¹⁷

Dans son *Traité sur les Clystères*, Régnier De Graaf proposa une amélioration de l'outil utilisé alors pour les transfusions sanguines, mettant en avant que les outils utilisés à l'époque nécessitaient l'immobilité absolue des animaux impliqués dans la transfusion :

XXXII Comment et avec quel instrument nous avons pratiqué la transfusion chirurgicale.

Nous avons, dans le même ordre d'idées, confectionné, pour la transfusion chirurgicale, un appareil, que nous avons précédemment expérimenté à Delft, avec succès, en présence d'un grand nombre de curieux. Il se composait d'un certain nombre de plumes de canard, insérées les unes dans les autres, de manière à former un tube suffisamment long. Mais l'opération se ferait dans des conditions encore plus favorables avec le perfectionnement que nous avons apporté à cet instrument, et qui consiste dans un intestin d'oiseau, long de dix ou douze doigts, à chaque extrémité duquel est attachée une plume de canard ou de tout autre volatile. Ces plumes peuvent être, sans difficulté, introduites dans les vaisseaux sanguins. Avec l'instrument ainsi combiné, l'on pourrait, par une légère pression de la main sur le conduit, compter les pulsations, et même, en augmentant un peu la pression, arrêter à volonté le passage du sang. Soigneusement préparé, il permettrait la transfusion d'un animal dans un autre, beaucoup plus facilement que l'instrument d'argent ou de bronze que l'on emploie à Paris pour cette opération. Grâce à la flexibilité du conduit, les animaux ne sont pas condamnés à l'immobilité qu'il est nécessaire de garder avec un appareil rigide.²¹⁸

L'amélioration proposée par De Graaf consiste en un intestin d'oiseau rattaché de chaque côté à une plume de canard qui pouvait s'enfoncer dans les veines des deux animaux impliqués dans la transfusion. Bien que De Graaf semble avoir utilisé lui-même son instrument afin de pratiquer la transfusion sanguine entre animaux, on ne retrouve pas de traces de l'utilisation de cet outil par d'autres savants que De Graaf. Ce dernier permettait pourtant de répondre aux problèmes liés à l'immobilisation totale des animaux nécessaire pour pratiquer la transfusion.

²¹⁷ PARLEMENT (PARIS) (1757) Chapitre XVIII. Défenses d'exercer la transfusion du sang, à peine de punition corporelle, à tous les Médecins & Chirurgiens. In *Journal des principales audiences du Parlement: avec les arrêts qui y ont été rendus, et plusieurs questions et règlements placés selon l'ordre des temps, depuis l'année 1622 jusqu'en [1722]*. Paris, Par la Compagnie des librairies associées, page 145

²¹⁸ BOYSSE, 1878b, pp 108-109

3. Les seringues pour les injections par effraction cutanée.

A. La seringue de Pravaz.

Charles-Gabriel Pravaz²¹⁹ améliora la seringue d'Anel en lui apportant quelques modifications.²²⁰

En 1852, imaginant utiliser les capacités coagulantes du perchlorure de fer pour oblitérer les veines touchées par un anévrisme²²¹, il fit fabriquer par les établissements Charrière à Paris une seringue en platine de trois centimètres de long et de cinq millimètres de diamètre avec un piston en vis écrou.^{222 223}

Dans sa thèse de doctorat de médecine, Jean-Charles Théodore Pravaz offre une description de l'instrument mis au point par son père en 1852.

Instruments. L'appareil instrumental qui sert aux injections de perchlorure de fer est d'une grande simplicité : il se compose seulement d'une seringue et d'un trocart. Nous allons le décrire en peu de mots.

La seringue, un peu moins grande que celle d'Anel, est formée d'un corps de pompe et d'un piston qui se meut au moyen d'un pas de vis. Le corps de pompe de la seringue de Pravaz était primitivement en platine, mais l'opacité du métal empêchait de voir ce qui se passait dans l'intérieur de l'instrument, et, comme il arrive souvent, si les garnitures du piston sont en mauvais état ou qu'un caillot obstrue la canule, que le liquide coagulant reflue au-dessus du piston, il faut être averti de cet accident. Aussi M. Lenoir ne tarda-t-il pas à construire le corps de pompe en verre, modification adoptée définitivement. Chaque extrémité du corps de pompe est munie d'une armature en argent. L'armature inférieure est destinée à s'adapter à l'extrémité évasée de la canule au moyen d'un pas de vis saillant; la supérieure, percée d'un écrou, laisse passer une vis qui constitue la tige du piston. Le piston, comme on le voit, au lieu de descendre vers la pression directe du doigt ne s'enfoncé, dans le corps de pompe, que lorsqu'on lui imprime un mouvement de rotation. Cette disposition ingénieuse permet de donner à l'injection toute la précision désirable; car, suivant la longueur du pas de vis, calculée d'avance, on peut faire sortir,

²¹⁹ Charles Gabriel Pravaz (1791-1853) fut d'abord élève de l'Ecole polytechnique, il quitta cette école en 1815 à la suite du décès de sa mère de tuberculose et se consacra à la médecine. Reçu docteur en 1824, il observa des déviations vertébrales chez des jeunes filles en Institution, c'est sans doute ce qui décida de son orientation vers l'orthopédie médicale en même temps qu'il transforma l'institution en Clinique Orthopédique renommée. En 1829, il fonda avec J. Guérin l'Institut Orthopédique du Château de la Muette à Passy. Il ouvrit en même temps une succursale à Lyon, au pied de la colline Sainte Foy, et après sa séparation avec Guérin, dès 1835 il résidera exclusivement à Lyon pour s'occuper de l'Institut Orthopédique et Pneumatique Bellevue.

²²⁰ MARTIN, 2017, pp 104-106

²²¹ Un anévrisme est une dilatation localisée de la paroi d'une artère aboutissant à la formation d'une poche de taille variable, communiquant avec l'artère au moyen d'une zone rétrécie que l'on nomme le collet. Sa forme habituelle est celle d'un sac, son diamètre pouvant atteindre plusieurs centimètres. L'anévrisme peut, s'il est trop important, se rompre ce qui est une complication grave quelle que soit sa localisation, avec un risque de mortalité. A cette époque les anévrismes étaient malheureusement courants et liés à la syphilis, une maladie sexuellement transmissible due à la bactérie *Treponema pallidum*.

²²² PRAVAZ, 1857, pp 9-11

²²³ Pravaz invente sa seringue (2005). In Le Généraliste. [<https://www.legeneraliste.fr/archives/pravaz-invente-sa-seringue>] (Consulté le 17/10/2020).

par chaque tour complet du piston, une ou deux gouttes de liquide. Dans les seringues construites par M. Charrière, chaque tour complet du piston donne issue à deux gouttes de liquide ; l'extrémité supérieure du piston est munie de deux petites oreilles, qui permettent de compter plus facilement les tours.

Le trocart se compose d'un poinçon en acier extrêmement fin qui s'engage à frottement dans une canule en argent d'un très-petit diamètre, et la dépasse à peu près d'un millimètre. La canule présente un évasement au pavillon, muni d'un pas de vis intérieur qui s'adapte au pas de vis saillant de la seringue. Comme il peut arriver quelquefois que sang qui remplit la canule dès que le poinçon est retiré se coagule dans la canule elle-même par son contact avec le perchlore, et empêche ainsi le liquide coagulant d'arriver dans l'intérieur du sac, M. Lenoir, pour obvier à cet inconvénient, a conseillé l'emploi d'une seconde canule, un peu plus longue que la première et d'un diamètre égal à celui du poinçon : cette seconde canule, vissée à la seringue et complètement remplie de perchlore, est introduite dans la première, au pavillon de laquelle elle s'adapte aussi par un pas de vis, et porte ainsi le liquide coagulant jusque dans le sac anévrysmal. Cette modification n'est pas indispensable, car la coagulation du sang dans la canule n'a pas ordinairement le temps de s'opérer, lorsque l'opération est faite assez rapidement. Cependant, comme on ne saurait s'entourer de trop de précautions, il est bon que les boîtes d'instruments destinés aux injections coagulantes contiennent la canule de M. Lenoir.

Les boîtes de M. Charrière contiennent trois canules, celle de M. Lenoir, et deux autres de diamètres un peu différents et munies de leurs poinçons. Ces canules, le plus ordinairement en argent, sont du volume de fortes épingles dans leur moitié inférieure, et offrent dans leur moitié supérieure une épaisseur plus considérable, qui leur permet de présenter une résistance suffisante, et de pénétrer dans les tissus sans se courber. Cette épaisseur, plus grande de la moitié supérieure de la canule, remplace avec avantage la canule de renforcement, sorte de chemise extérieure, qu'avait proposée M. Desgranges²²⁴, et qui avait le tort de compliquer l'instrument.

Les boîtes contiennent en outre de petites tiges en argent de différents diamètres, qui servent à désobstruer les canules et à les nettoyer après qu'on en a fait usage.²²⁵

Jean-Charles-Théodore Pravaz, décrit également toutes les subtilités de l'utilisation de cette seringue.

Opération. L'opération peut se diviser en trois temps, qui sont la ponction du sac, l'injection, et le retrait de la canule.

Premier temps. Le trocart étant tenu comme une plume à écrire et assez près de la pointe pour éviter de le courber, on l'enfonce perpendiculairement dans les tissus jusqu'à ce qu'une diminution notable de la résistance et la possibilité de faire exécuter à l'instrument des mouvements de latéralité permettent de supposer que la pointe est arrivée dans le sac. A ce moment, on retire le poinçon. Si un écoulement de sang artériel se manifeste par le pavillon de la canule, on peut être sûr qu'on est parvenu dans l'intérieur du sac ;

²²⁴ Antoine Desgranges (1819-1896) était chirurgien major de l'Hôtel-Dieu de Lyon et fut président adjoint de clinique chirurgicale à l'École préparatoire de médecine et de pharmacie.

²²⁵ PRAVAZ, 1857, pp 32-34

sinon, on réintroduit le poinçon dans la canule, on pousse de nouveau le trocart en avant, et on répète la même manœuvre jusqu'à ce qu'on obtienne un jet de sang artériel par le pavillon de la canule.

Ce temps de l'opération est le plus important et celui qui exige le plus de soins et d'attention. En effet, il peut arriver que l'extrémité inférieure de la canule plonge dans un de ces dépôts stratifiés de fibrine qui recouvrent si fréquemment les parois internes des tumeurs anévrysmales : ces dépôts fibrineux, quelquefois assez épais, peuvent présenter une certaine mollesse qui permettrait au trocart d'exécuter des mouvements de latéralité et pourrait, si l'on n'était prévenu, faire croire d'une manière absolue à la présence de la pointe de l'instrument au centre du courant sanguin : aussi ne doit on jamais se fier à ce seul indice et doit-on toujours attendre, pour pratiquer l'injection, qu'un jet de sang artériel soit venu confirmer les premières présomptions de l'opérateur. Il peut arriver aussi que l'extrémité inférieure de la canule, enfoncée trop profondément, soit engagée dans la paroi opposée du sac qu'elle a traversé de part en part, ou plonge dans un de ces caillots libres que l'on trouve si fréquemment dans les anévrysmes. Dans ces deux cas, il faut retirer un peu la canule en arrière, et la désobstruer au moyen de petites tiges d'argent destinées à cet usage.

Deuxième temps. Le poinçon étant retiré, on visse rapidement la seringue au pavillon de la canule, et l'on fait exécuter au piston trois ou quatre demi-tours, qui ne doivent pas entrer en ligne de compte, car ils sont destinés à remplir la capacité de la canule. La canule étant ainsi remplie de perchlorure, on fait alors exécuter au piston un certain nombre de demi-tours, calculé d'après le volume et la capacité présumée de l'anévrysme, sachant que chaque demi-tour expulse de la seringue une goutte de liquide, et qu'il faut 25 gouttes de perchlorure à 30 degrés pour coaguler 1 centilitre de sang.

Lorsqu'on se sert de la canule de M. Lenoir²²⁶, le manuel opératoire reste à peu près le même; seulement, la canule étant remplie d'avance de perchlorure, on compte immédiatement les gouttes destinées à coaguler le sang dans l'anévrysme. Ainsi que nous l'avons déjà dit plus haut, il n'est pas toujours facile d'évaluer, même approximativement, la quantité de sang que contient un sac anévrysmal, et par conséquent le nombre de gouttes qu'il convient d'injecter. Aussi M. Broca²²⁷, après M. Diday²²⁸, conseille-t-il fort judicieusement de n'injecter d'abord qu'une quantité de perchlorure un peu inférieure à celle que l'on juge nécessaire pour déterminer la coagulation complète du sang contenu dans le sac. L'injection pratiquée, la seringue restant en place, on malaxe légèrement la tumeur afin de favoriser le contact de perchlorure avec le sang. Au bout de quatre ou cinq minutes d'une malaxation modérée, on examine avec soin la tumeur à l'aide de la palpation pour juger de la solidité du caillot; mais il faudrait bien se garder de relâcher alors le tourniquet, car le caillot pourrait n'avoir pas encore acquis assez de consistance pour résister à l'effet du sang, et pourrait être dissocié et entraîné.

²²⁶ Adolphe Lenoir (1802-1860) était un médecin, professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris et chirurgien à l'hôpital Necker à Paris.

²²⁷ Paul Pierre Broca (1824-1880) était un médecin, anatomiste et anthropologue français. Le nom de Broca est resté attaché à celui d'une forme d'aphasie qu'il décrivit avec précision en 1861.

²²⁸ Charles-Paul Diday (1813-1894) était un médecin, chirurgien et dermatologue français.

Si la tumeur n'a pas acquis assez de consistance, il faut pousser encore quelques gouttes de perchlorure: on malaxe, on observe de nouveau la tumeur, et l'on renouvelle l'injection, si elle devient nécessaire, jusqu'à ce qu'on ait obtenu un caillot assez résistant. Ces injections graduelles, faites ainsi à quelques minutes d'intervalle, permettent d'obtenir avec précision la coagulation du sang dans la tumeur sans dépasser la quantité de perchlorure nécessaire.

Troisième temps. Lorsque la tumeur a acquis une consistance suffisante et que l'on peut présumer la coagulation complète du sang qu'elle contient, on fait exécuter au piston un tour en sens inverse, et, la peau étant fixée solidement avec les doigts, on retire promptement la canule. Ce tour en arrière a été conseillé par M. Debout : par ce moyen, le perchlorure contenu dans la canule est aspiré et ne peut plus se trouver en contact avec les tissus.

L'opération une fois terminée, on abandonne la compression entre la tumeur et les capillaires ; mais la compression entre le sac et le cœur doit être continuée rigoureusement pendant au moins une demi-heure, pour donner au coagulum le temps d'acquies une consistance qui lui permette de résister à l'effort du sang. Au bout de ce temps, on relâche lentement la compression supérieure et l'on examine la tumeur.

Si la solidification est complète, si les battements ont complètement disparu, l'opération peut être regardée comme ayant réussi, du moins dans ses résultats immédiats : on recouvre alors le point de la piqûre d'un simple morceau de diachylon²²⁹ retenu par quelques tours de bande médiocrement serrés ; le malade est tenu pendant quelques jours au repos absolu et à un régime assez sévère pour prévenir l'inflammation.

Si, au contraire, le chirurgien s'étant trompé pendant l'opération sur l'état de la tumeur, et n'ayant pas injecté assez de perchlorure pour déterminer la complète coagulation du sang contenu dans le sac, la tumeur présente encore une certaine mollesse, si les battements n'ont pas cessé complètement, M. Broca conseille alors, et avec raison, d'employer une compression indirecte partielle pour modérer l'afflux du sang dans le sac, et amener ainsi la solidification complète de la tumeur par le dépôt de caillots actifs de fibrine autour du caillot chimique. Cette compression a aussi pour but d'empêcher que l'ondée sanguine ne pousse avec trop de force le caillot incomplet et flottant contre les parois du sac, et n'amène, par ces chocs répétés, l'inflammation de la tumeur. Quoi qu'il en soit, la compression indirecte ne peut être qu'utile et peut épargner au malade le danger d'une seconde injection, toujours plus grave que la première.

Quant à la compression directe sur la tumeur, que propose M. Broca, nous croyons qu'elle doit être rejetée complètement, car elle ne pourrait être qu'une cause d'irritation pour les parois du sac comprimées en dedans par le caillot chimique et en dehors par des compresses graduées nécessairement assez serrées pour pouvoir être efficaces.²³⁰

Pravaz n'eut malheureusement pas le temps de publier ses découvertes, il tomba gravement malade et mourut. Les circonstances qui devaient conduire Pravaz à mener son expérience à l'École Vétérinaire de Lyon sont données par Jean-Charles-Théodore Pravaz dans sa thèse. On peut

²²⁹ Emplâtre agglutinatif et résolutif, à base d'oxyde de plomb et de résines diverses.

²³⁰ PRAVAZ, 1857, pp 35-41

notamment y lire :

La question en était là quand Pravaz annonça le résultat de ses recherches, et donna la vie à l'idée de Monteggia²³¹. Tout se bornait encore à cette idée répétée avec quelques variantes par MM. Vilardebo, Bouchut et Wardrop²³², et aux expériences infructueuses de M. Leroy d'Étiolles²³³. L'agent hémoplastique était à découvrir, les instruments étaient à créer, l'existence de la méthode des injections coagulantes dépendait de la solution de ce double problème : Pravaz le résolut.

Pravaz s'occupait depuis longtemps des moyens de coaguler le sang dans les anévrysmes. Ce fut dans le cours de recherches dirigées vers le perfectionnement de sa première méthode, la galvanopuncture, qu'il remarqua l'extrême énergie du perchlorure de fer comme coagulant de l'albumine. Renonçant alors à l'ordre actuel de ses recherches, il pensa aussitôt à injecter directement le perchlorure de fer dans l'intérieur du sac. En mars 1852, il vint à Paris pour faire construire par M. Charrière²³⁴ les instruments dont il avait besoin, et, de retour à Lyon, il reprit ses expériences. Les essais portèrent d'abord sur des carotides de lapin, mais l'extrême ténuité de ces vaisseaux opposa un obstacle insurmontable à l'introduction du trocart; il fallut donc essayer sur des animaux de plus forte taille.

Ce fut alors qu'une grave affection vint frapper Pravaz au milieu de ses travaux, et arrêter le cours de ses recherches. Peut-être sa découverte fût-elle restée perdue pour la science, si le professeur Lallemand, venu à Lyon pour réclamer les soins de Pravaz, frappé des avantages de sa nouvelle méthode, ne l'eût vivement engagé à poursuivre ses expériences.

Les essais furent repris à l'École vétérinaire de Lyon, avec le bienveillant concours de M. Lecoq²³⁵, directeur de cette école. Le résultat en fut tellement satisfaisant que

²³¹ Giovanni Battista Monteggia (1762-1815) était un médecin, chirurgien en traumatologie et anatomiste italien. Il fut le premier à émettre l'idée d'arrêter le cours du sang dans les anévrysmes, au moyen d'injections coagulantes, employées soit seules, soit unies à la méthode de Brasdor ou à la compression indirecte. Il conseillait, comme agents coagulants, l'alcool, l'acétate de plomb et le tannin, et proposait de les introduire dans le sac à l'aide d'une ponction pratiquée avec un trocart. (Pravaz, 1857)

²³² Médecins respectivement espagnol, français et anglais qui travaillèrent tous les trois sur la coagulation du sang comme traitement de l'anévrisme.

²³³ Jean-Jacques-Joseph Leroy d'Étiolles (1798-1860) était un médecin français. Leroy d'Étiolles est l'inventeur de plusieurs instruments médicaux, notamment pour le traitement des calculs avec le lithotriteur (1822), qui fut perfectionné et appliqué avec succès par Jean Civiale (1792-1867) peu après.

²³⁴ Joseph-Frédéric-Benoît Charrière (1803-1876) était un constructeur d'instruments chirurgicaux d'origine suisse. Charrière habita à Paris dès ses 13 ans, quand il entra en apprentissage chez un fabricant de couteaux. En 1820, il établit une société de fabrication d'instruments chirurgicaux qui comptait environ 400 employés autour de 1840. Parmi ses disciples, on trouve Georges-Guillaume-Amatus Lüler, Louis-Joseph Mathieu et Adolphe Collin à Paris, Josef Leiter à Vienne ou encore Camillus Nyrop à Copenhague. En 1851, Charrière fut promu Officier de la Légion d'honneur.

²³⁵ Félix Lecoq (1805-1880) entra en 1820 à l'École d'Alfort après de bonnes études universitaires, y fut nommé répétiteur en 1823 et en sortit diplômé en 1825. Il exerça pendant quelques années sa profession à Solre-le-Chateau (Nord), et, en 1828, fut nommé au concours chef de service de clinique à l'École de Lyon. En 1834, à la suite d'un brillant concours, il obtint la chaire d'anatomie devenue vacante par la mort de Godine. En 1848, il remplaça Rainard comme directeur de l'École et, en 1863, Renault comme inspecteur général des Écoles vétérinaires. Il occupa peu de temps ces dernières fonctions. La peste bovine étant apparue

Lallemand²³⁶ communiqua immédiatement à l'Institut la découverte de Pravaz, et la méthode fit son entrée dans la science le 10 janvier 1853.²³⁷

Le 10 janvier 1853, une lettre de Lallemand à Rayer fut lue lors de la séance hebdomadaire de l'Académie des Sciences relatant la découverte du perchlorure de fer comme agent coagulant.

Le moyen que propose M. le Dr Pravaz, de Lyon, consiste à coaguler le sang dans les vaisseaux artériels par une injection de quelques gouttes de perchlorure de fer au maximum de concentration. Cette injection doit être faite avec un trocart très fin en or ou en platine²³⁸, qu'on introduit très obliquement, à travers les parois de l'artère, par une espèce de mouvement de vrille. A ce trocart se trouve ajustée une seringue dont le piston doit être à pas de vis, afin que l'injection s'opère sans secousses et que la quantité de liquide injecté puisse être mesurée avec précision. Il faut, en outre, arrêter momentanément le cours du sang dans le vaisseau, et prendre quelques autres précautions dont on se rendra un compte plus exact après le récit d'expériences faites par M. le Dr Pravaz, à l'École vétérinaire de Lyon, en présence de M. Lallemand et de M. Lecoq, directeur de l'École.

1°. *Sur un mouton adulte, l'artère carotide ayant été mise à nu, la circulation fut interrompue par une compression exercée avec le pouce et l'indicateur, en deux points distants l'un de l'autre de 4 à 5 centimètres. Il pouvait y avoir une cuillerée de sang intercepté dans cet espace. Une ponction fut pratiquée très obliquement à travers les parois de l'artère, et trois ou quatre gouttes de perchlorure de fer furent injectées; pour cela, on fit faire au pas de vis de la seringue deux tours complets, dont chacun correspond à environ deux gouttes de liquide expulsées par l'extrémité du trocart. Aussitôt après l'injection du sel de fer, la pression du doigt annonça une augmentation dans la densité du sang ; on sentit le caillot se former très rapidement, et quatre minutes après, on crut pouvoir l'abandonner à lui-même, en faisant cesser toute compression. En effet, le caillot ne changea pas de position, et on le sentit encore pendant huit jours à la même place.*

2°. *L'expérience pratiquée de la même manière sur l'artère carotide d'un cheval a donné un résultat semblable. La portion d'artère dans laquelle la circulation avait été suspendue, avait 8 centimètres de long et pouvait contenir environ cinq cuillerées à café de sang. On y injecta huit à dix gouttes de perchlorure de fer (M. le Dr Pravaz ayant reconnu qu'il faut à peu près deux gouttes du sel de fer pour coaguler une cuillerée à café de sang). Quatre minutes après, chez le cheval comme chez le mouton, le caillot était*

sur nos frontières en 1865, Lecoq fut chargé, en même temps que H. Bouley, d'une mission spéciale pour combattre cette épizootie. Les honneurs et les récompenses allèrent à Bouley, qui avait montré dans cette mission une clairvoyance et une sûreté de décision, dont Lecoq n'avait donné que des marques insuffisantes. Lecoq, froissé, prit sa retraite le 6 janvier 1866. F. Lecoq a rendu, comme directeur, de grands services à l'École de Lyon par ses qualités d'administrateur, sa fermeté, sa droiture, son jugement prudent et éclairé. Comme inspecteur, il a réalisé l'égalité des trois Ecoles vétérinaires. 11 était membre des principales Sociétés savantes de Lyon et a été président de la Société centrale de médecine vétérinaire.(Neumann, 1896) NEUMANN L.G. (1896) Biographies vétérinaires. Paris, Asselin et Houzeau

²³⁶ Claude François Lallemand (1790-1854) était un chirurgien français, pionnier dans l'étude des maladies cérébrales, professeur de clinique chirurgicale à la faculté de médecine de Montpellier et membre de l'Académie impériale de médecine de Paris.

²³⁷ PRAVAZ, 1857, pp 2-4

²³⁸ Ces matériaux, bien que très onéreux, présentaient l'avantage de ne pas être sensibles à l'oxydation.

formé dans l'artère ; il était dur et résistant, et n'éprouva aucun déplacement par l'impulsion du sang, pendant un quart d'heure. Alors la portion d'artère soumise à l'expérience fut enlevée, et, quand on la fendit, on trouva que sa surface interne était dépolie et présentait des granulations et des stries longitudinales dans toute l'étendue de la surface occupée par le caillot.

3°. Sur un autre cheval, la même expérience fut pratiquée de la même manière et avec des résultats immédiats identiques ; seulement on conserva l'animal pendant huit jours en laissant même l'artère à nu, afin de pouvoir suivre les phénomènes à différents moments. On constata que la dureté de la carotide s'étendait de plus en plus au-dessus et au-dessous du caillot primitif. Lorsque le cheval fut sacrifié (après huit jours), l'intérieur de l'artère carotide examinée présenta trois caillots distincts qui oblitéraient l'artère dans l'étendue de 25^e,5. Le caillot du milieu correspondait à l'injection; il était plus foncé, noirâtre, granuleux, et avait 3^e,5 de long.

En résumé, après l'injection du perchlorure de fer, quatre minutes et demie ont suffi, chez le mouton et chez le cheval, pour amener, dans l'artère carotide, la formation d'un caillot assez consistant et assez adhérent pour ne pas être chassé par l'impulsion de la colonne sanguine venant du cœur.

Tel est le fait important dont M. le Dr Pravaz a rendu témoins M. Lallemand et M. Lecoq, directeur de l'école de Lyon, M. le Dr Pravaz poursuit ses recherches; il fait connaître ces premiers résultats afin d'attirer sur cette méthode d'oblitération des vaisseaux artériels, l'attention des experts inventeurs et des praticiens.

Jusqu'à présent, les observations de M. le Dr Pravaz ont été purement expérimentales, et instituées de manière à constater directement le mode d'action de l'agent coagulateur qu'il emploie. Pour son application à la guérison des anévrismes, chez l'homme, le procédé doit être modifié, c'est dans la poche anévrismale qu'il conviendra de porter le perchlorure de fer, après avoir préalablement arrêté la circulation, par la compression de l'artère au-delà de l'anévrisme, c'est-à-dire entre la tumeur et les capillaires. La quantité de liqueur styptique employée sera en raison du volume de la tumeur anévrismale, et la durée de la compression, de quatre à cinq minutes environ. Ces conditions, suivant M. Pravaz, sont suffisantes pour qu'il se forme un caillot compact, volumineux, capable d'obstruer l'artère à la manière d'un bouchon, et de produire le même effet qu'une ligature. ²³⁹

Le perchlorure de fer était préparé selon une méthode bien précise décrite dans la thèse de Jean-Charles Théodore Pravaz. Il s'agit d'un sel solide devant être dilué avant de pouvoir être injecté²⁴⁰.

Parmi les nombreux procédés possibles pour préparer le perchlorure de fer, seuls ceux de Goble²⁴¹ et de Soubeiran²⁴² étaient utilisés pour les injections dans les anévrismes car ces derniers

²³⁹ ACADÉMIE DES SCIENCES, 1853, pp 88-90

²⁴⁰ PRAVAZ, 1857, pp 12-29

²⁴¹ Théodore Nicolas Goble (1811-1876) était un chimiste et pharmacologue français, découvreur de la lécithine et pionnier de l'étude chimique des constituants du tissu cérébral.

²⁴² Eugène Soubeiran (1797-1858) était un pharmacien français, professeur adjoint de physique de l'École de pharmacie de Paris, pharmacien à l'Hôpital de la Salpêtrière, directeur des Hôpitaux et Hospices de Paris.

présentaient l'avantage d'avoir une grande stabilité et donc de mieux se conserver, mais également d'avoir un dosage précis, mesurable à l'aréomètre de Baumé²⁴³.

B. L'amélioration majeure de la seringue de Pravaz : le corps de pompe en verre de Lenoir

Dès 1853, la seringue de Pravaz connut une amélioration majeure. Lenoir créa un corps de pompe en verre ou en cristal afin de pouvoir observer le liquide injecté. (Lenoir, 1853)²⁴⁴ Ce modèle, toujours produit à la fin du XIX^{ème} siècle par Charrière était formé d'un corps de pompe en verre protégé par 4 tiges verticales en argent qui relient ensemble les deux pièces aux extrémités du corps de la seringue, en argent également. Ces montants assuraient le report des contraintes mécaniques du verre sur le métal, assurant ainsi la solidité d'une seringue dans laquelle le liquide était mis en pression.²⁴⁵

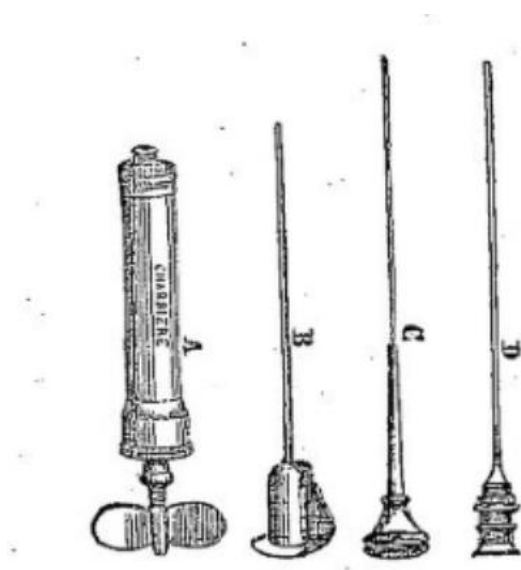


Figure 33 Seringue de Pravaz avec corps en cristal. D'après Jamain (1880)²⁴⁶

La seringue de Pravaz avait été inventée pour traiter les anévrismes, cette dernière fut principalement employée pour les injections sous-cutanées. Elle permettait l'injection d'un volume précis et défini grâce à un système de compte-goutte. L'instrument se composait d'une seringue de petite capacité avec un piston à vis que l'on tournait sur lui-même afin de délivrer la même quantité à chaque tour, demi-tour ou quart de tour de vis. Le bout de la seringue était composé d'une petite canule vissée dans laquelle un petit trocart était inséré puis retiré une fois que la peau était perforée pour pratiquer l'injection.²⁴⁷

Inventeur du chloroforme avec deux autres chercheurs, Soubeiran fut le premier à publier ses conclusions, mais il est difficile de déterminer qui a été le premier véritable découvreur.

²⁴³ Instrument fonctionnant suivant le principe d'Archimède et destiné à mesurer la densité d'une solution, pour en déterminer la concentration (acide, alcool, sirop, etc.) qui exprimé cette dernière en degré Baumé, unité de mesure indirecte de concentration, via la densité, inventée par Antoine Baumé (1728-1804).

²⁴⁴ LENOIR, 1853, pp 232-236

²⁴⁵ JAMAIN, 1880, pp 916-925

²⁴⁶ JAMAIN, 1880, pp 916-925

²⁴⁷ RÉVEIL, 1862, p 5

On peut ainsi lire une description assez précise de la seringue de Pravaz dans un Mémoire sur une question importante de posologie des liquides médicamenteux lors des injections sous-cutanées, présenté à l'Académie de médecine dans la séance du 22 octobre 1861 par le Docteur Oscar Réveil²⁴⁸

I. Seringue compte-gouttes de Pravaz.

La seringue compte-gouttes de Pravaz a été uniquement employée à pratiquer des injections, la plupart du temps sous-cutanées; mais on pourrait, à la rigueur, l'utiliser pour compter les gouttes d'un liquide destiné à entrer dans un médicament quelconque.

Cet instrument se compose d'une seringue en verre de petite capacité, munie d'un piston à vis ; chaque tour de vis fait échapper de l'instrument une goutte du liquide qu'il contient, on peut même compter des fractions de gouttes en faisant opérer à la vis un quart ou une demi-révolution. La seringue est terminée par une petite canule dans laquelle entre un petit trocart destiné à percer la peau, lorsqu'on veut injecter les liquides sous ce tégument ; la peau étant percée, on retire le trocart, et l'on visse la seringue chargée sur la canule qui est restée fixée sous la peau.

Nous devons faire remarquer que malgré la petite capacité de la canule une portion du liquide reste engagée dans sa cavité, et qu'on n'injecte pas tout le liquide dont la quantité est indiquée par la graduation du piston. D'autre part, pour les expériences physiologiques, lorsque les animaux mal maintenus s'agitent, il est difficile de faire exécuter au piston juste le nombre de tours correspondant au nombre de gouttes que l'on veut injecter. ²⁴⁹

Cette seringue, bien que perfectionnée présentait encore de nombreux inconvénients. Tout d'abord, l'étanchéité entre le corps de la pompe et les pièces métalliques était assurée par de petits joints en cuir qui causèrent très vite des inconvénients au moment de la stérilisation, assurée par trempages dans des bains d'alcool à 90°. Par ailleurs, l'utilisation de cette seringue nécessitait encore le recours à deux canules afin de réaliser une injection, la première servait à la ponction tandis que la seconde servait à l'injection. En revanche, cette solution présentait l'avantage de n'injecter que du liquide alors qu'auparavant, de l'air venait régulièrement se glisser dans la canule ce qui rendait le volume injecté moins précis, pouvant créer des accidents de dosage.²⁵⁰ Un autre gros inconvénient de cette seringue était que le liquide ne pouvait être poussé que lentement hors de la seringue à cause du mécanisme rotatoire qui servait à faire avancer le piston. Ce problème sera résolu quelques temps après en rendant sa liberté de mouvement au piston et en adaptant sur la seringue un curseur réglable destiné à graduer la quantité de liquide injecté. Ce curseur était placé sur la tige du piston et pouvait être reculé ou avancé à l'aide d'une vis.²⁵¹

²⁴⁸ Oscar Réveil (1821-1865) était un médecin et pharmacien d'origine Landaise mais qui exerça toute sa vie à Paris finissant même pharmacien-chef de l'Hôpital des Enfants-Malades à Paris, poursuivant parallèlement une carrière universitaire, successivement comme agrégé de toxicologie à l'École de pharmacie, puis comme agrégé de matière médicale et de thérapeutique à la Faculté de médecine. Victime d'une rupture d'anévrisme, il décédera prématurément à quarante-quatre ans, quelques jours à peine après l'obtention de son doctorat des sciences.

²⁴⁹ RÉVEIL, 1862, p 5

²⁵⁰ JAMAIN, 1880, pp 916-925

²⁵¹ JAMAIN, 1880, pp 916-925

C. La transformation de la seringue de Pravaz par Charrière

Dans son *Manuel de Petite Chirurgie*, Jamain²⁵² décrit les seringues qui se succédèrent pour l'injection hypodermique ainsi que les modifications qu'elles connurent :

Désignées encore sous le nom d'injections hypodermiques, les injections sous-cutanées paraissent avoir été faites pour la première fois par Rynd, de Dublin, en 1845. L'appareil dont se servait cet auteur était des plus défectueux : aussi cette méthode thérapeutique fut-elle d'abord tout à fait négligée.

En 1853, Wood²⁵³, d'Edimbourg, inventa de nouveau ce procédé ; pour l'appliquer il se servait de la seringue de Fergusson²⁵⁴. Celle-ci, beaucoup plus parfaite que l'appareil de Rynd²⁵⁵, se composait d'un corps de pompe en verre sur lequel se vissait une aiguille en acier, terminée par une pointe taillée en bec de flûte et creusée d'un canal dans toute sa longueur.

Mais cet instrument offrait un grave inconvénient dans la pratique, c'est qu'il ne pouvait donner la mesure exacte de la quantité de liquide injectée dans les tissus; de là des accidents d'intoxication signalés par Wood et par ses imitateurs.

La méthode vantée par Wood fut bientôt introduite en France, grâce aux efforts constants de MM. les professeurs Béhier²⁵⁶ et Courty²⁵⁷ (de Montpellier); au lieu d'employer un instrument ad hoc, on se servit de la petite seringue déjà bien connue de Pravaz, qui était utilisée pour injecter des liquides coagulants dans les vaisseaux sanguins.

²⁵² Alexandre Jamain (1816-1862) était docteur en médecine (Paris, 1845), médecin et chirurgien, rédacteur en chef des "Archives d'ophtalmologie" et de "La gazette des hôpitaux"

²⁵³ Alexander Wood (1817-1884), était un médecin écossais. En 1853, il inventa la première aiguille hypodermique qui utilisa une vraie seringue et une l'aiguille creuse. Il fut élu Président du Collège Royal des Médecins d'Edimbourg en 1858.

²⁵⁴ Ferguson (Giltspur Street, Londres), fabriquait des petites seringues destinées au traitement des anévrysmes par le perchlorure de fer. Wood utilisa l'une de ces seringues pour injecter de la morphine en sous cutané, la première fois le 28 novembre 1853. Il publia cette observation en 1855. Cette seringue utilisée par Wood, garda le nom de son constructeur, Daniel Ferguson. Comrie, dans son *History of Scottish Medicine* décrit en détail cette seringue conservée au *Museum of the Royal College of Surgeons* d'Edimbourg. Elle mesure 90 mm de long, le corps de pompe en verre, cassé, a un diamètre de 10 mm. Le piston est entouré de coton à son extrémité, pour assurer l'étanchéité. L'extrémité distale du corps de pompe se termine en cône sur lequel s'adapte un capuchon métallique également conique. Ce capuchon se fixe à frottement sur le corps de pompe, et reçoit par vissage, à son extrémité pointue, une aiguille hypodermique. Faute de graduations, le volume injecté n'était pas mesurable, ce qui conduisit à des accidents d'intoxication que reconnurent Wood et ceux qui le copièrent. La qualité de sa fabrication fut également mise en cause, notamment en ce qui concerne l'aiguille d'acier qui était trop volumineuse et pénétrait difficilement dans les téguments, causant de vives douleurs. Cette aiguille s'obstruait souvent par un phénomène d'oxydation dans la lumière au contact des liquides injectés.

²⁵⁵ Francis Rynd (1801–1861) était un médecin irlandais connu pour avoir inventé l'aiguille servant dans les seringues hypodermiques.

²⁵⁶ Jules Louis Félix Béhier (1813-1876), était un médecin français, professeur de clinique médicale à l'Hôtel-Dieu de Paris, membre de l'Académie de médecine et de la Société anatomique de Paris.

²⁵⁷ Amédée Hippolyte Pierre Courty (1819-1886) était chirurgien en chef et professeur de chirurgie aux hôpitaux de Montpellier.

Cet instrument se compose : 1° d'un corps de pompe en argent, dans lequel se meut un piston dont la course est réglée par un pas de vis; 2° d'un petit trocart très fin et muni d'une canule qui peut se visser à la seringue. Cette petite seringue contient 30 gouttes de liquide, et le pas de vis est calculé de manière qu'à chaque demi-tour du piston il sort une goutte de la substance en solution, c'est-à-dire que le piston parcourt toute l'étendue de la seringue en 15 tours complets. Les canules sont un peu coniques et en argent; quant au trocart, il est en acier et terminé par un bouton.

On conçoit facilement la manœuvre de l'instrument. La canule, armée de son trocart, est plongée sous les téguments. Ceci fait, on retire le petit trocart, et l'on visse sur l'extrémité libre de la canule la seringue préalablement remplie du liquide à injecter. On tourne alors la vis qui fait mouvoir le piston, et à chaque demi-tour une goutte de liquide .sort du corps de pompe. Lorsqu'on fait des injections intravasculaires avec cet appareil, il présente quelques inconvénients; aussi lui a-t-on fait subir des modifications.

Tout d'abord le corps de pompe a été fabriqué en verre, puis on a ajouté à la seringue une seconde canule plus fine, pouvant être introduite dans la canule du trocart après la ponction. Cette dernière modification, due à Lenoir, a pour objet d'éviter la coagulation du sang dans la première canule et d'assurer l'arrivée du liquide coagulant dans le vaisseau ponctionné.

D'ailleurs, l'instrument de Pravaz fut notablement perfectionné par Charrière. Le corps de pompe A est en cristal et protégé par 4 tiges verticales en argent, qui relient ensemble les deux ajutages également en argent fermant l'appareil en haut et en bas; L'ajutage inférieur offre un pas de vis destiné à recevoir le pavillon de la canule C ; quant à l'ajutage supérieur, il présente l'aspect d'un couvercle à vis dans lequel s'engage la tige du piston B, creusée elle-même en pas de vis. Chaque demi-tour de la tige du piston donne issue, comme dans la seringue type de Pravaz, à une goutte de liquide.

La petite canule C C', présentant une virole à double vis, est destinée à être introduite dans la canule D du trocart E, comme mile fait pour la seringue de Pravaz. Il faut donc encore se servir de deux canules, l'une pour faire la ponction, l'autre que l'on introduit dans la première et qui sert à conduire l'injection.²⁵⁸

Du reste, cette manière de faire offre un certain avantage, en ce sens que, la seringue et la canule qui y est adaptée étant entièrement remplies de liquide, on est sûr de n'injecter aucune bulle d'air dans le tissu cellulaire sous-cutané, lorsqu'il s'agit d'une injection hypodermique, ou bien dans un vaisseau lorsqu'on fait une injection coagulante.

Par suite du mécanisme qui préside à la marche du piston, on voit que le liquide introduit dans les tissus ne peut être poussé que lentement. C'était là un inconvénient, au moins pour quelques auteurs; aussi a-t-on cherché à y remédier en rendant toute liberté d'action au piston et en y adaptant un curseur destiné à graduer la quantité de liquide qu'on veut injecter dans la profondeur des tissus. Ce curseur, placé sur la tige même du piston, peut être reculé ou avancé au gré de l'opérateur, à l'aide d'une vis.²⁵⁹

²⁵⁸ Voir Figure 26 de cette thèse.

²⁵⁹ JAMAIN, 1880, pp 916-925

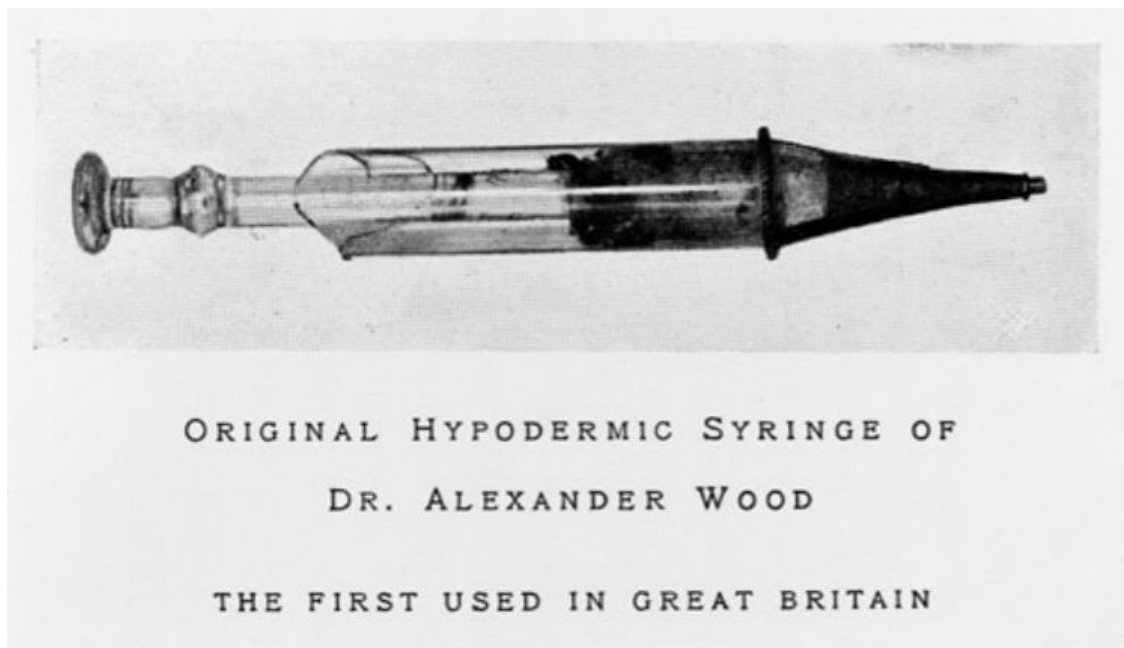


Figure 34 Seringue de Ferguson. D'après Comrie (1932)²⁶⁰

La seringue de Ferguson présentée précédemment mesurait 90mm de long et 10mm de large à sa base. Le piston était enroulé dans du coton à son extrémité et l'apex était formé d'un cône en métal sur lequel s'adaptait des trocarts.²⁶¹

D. La seringue de Bourguignon et la découverte de l'aiguille creuse

Dans son *Manuel de Petite Chirurgie*, Jamain²⁶² décrit la seringue qui permit l'invention de l'aiguille creuse :

En 1860, M. Bourguignon²⁶³ présenta à l'Académie de médecine²⁶⁴ un appareil spécial pour pratiquer les injections hypodermiques (fig. 467). Ce médecin chercha à remplacer le jeu du piston des seringues de Fergusson ou de Pravaz par l'action d'une petite ventouse de caoutchouc A, glissant à frottement sur l'extrémité du corps de pompe B, qui n'est autre qu'un petit cylindre de verre. Pour charger l'instrument, il suffit de presser l'ampoule de caoutchouc et de la laisser revenir à ses dimensions normales. La canule de l'appareil est fixe, c'est une aiguille creuse en or, montée à vis sur le cylindre de verre; par conséquent, pour remplir l'instrument, il faut que cette aiguille plonge dans le liquide qu'on veut employer.

²⁶⁰ COMRIE J.D., 1932, p 614

²⁶¹ COMRIE J.D., 1932, p 614

²⁶² Alexandre Jamain (1816-1862) était docteur en médecine (Paris, 1845), médecin et chirurgien, rédacteur en chef des "Archives d'ophtalmologie" et de "La gazette des hôpitaux"

²⁶³ Alfred Georges Bourguignon (1876-1963), était un médecin et neurophysiologiste clinicien français. On lui doit l'application en électrodiagnostic du concept de chronaxie décrit chez l'animal par Louis Lapicque.

²⁶⁴ Le 20 Juin 1860 d'après une note de l'auteur (Jamain, 1880)

Tout étant ainsi préparé, on fait pénétrer l'aiguille dans les tissus, en tenant l'instrument comme une plume à écrire; puis on comprime l'ampoule de caoutchouc, en comptant sur le tube de verre gradué le nombre de gouttes que l'on injecte.

Cet instrument a été abandonné, l'aiguille-trocart seule, imitée de celle de Fergusson, a été conservée dans la plupart des appareils nouveaux, dus à MM. Lüer, Robert et Collin, Mathieu, etc.

On peut rapprocher de l'appareil de Bourguignon les aiguilles proposées par M. Danet, soit pour vacciner, soit pour pratiquer des injections hypodermiques. Ce sont des aiguilles creuses, très fines, simplement terminées par une cupule fermée par une membrane de caoutchouc, lorsqu'elles sont destinées à la vaccination, ou bien présentant en ce point un mécanisme fort simple pour compter les gouttes, quand il s'agit de faire des injections sous-cutanées.²⁶⁵

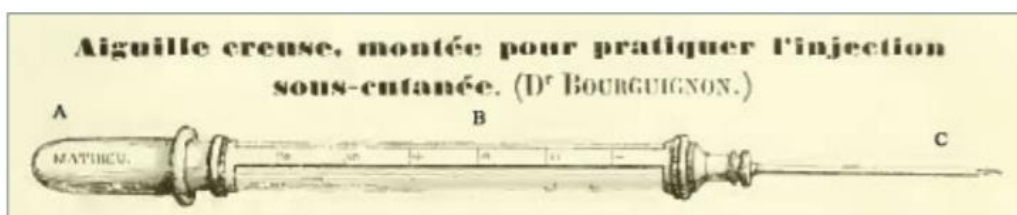


Figure 35 Seringue de Bourguignon. D'après Martin (2017)²⁶⁶

Cette seringue fut rapidement abandonnée car sa ventouse la rendait moins maniable que les seringues à piston. Cependant l'aiguille creuse fut conservée et est à ce jour toujours utilisée.

E. La seringue de Lüer

En 1894, un souffleur de verre français du nom de Fournier créa la première seringue tout en verre, et donc stérilisable sans détérioration. Cette dernière fut commercialisée en 1895, par Lüer Wulfing qui déposa un brevet de fabrication pour ce modèle en verre ou en cristal. Cette dernière contenait 45 gouttes et était calibrée pour qu'un déplacement du piston d'un millimètre chasse une goutte de liquide. La tige du piston était marquée de millimètre en millimètres et le piston se mouvait librement sans que la tige ne soit contrainte par un écrou ce qui la rendait plus simple à utiliser pour le remplissage, la ponction et l'injection.^{267 268 269}

Dans le *Formulaire Hypodermique et Opothérapique* de Boisson²⁷⁰, on peut ainsi lire les nombreux avantages que présentait la seringue de Lüer comparée à ses contemporaines, en particulier sa résistance aux fortes chaleurs de la stérilisation :

Seringue de Lüer. —La seringue de LUER, par exemple, a de nombreux partisans.

²⁶⁵ JAMAIN, 1880, pp 916-925

²⁶⁶ MARTIN, 2017, p 134

²⁶⁷ LÉPINE P., VOINOT J., 2010, pp 49-52

²⁶⁸ CHERIF, 2012, pp 43-54

²⁶⁹ MARTIN, 2017, p 112

²⁷⁰ Elie Boisson n'est visiblement connu que pour le Formulaire que nous citons dans cet ouvrage et serait né en 1854. Nous n'avons malheureusement eu accès à aucune autre information le concernant.

Le 3 novembre 1894, le Dr MALASSEZ²⁷¹ présentait cette seringue à la Société de biologie dans les termes suivants : « Ces seringues en verre, spéciales et recuites avec grand soin, peuvent supporter de hautes températures sans se casser ; je l'ai vérifié. Ce nouveau type de seringue a donc de grands avantages, il est très simple, fonctionne admirablement, peut être stérilisé facilement par tous les moyens possibles. »

M. le professeur PAUL BERGER²⁷² a, dans les mêmes termes, présenté la seringue de LUER à l'Académie de médecine.

Elle se compose : d'un corps de pompe représenté par un tube cylindrique en cristal et bien calibré, et sur la paroi duquel sont gravées des graduations, trop nombreuses à notre avis ; d'un piston en cristal plein, poli à l'émeri et pénétrant à frottement dans le corps de pompe ; d'une aiguille en platine irridié, courte ou longue, s'adaptant au corps de pompe.

Outre ces qualités générales, elle offre deux avantages particuliers d'un intérêt considérable:

1° Par la perfection de son calibrage, condition essentielle de son bon fonctionnement, elle assure l'exactitude quantitative des injections;

2° Son piston étant inaltérable et toujours apte à servir, sans le secours d'aucune matière onctueuse, elle enlève au malade tout souci sur la pureté du liquide injecté, et au médecin toute inquiétude sur l'état de sa seringue au moment de l'utiliser.²⁷³

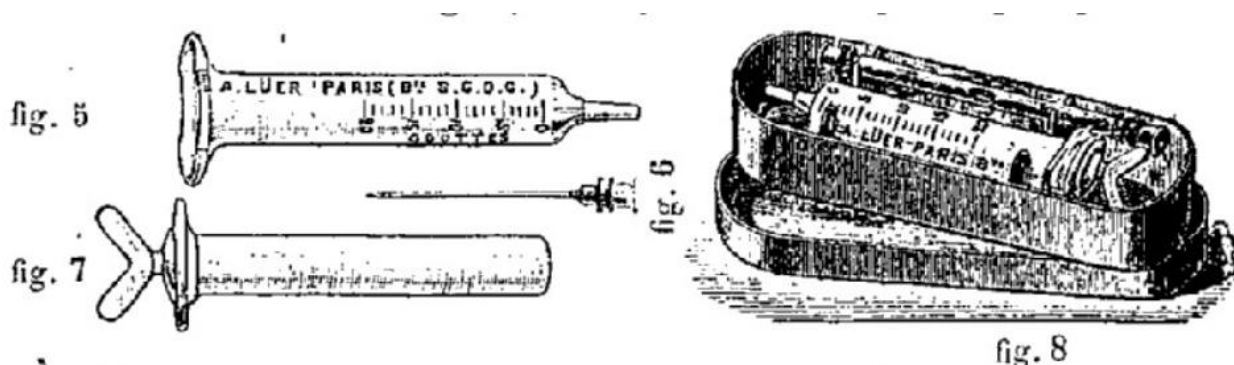


Figure 36 Seringue de Luer. D'après Boisson (1899)²⁷⁴

Le *Manuel de Petite Chirurgie* de Jamain²⁷⁵ contient une description plus précise de la seringue de Luer est faite.

La seringue de M. Luer se compose d'un corps de pompe en verre, contenant 45 gouttes de liquide. La tige du piston, munie d'un curseur, est graduée par millimètres, et à chaque

²⁷¹ Louis-Charles Malassez, (1842-1909), était un médecin et un scientifique français. Il est connu pour ses travaux au laboratoire d'histologie du Collège de France.

²⁷² Paul Berger (1845–1908) était un médecin et chirurgien français reconnu pour ses recherches sur les hernies abdominales et sa technique opératoire de l'amputation interscapulothoracique, connue sous le nom de technique de Berger

²⁷³ BOISSON, 1899, pp 19-31

²⁷⁴ BOISSON, 1899, pp 19-31

²⁷⁵ Alexandre Jamain (1816-1862) était docteur en médecine (Paris, 1845), médecin et chirurgien, rédacteur en chef des "Archives d'ophtalmologie" et de "La gazette des hôpitaux"

fois que le piston s'enfonce d'un millimètre, il s'échappe de l'appareil une goutte de liquide; donc, en plaçant le curseur en un point de la tige, on sait exactement la quantité de liquide qui est injectée dans les tissus, et, de plus, cette, injection peut se faire rapidement.

La canule, en or, en argent ou en acier, n'est qu'une aiguille acérée, qu'on enfonce directement sous la peau. Au lieu de se visser sur la seringue, elle s'ajuste à frottement, ce qui est préférable; car le manuel opératoire est d'autant simplifié.

En effet, on ponctionne les téguments, on ajuste la seringue, et d'un seul coup toute l'injection est poussée dans les tissus.

Toutefois, il est bon de remarquer qu'une partie de l'injection sert d'abord à remplir la canule, et que l'air qu'elle contenait pénètre dans le tissu cellulaire; ce qui serait un grave inconvénient si l'on voulait se servir de l'appareil pour injecter un liquide coagulant dans un vaisseau.

Quant à la possibilité de pousser de suite tout le liquide à injecter, possibilité due au curseur et dont l'invention paraît appartenir à Charrière, c'est là un très médiocre avantage; ce serait même un défaut pour quelques auteurs. « En effet, dit M. Gaujot²⁷⁶, l'injection poussée dans un organe sous dermique quelconque, ne trouve pas une cavité toute prête à la recevoir; elle doit se frayer la voie et vaincre une certaine résistance. Or, dans ces cas, les pistons simples refusent assez souvent d'avancer, tandis que le piston à vis donne une pression soutenue, à la fois plus égale et plus énergique. » On peut rapprocher de la seringue de M. Lürer, celle de Leiler, dont la virole de la canule et le piston sont en caoutchouc durci, au lieu d'être en métal, ce qui aurait pour avantage de diminuer le prix de l'instrument et de le rendre inaltérable au contact de tous les liquides.²⁷⁷

La seringue de Lürer est la première seringue entièrement en verre. Cette dernière fut utilisée pendant de nombreuses années et est même encore parfois utilisée notamment pour les inséminations artificielles.

F. La seringue de Roux.

D'autres seringues co-existèrent en même temps que la seringue de Lürer comme la seringue du Dr Roux, par exemple, qui fut en particulier utilisée pour les injections de sérum antidiphthérique :

Seringue stérilisable de Roux. — M. Brenot fabrique en outre la seringue stérilisable pour les injections du sérum antidiphthérique du docteur Roux, dont nous devons parler, puisqu'elle est d'un usage constant pour les injections de sérum antidiphthérique et aussi pour les injections de sérums artificiels à haute dose.

Montage de la seringue et du piston. — Passer la vis E dans le piston F, visser le tout dans la partie G (sans serrer à fond) ; introduire ensuite le piston dans le corps en verre de la seringue et visser très fortement la calotte B à la partie C de l'armature métallique, afin d'obtenir l'obturation absolue du cylindre.²⁷⁸

²⁷⁶ Constantin Mametz Gustave Gaujot, né le 17 août 1828 à Estrées-Deniécourt et mort à 29 mai 1913 à Paris, était un médecin militaire et chirurgien français.

²⁷⁷ JAMAIN, 1880, pp 916-925

²⁷⁸ Voir Figure 30 de cette thèse.

Ayant pratiqué ainsi qu'il est dit ci-dessus, le piston, doit glisser très librement, c'est-à-dire se mouvoir de lui-même par le seul poids de sa tige. Pousser ensuite le piston au fond de la seringue et visser, en appuyant à l'aide de la poucette A, jusqu'à ce que, par la dilatation produite par le vissage, le piston vienne bien emplir le cylindre. Cette grande facilité de gonflement du piston permet d'arriver à faire glisser ce dernier doux ou dur à volonté.

M. BRENOT a en outre fabriqué des seringues de 1, 2, 3 et 5 grammes, munies de pistons extensibles et stérilisables, comme dans la seringue de Roux.²⁷⁹

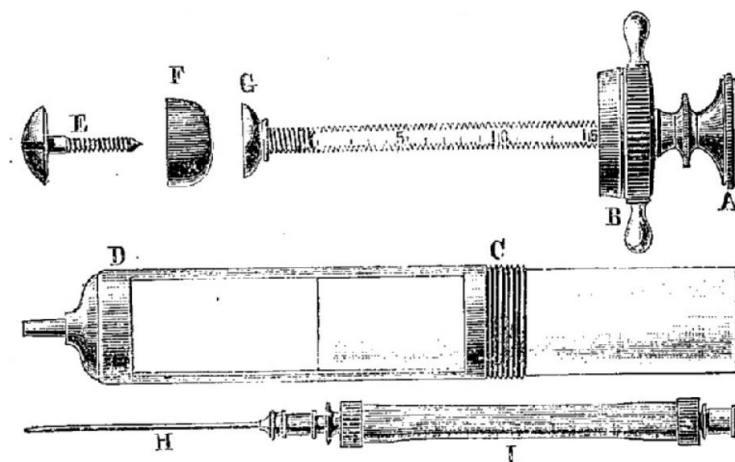


Figure 37 Seringue stérilisable du docteur Roux. D'après Boisson (1899)²⁸⁰

En 1908, l'apparition de la voie injectable au Codex de la pharmacopée française légalise l'injection des médicaments par voie sous-cutanée et participe ainsi au développement de nouvelles seringues de plus en plus performantes.²⁸¹

G. La seringue en celluloïde.

Le verre présentait l'inconvénient d'être très cassant ce qui poussa les médecins à rechercher d'autres matières pour leurs seringues. Ainsi, le Docteur Roussel décrit en 1895 une seringue en celluloïde :

La seringue de Pravaz, par trop insuffisante, avait depuis longtemps été perfectionnée, mais, pour l'injection des essences et des huiles, je fus obligé à un nouveau perfectionnement indispensable, et j'avais présenté une seringue formée d'un cylindre tourné dans une seule pièce de celluloïde²⁸² transparent, non poreux et aseptique, et pouvant contenir de un à cinq centimètres cubes de liquide.²⁸³

Roussel décrit un peu plus loin quelles sont les caractéristiques requises pour une seringue et un liquide à injecter :

²⁷⁹ BOISSON, 1899, pp 29-31

²⁸⁰ BOISSON, 1899, pp 29-31

²⁸¹ LANDOUZY, (1908)

²⁸² Le celluloïde est le nom donné à une matière composée essentiellement de nitrate de cellulose et de camphre. Il est considéré comme la toute première matière plastique et son origine remonte à 1856.

²⁸³ ROUSSEL, 1895, p 2-4

Je viens d'écrire que les injections doivent être pratiquées au moyen de seringues transparentes, sans embouts opaques, formées d'un cylindre de verre, ou mieux, de celluloïde aseptique et incassable, contenant de 2 à 5 centimètres cubes. Le piston du cuir embouté, le seul pratique, est éloigné du contact de la solution par une rondelle aseptique à glissement hermétique dans le cylindre. La seringue est armée d'une fine aiguille d'acier trempé, dur, flexible, longue de 1 à 3 centimètres, et à talon aseptique et transparent de celluloïde. .

J'ai dit que la solution doit être « injectable », composée d'un remède unique, entièrement dissous dans un véhicule assimilable, aseptique et simple, eau ou huile végétale stérilisée. La solution doit être titrée de telle façon que le volume, contenu dans la seringue de 1 centimètre cube, forme la dose moyenne, pour l'adulte, des remèdes très actifs à faible dose, tels que les alcaloïdes et les métaux. Les solutions aqueuses des phosphates, chlorures, etc., et les solutions huileuses demandent de plus grands volumes, et les seringues de 3. 4 ou 5 centimètres cubes doivent suffire pour la dose maxima du remède.²⁸⁴

Enfin, Roussel décrit l'utilisation de sa seringue afin de réaliser des injections sous-cutanées, en allant de la ponction de la solution dans le flacon jusqu'à l'injection elle-même :

Voici le manuel opératoire de l'injection hypodermique, tel que je l'ai bien souvent professé depuis 1880, le pratiquant depuis 1801.

La solution injectable ne doit pas, pour chaque injection, être puisée, avec la seringue, dans le flacon de 30 ou 60 centimètres cubes provenant du laboratoire, car l'asepsie de tout le flacon « en vidange » serait compromise par les divers contacts avec l'air ou avec le bec de la seringue; mais ce flacon, ordinairement tenu bouché et enfermé dans son carton, ne doit servir que pour remplir le tube de 8 centimètres cubes, en celluloïde, à double bouchage, contenu dans la trousse, et dont la tête est de la même couleur que les têtes de sa seringue et de ses aiguilles — couleur blonde pour les solutions huileuses, couleur blanche pour les solutions aqueuses des alcaloïdes, couleur rouge pour les solutions de métalloïdes. — Cet appareillage des ustensiles a pour but d'éviter de mélanger des substances salines qui se nuiraient chimiquement, ou physiquement, comme de l'huile et de l'eau.

Pour remplir la seringue, on adapte son bec au tube, dont on a enlevé le petit bouchon à tête plate, qui fermait le pertuis foré au milieu du grand bouchon, lequel ne doit être ouvert que pour le remplissage du tube. La seringue étant ajustée au tube, on relève celui-ci le fond en haut, on tire lentement le piston, le liquide est aspiré dans la seringue; celle-ci étant remplie, on la détache du tube, que l'on referme aussitôt, et on adapte l'aiguille au bec de la seringue. Aucune poussière n'a pu pénétrer, et aucune évaporation n'a pu se faire, dans le tube ni dans la seringue. Si une bulle d'air se trouve dans la seringue, on la chasse en poussant un peu le piston; on projette ainsi quelques gouttelettes de liquide, qui remplit l'aiguille et en jaillit, en démontrant que l'aiguille n'est pas bouchée et ne contient aucune poussière.

²⁸⁴ ROUSSEL, 1895, p 2-4

Selon la figure schématique ci-contre ¹²⁸⁵, la seringue, remplie et armée de son aiguille, est tenue de la main droite, comme on tient une plume à écrire. La main gauche soulève, sur le milieu de la hanche, un grand pli formé de tout le derme, pincé entre le pouce en avant et les doigts en arrière. La seringue, placée parallèlement à la surface générale de la hanche, présente la pointe de l'aiguille sous l'ongle du pouce, horizontalement, et par conséquent perpendiculairement pli relevé. D'un seul coup rapide, l'aiguille est poussée dans le pli, tout entière, jusqu'à son talon ; le pli est lâché, la peau retombe en place et l'aiguille se trouve couchée sur l'aponévrose, dessous le derme, dans l'espace virtuellement libre qui permet le glissement de la peau sur les muscles.

Le pli de peau doit être piqué au milieu de la longueur de sa base, dans l'angle rentrant formé entre la peau plate et la peau relevée; en ce point, il est certain que lorsque la peau laissée libre se reculera pour reprendre sa position normale, l'aiguille dégagée ne piquera ni l'aponévrose ni la surface profonde du derme. Si on plonge l'aiguille à la pointe saillante au bout du pli il y a beaucoup de chances pour que l'aiguille pénètre obliquement et que son bec reste dans l'une des parois latérales du pli; ainsi l'injection serait poussée dans l'épaisseur du derme et trop vers la surface de la peau, ce qui est une faute douloureuse.

L'aiguille étant donc allongée sous le derme, l'index droit vient se poser sur la tête du piston et le pousse d'une pression continue, pour envoyer d'un seul jet toute l'injection. Le liquide est ainsi porté à quatre ou cinq centimètres loin de la piqûre d'entrée; et, lorsque l'aiguille sera retirée, le canalicule de perforation, creusé dans la peau étirée par la traction qui soulevait le pli, sera effacé par le retour à leur place des diverses couches du derme. Aucune gouttelette de l'injection, déposée plus loin, ne pourra retrouver la sortie et s'insinuer dans l'épaisseur du derme. Or, chacun peut observer que telle solution, qui semble absolument indolore dans le tissu cellulaire sous-cutané, occasionne une douleur parfois fort vive, et suivie d'une rougeur inflammatoire, lorsqu'elle arrive au contact des cellules nerveuses, des filets lymphatiques ou des capillaires sanguins contenus dans l'épaisseur du derme. Là est l'explication de la nécessité des longues aiguilles, souvent même à peine assez longues pour pouvoir se coucher sous le derme très épais des sujets en bon point.

Si le liquide est poussé sous l'épidémie seulement, il le soulève en forme de phlyctène fort douloureuse, comme celle d'une brûlure.

Mais si au contraire l'aiguille, poussée trop profondément, a traversé l'aponévrose et a introduit la solution dans l'épaisseur du muscle, celui-ci réagit par une douleur contuse, qui gêne les mouvements du membre, et la solution risque de pénétrer dans un vaisseau sanguin, ce qui n'est pas le but de l'injection sous cutanée, dont l'absorption doit être progressive, par endosmose, et non point soudaine, intravasculaire.

Lorsque la seringue est vidée, rapidement si elle contient un centimètre cube, plus lentement si elle est de quatre ou cinq centimètres cubes, le praticien appuie un doigt de sa main gauche sur le trajet de l'aiguille, en avant de son talon, afin que le canalicule, de perforation s'efface, aussitôt que l'aiguille en est retirée, avec la seringue rapidement emportée par la main droite, qui ne l'a pas lâchée, depuis qu'elle l'a saisie pour opérer. La main gauche, dont le doigt n'a pas quitté le point sous lequel étaient le canalicule du derme

²⁸⁵ Voir figure 31 de cette thèse.

*et l'invisible perforation de l'épidémie, appuie un peu plus fort sur la peau; elle commence un massage local, dont le but est d'empêcher la formation d'une bosse liquide, et d'étaler la solution plus au loin, dans les mailles du tissu cellulaire, au contact du réseau capillaire de l'aponévrose, qui l'absorbe, par endosmose, en moins d'une minute.*²⁸⁶

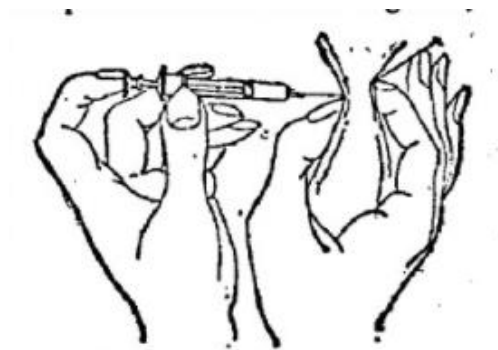


Figure 38 Schéma descriptif de la réalisation d'une injection sous cutanée à la seringue en celluloïde. D'après Roussel (1895)²⁸⁷

H. La seringue moderne en plastique.

Au lendemain de la seconde guerre mondiale, apparurent les premières seringues en plastique commercialisées par la société lyonnaise SEDAT, qui fabriqua la première seringue stérilisable en matière plastique baptisée seringue « KIGLISS ». Cette dernière était stérilisable par ébullition, autoclave ou procédés chimiques.²⁸⁸

Ce matériel fut très rapidement adopté par les vétérinaires notamment pour des travaux de recherche comme en témoignent les Annales de l'Institut Pasteur dans lesquelles on retrouve une trace de son utilisation pour une inoculation de Staphylocoques dans la mamelle de brebis :

*INOCULATION. — Le matériel d'inoculation comporte une seringue en matière plastique (marque « Kigliss ») de 1 ml, graduée en 1/100, et une canule en acier inoxyidable de 1,5 x 40 mm. Ce matériel permet une mesure précise du volume de l'inoculum (0,2 ml) et ne retient pratiquement aucun germe par adhérence.*²⁸⁹

²⁸⁶ ROUSSEL, 1895, p 21-23

²⁸⁷ ROUSSEL, 1895, pp 21-23

²⁸⁸ MARTIN, 2017, pp 143-145

²⁸⁹ PLOMMET, 1960, pp 439-456



Figure 39 Seringue Kiglyss avec sa boîte d'origine et sa notice. D'après Martin (2017)²⁹⁰

Devant le succès de la seringue KIGLISS, la société SESI (Société d'Exploitation des Seringues Industrielles) basée à Clermont-Ferrand déposa un brevet en 1955 pour une seringue en nylon. Cette dernière mettait essentiellement en avant le caractère incassable de sa seringue car les seringues en verre étaient encore utilisées à cette époque par de nombreux médecins et vétérinaires.²⁹¹



Figure 40 Seringue en nylon SESI. D'après Martin (2017)²⁹²

En 1961, Becton Dickinson France²⁹³ lança les seringues BD Plastipak pré-stérilisées à

²⁹⁰ MARTIN, 2017, pp 143-145

²⁹¹ MARTIN, 2017, pp 143-145

²⁹² MARTIN, 2017, pp 143-145

²⁹³ Becton, Dickinson and Company (BD) est une entreprise américaine qui produit et vend du matériel médical. Créée en 1897 et ayant son siège à Franklin Lakes, au New Jersey. BD a été une des premières

usage unique qui ne seront vendues en France qu'à partir de 1966. Ces dernières étaient composées de deux ou trois pièces selon si elles possédaient un joint en élastomère ou non. Ces modèles sont identiques à ceux que nous utilisons de nos jours.²⁹⁴

4. Les injections intracorporelles en médecine vétérinaire.

A. La variolisation, balbutiement de la vaccination.

Au cours du XVI^{ème} siècle, la variolisation devient un acte relativement courant en Europe en médecine humaine et commence à se développer chez les animaux avec l'inoculation de sheep pox sur des agneaux.²⁹⁵ Pour ce faire, on prélevait la sérosité des pustules d'animaux atteints de la maladie et on inoculait cette sérosité en l'appliquant sur des scarifications réalisées sur les animaux à varioliser. L'inconvénient majeur de cette pratique était que les surinfections étaient fréquentes et que les animaux variolisés développaient parfois la maladie sous sa forme sévère et n'y survivaient pas. Cet acte marqua un tournant décisif dans la médecine, représentant les premières effractions cutanées.

B. L'injection intra-veineuse en médecine vétérinaire.

Après les premiers essais d'injection intraveineuse d'eau de vie et de vin qu'un chasseur allemand fit dans les années 1630 à simple titre d'amusement, les premiers essais d'injection intraveineuse furent conduites par Boyle en 1665 qui injecta de l'opium dans le membre postérieur d'un chien qui entra alors en stupéfaction sans pour autant mourir. On peut retrouver la trace de ces différents essais dans une Revue sur le traitement du choléra par les injections veineuses datant de 1866 :

*La première relation d'injections veineuses que nous ayons pu retrouver est celle d'un chasseur allemand qui, à simple titre d'amusement, injecta du vin et de l'eau-de-vie dans les veines de ses chiens. Ces animaux, après avoir dormi, n'éprouvèrent aucune conséquence fâcheuse. L'expérience, malgré son but futile, eut pour résultat un fait physiologique important. Nous trouvons la transfusion proposée par Potter dès 1638, mais elle ne fut pas exécutée. En 1656, sir Christopher Wren injecta dans les veines d'un chien une solution d'opium dans du vin de Xérès; l'expérience fut faite en présence de Boyle, qui rapporte qu'après une certaine stupeur l'animal guérit parfaitement bien.*²⁹⁶

En 1666, Lower réussit la première transfusion d'un animal à un autre ce qui ouvrit la perspective des transfusions chez les humains dès 1667 par Denis comme nous l'avons développé précédemment²⁹⁷ C'est, à notre connaissance, la première intraveineuse à but thérapeutique réalisée en médecine vétérinaire.

Au cours du XIX^{ème} siècle, divers essais sur l'injection intraveineuse furent réalisés notamment chez les chevaux afin de parvenir à diminuer les coûts de traitement, en particulier lorsque ces derniers impliquaient de la morphine ou de l'opium. Ces essais furent plus ou moins

entreprises à vendre des seringues aux États-Unis. Ce fut également un pionnier de la production d'aiguille hypodermique.

²⁹⁴ MARTIN, 2017, pp 143-145

²⁹⁵ MCVEY S., SHI J., 2010, pp 381-383

²⁹⁶ HÉNOCQUE, 1866, pp 428-457

²⁹⁷ HILLYER C.D., SILBERSTEIN L.E., NESS P.M., ANDERSON K.C., ROBACK J.D., 2006, p 13

réussis en fonction de l'affection que les vétérinaires désiraient traiter. Ainsi, on retrouve en 1824 des échecs lors de l'utilisation de la morphine par voie intraveineuse chez des chevaux :

*IV. L'injection de l'acétate de morphine dans les veines de deux chevaux affectés de tétanos n'a point été suivie de succès.*²⁹⁸

En 1825, Prévost, vétérinaire genevois, tentait l'injection d'opium dans les veines de chevaux. L'objectif était de voir si l'injection était possible et si cette voie autorisait le recours à une moindre quantité de substance. Ces dernières provoquaient de fortes sudations des chevaux accompagnées d'un affaiblissement de ces derniers ce qui conduisit Prévost à envisager l'injection d'opium par voie intraveineuse pour le traitement du tétanos, par soucis d'économie comme nous l'avons dit précédemment :

Effets produits par l'injection de l'opium dans les veines du Cheval.

Par M. PREVOST, M. V. à Genève.

Il est plusieurs remèdes dont le prix élevé interdit l'usage dans la médecine vétérinaire, et qui cependant doivent être rangés parmi les plus actifs que la matière médicale possède.

Les travaux de M. Magendie²⁹⁹, ceux de l'Ecole vétérinaire de Copenhague, ont montré qu'en injectant des poisons dans les veines, ils agissaient à dose infiniment plus petite ; en conséquence j'ai travaillé à me faire une juste idée de la quantité nécessaire de certains médicaments employés de cette manière dans le cheval, et à suivre les effets produits par leur usage.

Je rapporterai ici deux cas où j'ai injecté l'opium dans les veines de cet animal. M. le docteur Prévost a eu la complaisance d'en suivre les phénomènes avec moi.

PREMIÈRE OBSERVATION.

Injection d'opium dans la veine jugulaire.

En juin 1821, je choisis un cheval de douze ans, fort et vigoureux, de race normande, qu'un accident au sabot avait mis hors de service ; je découvris la jugulaire et injectai dans cette veine un gros d'extrait d'opium, contenant, d'après une analyse préalable faite par M. Auguste Leroyer, pharmacien distingué de cette ville, environ sept grains de sous-méconiate de morphine : une once d'eau distillée lui servait de véhicule. Six minutes après l'opération, le cheval se mit à hennir, à gratter le sol avec les pieds de devant, à trotter, caracoler avec une agilité surprenante, quand on songe au mal qui avait déterminé son possesseur à le faire tuer. Cet état dura environ huit minutes : un état d'abattement succéda à cette agitation ; l'œil, d'abord très-vif, s'éteignit, tous les mouvements cessèrent, et il parut alors sur tout le corps une transpiration extrêmement abondante : l'eau ruisselait de chaque poil. Après quelques minutes, les sueurs s'arrêtèrent, l'animal parut faible, sa démarche légèrement chancelante, la surface du corps un peu froide : rentré à l'écurie et bien couvert, il se remit peu de temps après à manger comme à l'ordinaire.

²⁹⁸ Girard fils Le progrès , 1824, p 149

²⁹⁹ François Magendie, né à Bordeaux le 6 octobre 1783 et mort à Sannois le 7 octobre 1855, était un médecin et un physiologiste français. Il exerça la médecine à l'hôtel-Dieu de Paris et à l'hôpital de la Salpêtrière avant d'occuper la première chaire de physiologie expérimentale du Collège de France.

Cette expérience ne put être continuée, ainsi que je l'aurais désiré. Je la repris en mai 1824, avec M. Prévost.

DEUXIÈME OBSERVATION.

Opium injecté dans la veine jugulaire.

En mai 1824, je fis mon expérience sur un cheval de race suisse, jeune, fort et vigoureux, atteint de la morve depuis peu de temps : la police avait exigé qu'il fût abattu. Nous découvrîmes la veine jugulaire et y injectâmes lentement un gros d'extrait d'opium, contenant environ sept grains de sous-méconiate de morphine ; une once et demie d'eau lui servait de véhicule.

L'animal fut peu affecté. Nous le laissâmes reposer jusqu'au lendemain, et nous injectâmes deux gros du même extrait. Deux heures après, agitation très-forte, hennissements comme dans le premier cas, sueurs assez abondantes. (Ce dernier phénomène paraît devoir être en entier attribué à l'opium; car une aussi petite quantité d'eau que celle qui le délayait, n'aurait produit aucun effet sur la peau). Les symptômes que nous avons énoncés ont été les mêmes pendant quatre heures ; peu à peu ils se sont affaiblis et ont cessé tout-à-fait. Trois gros ont été injectés le jour suivant, et nous avons vu se renouveler l'agitation, les hennissements, et une sueur très-abondante, suivie d'abatement. Le cheval s'est couché pendant environ quatre heures, dans la nuit qui a suivi cette injection.

On a mis un jour d'intervalle, afin que l'on ne pût assigner une partie de l'effet de la dose du lendemain à celle de la veille, et le 13 mai l'on a employé trois gros du même extrait. Le pouls, qui battait à 50 avant l'opération, est monté à 95, puis est redescendu à 84 et 80. L'animal n'était pas encore agité ; il paraissait plutôt étourdi et prêt à tomber. Un quart d'heure s'était écoulé avant qu'on remarquât d'excitation : elle fut extrêmement vive et dura quatre à cinq heures, pendant lesquelles il y eut des sueurs abondantes, suivies d'abatement.

Le 15 mai, cinq gros ont été injectés : l'animal était plus faible, la sueur a presque immédiatement paru : le pouls, après l'injection s'est élevé jusqu'à 115 ; la respiration était plus lente ; il y avait dans toute l'habitude quelque chose de tendu, comme lorsqu'une convulsion générale est sur le point d'avoir lieu. Après un quart d'heure, l'animal pouvait à peine se mouvoir; il cherchait un appui sur tous les objets environnants : une heure après, les sueurs et l'agitation parurent ensemble, l'eau coula de toute la superficie du corps, l'animal piaffa pendant trois heures comme dans un manège entre les piliers. Le pouls remonta à 120 ; enfin, l'abatement augmentant, la peau devint froide, la faiblesse s'accrut, le cheval ne put plus se soutenir, il tomba. Après quelques efforts inutiles pour se relever, son état devint comateux, et il mourut douze heures après l'injection. L'on avait eu soin de le garantir des coups, en évitant les objets qui auraient pu le blesser, et en garnissant l'écurie de paille.

Ouverture faite trois heures après la mort. - Les poumons et le cœur ont d'abord fixé notre attention. Nous n'avons point trouvé dans le ventricule droit de ce dernier organe ce liquide écumeux qu'on y rencontre après une injection faite sans précaution ; mais son tissu était d'un rouge plus vif qu'on ne le trouve ordinairement. Cette rougeur s'étendait dans tout le ventricule, et deux ou trois lignes dans la substance même du cœur.

Les poumons étaient dans leur état naturel et renfermaient seulement quelques tubercules, qui se rencontrent souvent chez les chevaux morveux. L'estomac était sain, mais contenait peu d'aliments, l'appétit ayant diminué les trois derniers jours. Le système nerveux présentait l'engorgement sanguin qu'on observe chez les animaux empoisonnés par l'opium ; mais il n'y avait point d'altération notable dans la substance du cerveau.

Cette observation me paraît prouver que dans les cas tels que le tétanos, où l'on désire employer l'opium, il y aurait une grande économie à l'injecter dans les veines, puisque j'en ai donné jusqu'à trois onces à un vieux cheval de race allemande, sans déterminer d'effet appréciable. Elle nous montre que les doses que l'on peut administrer avec sûreté, et dont on doit espérer un effet énergique, sont entre un et cinq gros d'extrait ; enfin, l'action fortement sudorifique de l'opium, semble nous indiquer qu'en l'associant avec l'ipécacuanha ou l'émétique, nous en retirerions encore plus d'avantage sous ce point de vue, et que nous pourrions éviter sa période d'excitation, généralement nuisible dans les cas où l'on veut obtenir la diaphorèse seulement.³⁰⁰

En 1854, Gourdon³⁰¹, décrivait l'administration de substances dans la veine. Il semble néanmoins en réserver l'usage pour des cas très sévères de par la dangerosité de cette pratique.

S 5. — *Par les veines.*

La médication par les veines comprend deux objets distincts : l'administration des médicaments proprement dits et la transfusion, de chacun desquels nous dirons un mot séparément.

1° Administration des médicaments ordinaires. - L'introduction des médicaments dans l'intérieur des veines est le dernier moyen de médication que l'on puisse mettre en usage, et, si l'on considère que l'objet définitif de l'administration d'un médicament est son introduction dans le sang, sans l'intermédiaire duquel aucun corps ne peut agir sur l'économie entière, cette méthode par l'injection directe dans les vaisseaux doit sembler la plus naturelle. Cependant elle n'a été essayée que depuis peu ; elle date seulement du XVIIe siècle et fut imaginée à la suite des expériences sur la transfusion, et depuis lors elle est demeurée à peu près exclusivement dans le domaine de l'expérimentation : le grand nombre d'essais auxquels on l'a soumise, principalement sur des animaux, n'ayant servi qu'à démontrer les dangers qu'elle présente et à faire voir l'impossibilité d'en faire une méthode pratique pour l'administration des médicaments.

Il faut remarquer, en effet, que le sang n'est pas du tout organisé pour être en contact avec les corps extérieurs ; qu'il n'est et ne peut être en rapport qu'avec lui-même et qu'il perd ses propriétés essentielles, se coagule ou se décompose, aussitôt qu'il est mêlé directement avec un corps étranger ; de sorte que celui-ci ne peut plus alors s'y incorporer ni être transporté dans les diverses ramifications vasculaires. Pour qu'une substance quelconque médicamenteuse ou alimentaire puisse se mêler au sang, il faut de toute nécessité qu'elle passe par les voies absorbantes naturelles, qui tamisent, pour ainsi dire, les matières et ne laissent pénétrer que les molécules susceptibles de s'assimiler au sang. Par l'injection directe dans les veines, ce triage des molécules ne peut pas avoir lieu ; parties assimilables et non assimilables pénètrent en même temps, et les plus graves

³⁰⁰ PREVOST, 1825, pp 12-17

³⁰¹ Jean Gourdon (1824-1876), était un vétérinaire, professeur à l'école vétérinaire de Toulouse.

dangers, l'arrêt de la circulation, de la respiration, etc., peuvent en être la conséquence.

Outre cet inconvénient radical, essentiel, de l'administration des médicaments par les veines, elle a encore celui de nécessiter une opération particulière, l'ouverture d'une veine, et peut être ainsi accompagnée des différents accidents inhérents à cette opération, comme l'entrée de l'air dans les veines, le thrombus, etc. A côté de cela, quels avantages a-t-on reconnus à ce mode de médication ? De pouvoir faire usage de médicaments d'un prix élevé, vu qu'il en faut une moindre quantité; d'en obtenir des effets plus prompts, plus énergiques,.... mais l'expérience a prononcé. Les médicaments administrés ainsi n'agissent pas mieux que lorsqu'on les dépose dans le tissu cellulaire où ils sont absorbés intégralement, et, comme dans aucune circonstance l'on n'est sûr d'éviter les dangers que cette méthode de médication entraîne avec elle, nous ne saurions, à aucun titre, en recommander l'application aux praticiens.

Toutefois, on peut avoir à pratiquer, comme expérimentation, l'injection dans les veines; mais alors cela devient une opération spéciale qui sera décrite au chapitre traitant des opérations qui se pratiquent sur le système vasculaire ; nous en ferons connaître alors le manuel opératoire, ainsi que les précautions à prendre pour qu'elle réussisse et soit le moins dangereuse possible.

2° Transfusion. – On appelle ainsi une opération par laquelle on introduit , dans les veines d'un animal vivant, du sang provenant d'un autre animal, dans le but de remplacer chez le premier le sang perdu par une hémorragie excessive, ou altéré par une longue maladie adynamique. Cette méthode thérapeutique extrême, inconnue des anciens, selon toute apparence, ne date, pour les chirurgiens modernes, que du XVIIe siècle. Elle fut d'abord essayée par Wren en Angleterre, en 1658, sur des animaux, et pour la première fois pratiquée sur l'homme, en 1666, par Denis et Emmerets en France, qui firent pénétrer le sang artériel d'un animal dans les veines d'un homme. D'autres chirurgiens répétèrent ces essais, et, pendant un certain temps, l'opinion publique en fut vivement préoccupée ; mais quelques accidents, notamment la mort de plusieurs personnes, étant survenus à la suite de transfusion, la nouvelle opération ne tarda pas à être entièrement abandonnée, surtout après qu'elle eut été proscrite, en 1688, par arrêt du parlement de Paris.

De nos jours, la transfusion, oubliée pendant près d'un siècle et demi, a revu le jour et a été, de la part de quelques expérimentateurs, l'objet de nouveaux essais. Ainsi, Blundell³⁰² parvint à faire vivre assez longtemps, sans leur donner de nourriture, plusieurs animaux dans les veines desquels il injectait du sang. Waller et Doubleday³⁰³ la tentèrent sur trois femmes tombées dans un état très-grave par suite d'hémorragies utérines, et prirent le

³⁰² James Blundell (1790-1878) était un obstétricien anglais qui a effectué la première transfusion réussie de sang humain à un patient pour le traitement d'une hémorragie. En 1818, Blundell pensait qu'une transfusion sanguine serait appropriée pour traiter une hémorragie post-partum sévère. Il avait vu plusieurs de ses patientes mourir en couches et il était déterminé à développer un remède. Il était également familier avec le travail de Leacock à Édimbourg, qui a déclaré que le transfert de sang d'une espèce serait nuisible à une autre. Par conséquent, Blundell mena une série d'expériences sur des animaux et observa que tant que le sang était transfusé rapidement, une transfusion serait réussie avec une seringue même après avoir été recueilli dans un récipient. Il découvrit également l'importance de laisser sortir tout l'air d'une seringue avant la transfusion.

³⁰³ Charles Waller et Edward Doubleday étaient des médecins obstétriciens à l'hôpital St Thomas de Londres, pionniers dans la transfusion sanguine et fervents défenseurs de la méthode décrite par Blundell.

sang dans la veine d'un homme. Depuis ce temps, d'autres tentatives ont encore été faites par les chirurgiens, mais seulement par transfusion de sang pris dans la veine d'un homme, et quelques rares succès ont été obtenus.

*Toutefois, la méthode ne s'est pas généralisée, à cause des dangers qu'elle présente ; en effet, un sang étranger introduit dans les veines est, pour un être vivant, une sorte de médicament qui a tous les inconvénients d'un corps étranger quelconque. Si surtout le sang vient d'un animal d'une autre espèce, et présente par conséquent des globules dont le volume et la forme soient différents, le danger est inévitable, et l'on voit se produire tous les effets d'un véritable empoisonnement. Aussi pour avoir quelque chance de réussite, ne doit-on transfuser le sang qu'entre animaux de même espèce, comme font les chirurgiens qui, précisément à cause de cela, ne pratiquent plus la transfusion que d'homme à homme. Il faut, de plus, prendre toutes les précautions possibles pour que le sang, en passant d'un individu dans un autre, ne se coagule pas, ne devienne pas ainsi un corps étranger exclusivement nuisible, et pour que l'air ne s'introduise pas en même temps dans le vaisseau. Ces conditions à remplir font de la transfusion une opération assez délicate; elle sera décrite, en même temps que l'injection des médicaments dans les veines, au chapitre consacré aux opérations pratiquées sur les vaisseaux.*³⁰⁴

Goudon, par ses expériences, souhaitait démontrer qu'il était possible d'effectuer des économies sur les substances injectées en les passant par voie intraveineuse. Il avait en effet remarqué que les poisons agissaient à plus faible dose lorsqu'ils étaient administrés par cette voie. Pour ce faire, il ouvrait la veine avant d'y insérer un entonnoir servant à injecter la substance souhaitée.

En 1866, dans son *Corso di operazioni di chirurgia veterinaria*, Eduard von Hering³⁰⁵ décrit diverses expériences d'injections intraveineuses ainsi que différents outils qui furent utilisés pour pratiquer ces dernières dont un entonnoir avec un embout atraumatique :

Infusion, Injection.

Collection de mémoires de Viborg, vol. 3 et 5, 1802 et 1807, p. 25 et 301.

Antécédents de transfusion et de perfusion. Vétéran. 1850, p. 284.

Ce processus est principalement utilisé dans le but d'observer l'action des médicaments transfusés directement dans le sang, non pas tant parce que de cette manière il se déroule plus rapidement et plus énergiquement, mais aussi parce que, n'étant pas la substance médicamenteuse altérée par la digestion, l'absorption, etc., son action se manifeste dans toute sa franchise. Dans les maladies, dans lesquelles les modes d'administration ordinaires des médicaments ne peuvent pas être utilisés (tétanos, paralysie, angor, opilation de l'œsophage, etc.) ou l'activité de l'estomac et de l'intestin est si déprimée que les substances qui y sont introduites ne sont plus traitées et absorbées, ou enfin, lorsque la sensibilité du système nerveux est devenue si terne que les médicaments ne font plus impression, on peut essayer de les infuser dans les veines; la plupart du temps, l'effet

³⁰⁴ GOURDON, 1854, pp 345-347

³⁰⁵ Eduard Von Hering (1799, Stuttgart – 1881, Sturrgart) était un vétérinaire Allemand qui fut notamment Correspondant étranger pour la division de médecine vétérinaire de 1835 à 1881 pour l'Académie Nationale de Médecine.

recherché est obtenu par ce moyen. Pour l'infusion dans le sang, seules ces substances sont adaptées, qui ne le décomposent pas (comme le font les acides énergétiques, l'alcool, les sels métalliques et autres), et se mélangent uniformément avec lui (donc pas d'huile grasse ou étherée, non les résines, pas le mucilage épais et encore moins les substances poudreuses de toutes espèces). Pour la plupart, comme remèdes, des teintures végétales (par exemple celle d'hellébore, de ginsquiamo, de belladone, d'aloès, de jiappa, de rhubarbe, etc.) à petites doses par rapport à celles utilisées dans l'estomac (par exemple, un ou deux drachmes) ; de telles teintures sont généralement préparées par digestion des substances végétales dans l'alcool de 13° à 21 °. Bek. (0,928 à 0,890 densité), dans la proportion de 1 à 8, et ils doivent être assez clairs. Les solutions d'alcaloïdes (strychnine, veratrina) dans de l'eau ou de l'alcool faible conviennent également pour une perfusion dans le sang. D'ordinaire, l'effet se manifeste distinctement quelques minutes après la perfusion, augmente pendant un certain temps (pendant 1/4 d'heure à 1/2) et s'estompe à la même vitesse; de sorte que les symptômes, du moins ceux qui courent jusqu'aux yeux, disparaissent au bout d'une heure et que les animaux ne sont épuisés que par l'excitation inhabituelle. D'une part, on a trop espéré dans ce processus, et d'autre part, il a été abandonné trop tôt, tandis qu'au milieu il est extrêmement précieux dans certains cas obstinés ou dangereux. Il est principalement à l'école vétérinaire de Copenhague, où de nombreuses expériences intéressantes ont été réalisées avec lui.

a) Infusion avec entonnoir. L'opération est très simple suivant la méthode utilisée par Helper à Copenhague ; c'est-à-dire qu'une incision est faite comme pour une saignée ordinaire sur la jugulaire droite ou gauche du cheval, puis, tandis qu'un peu de sang est autorisé à jaillir en gonflant soigneusement la veine, l'extrémité inférieure de l'entonnoir de Helper y est introduite, en le plongeant jusqu'à l'extrémité supérieure du bec. Au lieu de la clé, l'entonnoir est équipé d'une fine tige en os de baleine qui bouche parfaitement le tube de vidange ; l'entonnoir est rempli du liquide préparé, puis la tige est soulevée et la teinture peut s'écouler lentement dans la circulation sanguine. Dès que la dernière goutte de liquide a coulé hors de l'entonnoir, la tige est réinsérée dans le tube pour empêcher l'air d'y pénétrer. L'entonnoir de Helper est en corne, contient environ 2 à 3 drachmes de liquide, et pour plus de commodité, une balance indiquant les tambours peut être marquée d'un côté avec une lime, de sorte qu'il n'est plus nécessaire de peser le colorant. Le bec est très fin et un peu gonflé à l'extrémité inférieure; la tige en os de baleine ne doit pas faire saillie en dessous, lorsque l'entonnoir est introduit dans la veine, il doit cependant avoir la même longueur que le bec car il peut parfois être utilisé pour le nettoyer, quand par hasard il a été arrêté du sang ou autre, et le liquide ne pouvait pas s'écouler à l'intérieur comme il se doit. Lorsque vous manquez de pratique, la vraie grandeur en l'utilisant, il sera bien fait de verser un peu d'eau dans l'entonnoir introduit dans la veine pour tester si elle s'écoule correctement puis d'y infuser le médicament; si l'eau ne coule pas, c'est le signe que l'entonnoir est bouché ou qu'il n'est pas dans la veine.

Pour introduire facilement l'entonnoir dans la veine, il convient de lui donner la direction du sang qui en sort ; néanmoins, il est parfois difficile de franchir l'ouverture de la veine et on peut facilement emprunter un faux chemin à côté ; dans de tels cas, il vaut mieux faire une nouvelle ouverture au lieu de dilater la première, etc. Le moyen le plus simple est d'introduire l'entonnoir dans la veine immédiatement après l'avoir coupé et avant même

que l'animal n'ait eu le temps de bouger son cou; les difficultés sont encore moindres si l'incision est pratiquée dans la partie supérieure du cou plutôt que dans la partie inférieure.

HERTWIG³⁰⁶ souhaite que les bords de l'incision cutanée soient écartés afin de mieux voir ceux de la plaie veineuse ; cela n'est pas nécessaire, ni de comprimer la veine au-dessus de l'incision pour faciliter le drainage du liquide. La veine est suffisamment grande pour recevoir le liquide injecté avec la circulation sanguine.

LEHMAN³⁰⁷ raconte un cas presque incroyable dans le journal de G. et H. XXII, p. 205; l'entonnoir descendait par la veine dans le cœur et de là dans l'artère pulmonaire ; la mort de l'animal a été la conséquence de l'accident. Les entonnoirs de perfusion récemment fabriqués à Berlin ont 4 lignes et 1/2 de diamètre dans la partie la plus large, ce qui peut expliquer l'accident susmentionné.

La quantité de liquide (1 à 2 drachmes³⁰⁸) habituellement injectée étant faible, il est tout à fait inutile de le porter d'abord à la température de 30° R. ; même des kilos d'eau à la température ordinaire des sources peuvent être mélangés au sang sans aucun dommage. Lorsque des acides, des sels métalliques, de l'alcool fort sont injectés dans la masse sanguine, c'est un travail de les diluer considérablement; sans cela, ils peuvent produire une coagulation du sang dans les capillaires pulmonaires, des troubles respiratoires dangereux et même une mort subite. L'air doit également être empêché de pénétrer dans la veine.

A la fin de l'injection, l'entonnoir est extrait lentement et la plaie cutanée est refermée, comme après une saignée ordinaire. Pour infuser de grandes quantités de substances liquides ou denses, il est recommandé d'avoir un entonnoir plus grand avec un bec plus grand. (Voir transfusion).

b) Esquisse d'injection dans le cou. Ce processus convient pour expérimenter sur de petits animaux de compagnie, par exemple sur les chiens et les lapins ; on découvre une veine superficielle (la veine saphène par exemple), et on l'ouvre avec une ponction, la petite seringue passée au chalumeau remplie de liquide est introduite dans la plaie, le piston est ensuite pressé progressivement et le contenu de éclaboussures dans le vaisseau sanguin. Il faut veiller à ce qu'il n'y ait pas d'air dans l'éclaboussure et à ce que le flux de liquide à injecter ne comprime pas trop rapidement la circulation sanguine, ce qui pourrait provoquer des symptômes violents et la mort. Après l'injection, la veine est soit ligaturée, soit fermée par compression.

Colin³⁰⁹ d'Alfort a proposé deux dispositifs d'injection dans les veines ; l'un est une petite seringue graduée, qui empêche l'entrée d'air et indique en même temps la quantité de

³⁰⁶ Richard Hertwig, né le 23 septembre 1850 à Friedberg, Grand-duché de Hesse et mort le 3 octobre 1937 à Schlederloh, Bavière), également connu sous le nom de Richard von Hertwig, était un zoologiste allemand et un professeur de zoologie à l'université de Munich.

³⁰⁷ Nous n'avons malheureusement trouvé aucune information concernant la biographie de ce savant.

³⁰⁸ Soit 4,36 à 8,72 grammes

³⁰⁹ Gabriel-Constant Colin était un médecin vétérinaire né le 12 mai 1825 à Mollans (Haute-Saône) et y meurt le 18 juin 1896. Gabriel Colin enseigna à École nationale vétérinaire d'Alfort à partir de 1847. Il y connut une carrière tourmentée, et accéda à la tête de la chaire de physiologie et thérapeutique en 1878.

liquide injecté ; l'autre consiste en une vessie en caoutchouc, à laquelle un tube métallique est adapté. (Rec. 1854, page 879. Rep. XVI, 139).³¹⁰



Figure 41 Entonnoir de Helper avec embout atraumatique pour réaliser les injections intraveineuses selon Hering. D'après Hering (1866)³¹¹

Les premières injections intraveineuses étaient donc faites sans utiliser les seringues mais des entonnoirs ce qui présentait un risque élevé d'embolie gazeuse. La manœuvre pour l'injection intraveineuse était donc minutieuse pour limiter au maximum ce risque.

L'injection intraveineuse va par la suite trouver un intérêt majeur avec l'injection du chloral ainsi que les travaux sur l'anesthésie par voie intraveineuse dès octobre 1869 :

MM. Léon Labbé³¹² et Goujon ont communiqué ensuite à l'Académie de médecine de Paris un travail intitulé : Expériences sur le chloral, et dont nous reproduisons les conclusions :

1° Le chloral introduit en suffisante quantité dans le sang d'un animal produit l'anesthésie chez ce dernier, et cela sans passer par la période d'excitation qui se produit toujours par le chloroforme.

2° Introduit dans le tube digestif ou sous la peau, cette substance produit d'abord le sommeil, puis l'anesthésie, mais à un degré moindre que si elle est introduite dans le sang. Il y a dans ce cas un peu d'excitation avant le sommeil, mais il y a loin de là à l'hyperesthésie.

3° Pour les différentes raisons énumérées plus haut, nous ne pensons pas que le chloral agisse en se transformant en chloroforme.³¹³

Par la suite, dès 1870, des essais furent conduits chez l'homme :

M. Liebreich, après avoir expérimenté le chloral sur les animaux, se crut autorisé à en faire l'application à l'homme. Il entreprit donc des expériences sur les malades des professeurs Westphal, Joseph Meyer, Bardeleben, Virchow et de Langenbeck; grâce à ces recherches, il arriva à conclure qu'une dose moyenne d'un gramme cinquante centigrammes, détermine en peu de temps, l'état narcotique, et que celle de quatre grammes provoque un certain degré d'anesthésie, mais qui ne serait pas suffisant pour une grande opération. Enhardis par ces premières expériences, divers auteurs tant en France qu'à l'étranger, continuèrent les recherches entreprises sur l'homme par M.

³¹⁰ HERING, 1866, pp 68-73

³¹¹ HERING, 1866, pp 68-73

³¹² Léon Labbé (1832-1916), était un chirurgien et homme politique français.

³¹³ Horand et Peuch, 1872, p 14

Liebreich. Parmi ceux-ci nous citerons MM. Demarquay, Bouchut et Laborde. Ce dernier a expérimenté sur lui-même, et il a constaté qu'aux doses- progressives de 1 gr. 50 et 2 gr. par jour, le chloral détermine, surtout le second et le troisième jour, une sensation extrêmement douloureuse au creux épigastrique, de très-vives coliques, un état nauséux et lipothymique, avec sueurs profuses. Nous ferons remarquer dès maintenant que ces troubles gastriques ne se sont pas manifestés chez les sujets que nous avons observés. Quoi qu'il en soit, M. Laborde n'a pas cru devoir pousser l'expérience plus loin, et en cela il a fait preuve d'une prudence justifiée par les faits malheureux que l'on connaît déjà et que nous croyons utile de rappeler ici.

Ainsi une jeune fille de vingt ans, hystérique, a succombé à la suite d'une potion contenant 1 gr. 65 de chloral. Ce fait, il est vrai, est en désaccord complet avec ce que nous savons aujourd'hui des propriétés du chloral, et si dans ce cas il n'y a pas eu d'erreur dans la dose administrée, on est conduit à se demander si le médicament était bien pur.³¹⁴

Ces travaux sur l'anesthésie se développèrent ensuite grâce à Nocard³¹⁵ en 1888 qui travailla sur l'anesthésie par l'injection de chloral dans la jugulaire des chevaux comme on peut le lire dans *La Semaine Vétérinaire* en date du 18 Mars 1888 :

M. NOCARD trouve ce procédé long et infidèle le plus souvent, tandis qu'une injection de chloral dans la jugulaire offre plus d'efficacité. Cela se fait couramment à Alfort. Il n'y a pas eu d'accidents sur quatre-vingt-seize chevaux traités ainsi. L'appareil Dieulafoy³¹⁶, entretenu proprement, suffit très bien. 10 à 12 grammes de chloral, qu'on étend d'un tiers, par 100 kilos de poids vif, feront l'anesthésie telle qu'on la désire.³¹⁷

C. L'injection sous-cutanée.

En 1854, Gourdon évoque l'application de médicaments sur la peau, avant même l'invention de l'injection hypodermique. Les techniques utilisées demandaient de mettre la peau à nu afin d'avoir accès au réseau capillaire intra-dermique ou une dissection de l'espace sous-cutané à l'aiguille à seton ou de tout autre instrument tranchant avant d'y placer le médicament sous forme liquide :

S 3. — Par la peau.

L'introduction des médicaments par la peau, ou par le tégument externe, est le mode

³¹⁴ Horand et Peuch, 1872, pp 32-33

³¹⁵ Edmond Isidore Étienne Nocard, né le 29 janvier 1850 à Provins (Seine-et-Marne) et mort le 2 août 1903 en son domicile à Saint-Maurice (Val-de-Marne), était un vétérinaire et microbiologiste français, diplômé de l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort en 1871. En 1876 il fut chargé de créer une nouvelle revue, *Les Archives Vétérinaires*, où il publia un grand nombre d'articles scientifiques concernant la médecine, la chirurgie, l'hygiène et la jurisprudence. En 1878 il fut reçu dans un concours public comme professeur de médecine vétérinaire clinique et chirurgicale à l'École Vétérinaire.

³¹⁶ Ensemble de matériel contenu dans un écrin de moleskine noire doublé de soie et de velours violet. Le cylindre de verre de la seringue est serré dans une monture en laiton. Le piston à 2 lèvres est en cuir. La tige de piston a une cannelure longitudinale graduée. L'embout de la seringue est constitué d'un robinet à 2 voies. La sortie des robinets comporte des cônes mâles dans lesquels viennent prendre place les embouts femelles des raccords. A la seringue s'adaptaient, soit des aiguilles soit des trocars. Les canules des uns comme des autres avaient un orifice latéral en avant de l'extrémité.

³¹⁷ PION, 1888, p 190

d'administration le plus suivi après l'introduction par les voies digestives. La peau, en effet, par sa position, son étendue, sa grande vascularité, offre une voie constamment prête à recevoir les médicaments qu'on veut faire agir sur l'économie ; et, de plus, par la faiblesse relative de sa faculté absorbante, elle convient même seule pour l'administration de certains médicaments énergiques qu'on ne pourrait introduire sans danger par les téguments internes. L'introduction des médicaments par la peau se pratique par trois méthodes distinctes : la méthode sus-épidermique, la méthode épidermique, la méthode endermique.

[...]

3° Méthode endermique ou iatrathésique, - Cette méthode, connue seulement depuis une trentaine d'années, consiste à appliquer les médicaments sur la peau dépouillée de son épiderme. Elle est plus avantageuse que les autres méthodes, parce que la peau dénudée absorbe rapidement les matières déposées à sa surface; elle exige même certaines précautions quand ce sont des médicaments actifs, et dont la pénétration trop rapide dans l'économie pourrait déterminer des accidents. Les médicaments appliqués par la méthode endermique sont pulvérulents³¹⁸, et réduits alors en poudre de la plus extrême ténuité; ou liquides, et dans ce cas dissous, en petite quantité, dans leur meilleur dissolvant. Le dissolvant ne doit pas, bien entendu, être susceptible d'attaquer la peau; il ne doit pas non plus être formé par un acide étendu, car cet acide serait neutralisé par les matières alcalines sécrétées par la peau, et le médicament, précipité, ne pourrait plus être absorbé.

On choisit, pour la méthode endermique, les mêmes lieux d'application que pour la méthode épidermique, en ayant soin, cependant, à cause des tares que laisse après elle l'opération, de donner la préférence aux points du corps les moins apparents. Cette opération comprend deux temps, 1° l'enlèvement de l'épiderme, 2° l'application du médicament.

On enlève l'épiderme à l'aide d'un vésicatoire³¹⁹, d'une pommade ammoniacale, d'un corps brûlant, comme de l'eau bouillante ou un fer chaud, que l'on applique sur la peau pendant quelques secondes. Il se forme sous l'épiderme une sécrétion de sérosité déterminant des vésicules ou ampoules, et l'épiderme séparé du derme se détache sans peine. Il en résulte une surface rouge, gonflée, très douloureuse, dont il importe de calmer préalablement l'inflammation par des applications émollientes, avant d'y déposer les médicaments, l'absorption sur les surfaces vivement phlogosées³²⁰ se faisant d'une manière plus lente et plus incomplète. La surface étant mise à nu, l'application du médicament se fait sans difficulté. S'il est en poudre, on le prend par pincées et on l'étend uniformément sur la surface vive par des frictions légères; ou bien, si l'on veut atténuer son action irritante, on le mélange avec de l'axonge ou du cérat. S'il est liquide, on verse la préparation goutte à goutte, et on l'étend à mesure avec la pulpe des doigts. Quand l'application est terminée, on recouvre le tout d'un bandage approprié pour soustraire la partie à l'action de l'air.

La méthode endermique est avantageuse pour faire pénétrer rapidement dans le torrent circulatoire des principes médicamenteux actifs, tels que la morphine, la strychnine et les

³¹⁸ Qui a la consistance de la poudre ou se réduit facilement en poudre.

³¹⁹ Emplâtre qui a des propriétés révulsives et qui produit des vésicules sur la peau.

³²⁰ La phlogose est une inflammation surtout superficielle.

autres alcaloïdes végétaux, qu'il serait dangereux de faire pénétrer par d'autres voies. Elle peut encore être utile pour suppléer à ces autres voies quand, par une cause quelconque, elles ne sont pas libres ; et alors la méthode iatrathésique convient d'autant mieux, que les médicaments administrés ainsi conservent toutes leurs propriétés particulières, et agissent, suivant leur nature, comme vomitif, purgatif, etc. , ce qui n'arrive pas toujours quand on les fait passer par le tube digestif. Mais cette méthode est douloureuse, longue à appliquer, ne peut pas être continuée longtemps à cause de la tendance de la plaie à se cicatriser, expose à tarer les animaux, et peut, si l'absorption est trop prompte, être suivie d'accidents. Pour ces motifs, malgré les avantages réels qu'il présente dans certains cas, ce mode de médication n'est que d'une application exceptionnelle et seulement une ressource quand on ne peut procéder par la méthode ordinaire.

Ces diverses considérations peuvent s'appliquer à peu près à toutes les solutions de continuité accidentelles, qui sont aussi des voies ouvertes à l'absorption ; seulement on n'en fait pas habituellement usage dans ces cas pour ne pas aggraver les lésions existantes. Quand elles sont profondes, on peut, en outre, introduire des médicaments liquides ; mais ce mode d'administration des médicaments rentrent alors tout-à-fait dans la méthode suivante.

s 4. - Par le tissu cellulaire sous-cutané.

Ce mode de médication consiste dans l'introduction des substances médicinales sous la peau dans une cavité pratiquée par une sorte de dissection à l'aide d'un instrument tranchant. Les médicaments ne peuvent être administrés ainsi que sous la forme liquide. C'est une méthode nouvelle dans la pratique, et destinée peut-être à un certain avenir. Elle a été spécialement étudiée dans ces derniers temps par M. Tabourin³²¹ qui, dans son ouvrage déjà cité³²², en fait ressortir les divers avantages de la manière suivante :

« Elle remplace, dit-il, l'ingestion stomacale chez les solipèdes³²³, quand les voies digestives ne sont pas libres ou sont altérées, et pourrait être substituée, dans les circonstances ordinaires, au procédé usité pour les ruminants, chez lesquels on n'est jamais sûr de faire parvenir le médicament dans le véritable estomac. De plus, par cette méthode, les médicaments agissent rapidement, avec leurs propriétés ordinaires et avec une énergie trois ou quatre fois plus grande que par les voies gastro-intestinales, ce qui permet de réduire les doses proportionnellement ; circonstance très-heureuse, puisqu'elle autorise à faire usage, par cette voie, de médicaments chers, mais actifs, qu'on ne peut employer habituellement à cause des grandes quantités qui sont exigées pour obtenir un résultat. D'un autre côté, les médicaments ne sont pas altérés chimiquement dans le tissu cellulaire et produisent leurs effets sans altération; on peut en renouveler l'administration autant qu'on le veut, sans laisser de tares visibles, ce qu'on ne peut obtenir par l'injection dans les veines. Enfin, on peut prévenir tout empoisonnement en vidant la cavité sous-cutanée et en lavant et cautérisant même la surface dès que les effets du médicament se sont manifestés avec une certaine énergie, avantage très-grand qu'on ne rencontre pas

³²¹ François Tabourin (1818-1878) fut professeur de physique, chimie, toxicologie, matière médicale et pharmacie à l'École vétérinaire de Lyon. - Membre de la Société d'agriculture, d'histoire naturelle et des arts utiles de Lyon, membre correspondant de la Société centrale de médecine vétérinaire

³²² *Nouveau traité de Matière médicale, de thérapeutique et de pharmacie vétérinaires.* par F. Tabourin

³²³ Dont le pied n'a qu'un seul doigt doté d'un sabot. Synonyme ancien d'équidé qui sont des mammifères solipèdes.

dans les autres modes de médication. »

Après avoir ainsi énuméré dans un résumé complet tous les avantages de cette méthode, M. Tabourin en signale les inconvénients, dont les principaux sont : de ne pouvoir convenir pour les médicaments irritants qui détermineraient une inflammation locale intense, des abcès, des décollements de peau, etc. ; de provoquer, pendant les grandes chaleurs, des tumeurs sanguines, des commencements de gangrène; d'être inapplicable sur les animaux qui ont des maladies du sang, etc. Mais, ces circonstances exceptées, les avantages indiqués subsistent, et font de cette méthode, pour la plupart des cas, un moyen de médication très-précieux.

Pour en faire l'application, il faut d'abord choisir les points du corps où le tissu cellulaire est lâche et abondant. Entre les régions diverses qui présentent cette condition, M. Tabourin donne la préférence aux intervalles des côtes, et décrit ainsi le manuel opératoire qu'il a suivi :

« On enfonce une aiguille à séton sous la peau, et, quand on est parvenu à la profondeur voulue, on divise le tissu cellulaire, ou, ce qui vaut mieux, on le dilacère avec le talon de l'aiguille, de manière à pratiquer une poche sous-cutanée d'une capacité suffisante pour contenir la préparation qu'on veut faire absorber. Ce premier temps de l'opération accompli, il ne reste plus qu'à y introduire le médicament qui doit être sous forme liquide; dans ce but, on dilate l'ouverture du godet avec le talon de l'aiguille, et l'on y verse la solution médicamenteuse; puis on la ferme avec une ou deux épingles, comme dans une saignée ordinaire, ou, ce qui vaut mieux, à l'aide de deux points de suture. »³²⁴

Cette technique mit cependant du temps à se développer en médecine vétérinaire avec des résultats assez mitigés dans un premier temps.

SOCIÉTÉ CENTRALE DE MÉDECINE VÉTÉRINAIRE

Séance du 13 mai. — Présidence de M. Nocard.

M. MOULÉ³²⁵, inspecteur de boucherie, a été nommé membre titulaire par 12 voix contre 8 données à M. DELAMOTTE³²⁶. Nos félicitations.

Une discussion a suivi sur le concours de thérapeutique. — Des inspections sous-cutanées en médecine vétérinaire. — Des injections d'acide phonique 1 1/2 pour 100 ont réussi dans le choléra des volailles, malgré M. NOCARD, qui, dans d'autres conditions, sans doute, n'a pas obtenu les mêmes résultats. Qu'on explique la chose! A la dose de 3 p. 100, l'auteur prétend avoir guéri une bête atteinte de charbon. Nous voulons bien le croire. Autre expérience. Do chaque côté d'une hernie ombilicale, des solutions de sel marin, injectées selon la méthode du Dr Luton, ont donné de sérieux résultats. Ce travail

³²⁴ GOURDON J. (1854) *Éléments de chirurgie vétérinaire*. Labé pages 340-344

³²⁵ Léon Théophile Moulé, né le 5 avril 1849 à Vitry-le-François et décédé en 1923 à Vitry-le-François était un vétérinaire français. Diplômé de l'École vétérinaire d'Alfort, helléniste et passionné d'histoire, il publia de nombreux travaux en lien avec l'histoire de la médecine. Il fut nommé chevalier de la Légion d'honneur. Ses insignes lui furent remis le 28 octobre 1923. Il mourut quelque temps après.

³²⁶ Désiré Ernest Delamotte (1849-1893) Vétérinaire militaire français, 1849-1893. Diplômé d'Alfort en 1870, aide vétérinaire en 1871, vétérinaire en 1er en 1881.

aura une récompense.

Le deuxième mémoire examiné est le complément d'un effort commencé en 1884. Les expériences de ce chercheur lui faisaient entrevoir la possibilité d'obtenir, au moyen d'injections sous-cutanées, une révulsion prompte, efficace, ne laissant pas de traces, supérieure, par conséquent, à la plupart d-s onguents, des vésicatoires, des liniments, etc. Cette nouvelle méthode, une fois connue, sera très précieuse, si l'on prend les précautions d'usage qui sont essentiellement la propreté des instruments et la pureté absolue des substances employées.

*L'essence de térébenthine, sans laisser jamais de tare, a donné des résultats surprenants — cela dans les cas de pneumonie et d'affections adynamiques, et dans les boiteries rebelles des articulations. — Le nitrate d'argent injecté dans les ophtalmies est indiqué au vingtième ; il est moins douloureux pour les patients que l'essence de térébenthine. La teinture d'i ide dans les molettes, dans les vessigons, dans les efforts de tendon a produit d'excellents effets. Elle est étendue d'un tiers ou d'un quart de son poids d'eau. Ce mémoire fixe, à juste titre, l'attention de la Société, il est scientifique et pratique à la fois. — Nous y applaudissons sans réserve.*³²⁷

Dès le 25 Janvier 1881, un vétérinaire du nom de Galtier³²⁸ publia des travaux de recherche sur la rage des lapins et sur le développement d'un vaccin permettant de protéger les ruminants de cette maladie. Ses travaux sont publiés en 1888 dans le Recueil de Médecine Vétérinaire³²⁹ :

M. Galtier, à qui nous devons l'élude de la rage chez le cobaye et le lapin, a fait connaître à l'Académie de médecine, le 25 janvier 1881, « qu'il avait injecté sept fois de la salive rabique dans la jugulaire du mouton sans jamais obtenir la rage, » Un de ces moutons, inoculé ensuite avec de la bave de chien enragé, n'avait pas pris la rage quatre mois après l'inoculation et M. Galtier concluait que ce mouton « semblait avoir acquis l'immunité ». Au mois d'août de la même année, M. Galtier ajoutait à ce premier résultat ceux de sept autres expériences portant sur neuf moutons et une chèvre ; non seulement ces animaux n'avaient pas pris la rage à la suite de l'injection intra-veineuse de salive rabique, mais ils avaient résisté à des inoculations de virus rabique faites dans la peau et le tissu sous-cutané. La communication de M. Galtier se terminait par cette conclusion : « Les injections

³²⁷ Société centrale de médecine vétérinaire, séance du 13 Mai., 1886, p 26

³²⁸ Pierre Victor Galtier (1884-1908), naquit de parents paysans ; ce n'est qu'après avoir été confié à sa grand-mère et grâce à des professeurs qui lui inculquent l'importance du travail scolaire que son assiduité va changer. A l'époque, une bourse permettant à un étudiant pauvre d'être vétérinaire était disponible et lui permit d'être reçu premier au concours d'entrée de l'école vétérinaire de Lyon où il sera major de promotion durant les quatre années, récompensé par le "grand prix Bourgelat" et sera diplômé vétérinaire en 1873. C'est grâce à Bouley et la création d'une nouvelle chaire séparant l'enseignement de la pathologie générale et des maladies contagieuses que Galtier obtint sur un concours brillant qu'il put se consacrer à ses travaux de laboratoire et à l'enseignement. Il fera ensuite des découvertes importantes sur deux maladies mortelles, la rage et la morve, à partir de 1879. Il mourut en 1908, peu de temps avant l'attribution du prix Nobel où il était pressenti pour ses travaux sur la rage mais qu'il n'obtint pas car ce prix n'est pas attribué à titre posthume.

³²⁹ Pierre Paul Émile Roux, né le 17 décembre 1853 à Confolens (Charente) et mort le 3 novembre 1933 à Paris, était un médecin, bactériologiste et immunologiste français, Il fut un des plus proches collaborateurs de Pasteur (1822-1895), et fonda avec lui l'Institut Pasteur, il découvrit le sérum antidiphthérique, la première thérapie efficace contre cette maladie.

de virus rabique dans les veines du mouton ne font pas apparaître la rage et semblent conférer l'immunité ».

*Au moment où elles furent publiées, les expériences de M. Galtier n'ont pas fixé l'attention comme elles le méritaient. On savait, en effet, que la bave du chien est un virus très infidèle, qu'elle ne contient pas le virus rabique pur, mais associé à un grand nombre de microbes étrangers dont le développement peut arrêter celui du virus rabique, et même causer la mort, par septicémie, des animaux d'expériences. L'emploi d'une matière d'inoculation aussi complexe faisait perdre de leur précision aux résultats de M. Galtier, et l'on pouvait se demander si l'immunité, qui suit l'injection intra-veineuse de la salive rabique, était due au virus de la rage ou à la culture dans le corps de l'un des microbes de la salive. De plus, pour éprouver leur état réfractaire, M. Galtier inoculait à ses animaux de la bave de chien enragé, soit dans le tissu sous-cutané, soit par scarification de la peau ; ces procédés donnent des résultats peu constants, sur les chiens comme sur les moutons et les lapins. Un grand nombre des animaux ainsi inoculés ne prennent pas la rage, et chez ceux qui deviennent enragés l'incubation est souvent fort longue. Pour faire disparaître ces incertitudes, dues aux méthodes d'inoculation qui ne donnent pas la rage à coup sûr, il faut multiplier les expériences, ce qui rend les recherches longues et dispendieuses.*³³⁰

Par la suite, dès 1889, certains vétérinaires commencent à rechercher des molécules injectables par voie sous cutanée ainsi que les doses efficaces non toxiques de ces dernières :

Le Dr Ellenberger a constaté qu'il est préférable d'avoir recours pour le traitement hypodermique des nombreuses coliques d'indigestions, à des combinaisons d'ésérine et de pilocarpine. De nombreuses expériences, faites sur différentes espèces animales, lui ont démontré que l'ésérine est un excellent évacuant intestinal et qu'il agit spécialement en excitant les contractions de la tunique charnue de l'intestin. L'atropine constitue le meilleur antidote contre les accidents toxiques occasionnés par une posologie erronée. Les mêmes recherches ont aussi prouvé que la pilocarpine, en injection sous la peau, entraîne un effet purgatif certain et que celui-ci est la conséquence d'une action directe de l'alcaloïde sur les éléments glandulaires de l'intestin et de sa muqueuse, du pancréas, du foie, etc... En outre la pilocarpine exerce une action secondaire, mais modérée sur les fibres lisses de la membrane musculieuse du tube digestif. L'emploi de fortes doses entraîne souvent la manifestation de symptômes inquiétants. L'animal le plus sensible, est le mouton car rien que par l'injection sous dermique de doses relativement petites, il se manifeste des signes prononcés d'emphysème pulmonaire, lesquels sont cependant rapidement combattus par une injection de sulfate d'atropine. Les bovidés sont également plus sensibles que les équidés à l'action physiologique de la pilocarpine, car il se manifeste facilement chez eux de l'emphysème pulmonaire. Signalons que Sohne a déjà fait la même constatation dans sa pratique. D'un autre côté Gautier a remarqué que la pilocarpine ne doit être utilisée qu'à doses fractionnées chez les sujets atteints d'une maladie des voies respiratoires, vu que des doses trop élevées gênent aisément la respiration et engendrent de la dyspnée ; en général, il suffit de 15 - 25 centigrammes, et il ne faut pas chercher à dépasser la dose de 30 centigrammes chez un animal affecté d'une maladie quelconque de l'appareil respiratoire, car on risquerait de provoquer des accidents d'asphyxie. Du reste, il suffit de petites doses pour faire naître à coup sûr une

³³⁰ NOCARD E., ROUX E., 1888, pp 516-529

hypersécrétion salivaire et intestinale, tandis que la transsudation, bien moins constante, ne s'obtient qu'à la condition d'injecter au moins 0,50 gr d'alcaloïde. Il est à remarquer que l'existence d'une maladie aiguë exerce une certaine influence sur la dose de médicament nécessaire pour provoquer la sudation ; ainsi la transpiration a été obtenue avec 15 centigrammes dans un cas de pleurésie et avec 25 centigrammes dans un cas de fourbure. La dose médicinale varie aussi selon la susceptibilité individuelle et bien d'autres circonstances, dont la médecine doit toujours tenir compte.

Le professeur de l'école de Dresde³³¹ (Saxe) a constaté encore que les injections hypodermiques de pilocarpine³³² et d'ésérine, associées ensemble, ou faites l'une après l'autre, sont d'une très-grande utilité pratique. Tous ces deux agents agissent diarrhéiquement, c'est-à-dire en augmentant la fluidité des matières fécales : la pilocarpine en activant principalement les sécrétions et les transsudations et l'ésérine en réveillant surtout la contractilité des parois stomacales et intestinales. Le premier de ces agents exerce son action en irritant le système vasomoteur et le second en excitant le système nerveux musculaire. Il s'ensuit que la pilocarpine constitue un médicament hypersécrétoire, tandis que le second est un tonique du tube digestif, un excitant du mouvement péristaltique de ce conduit.

Des considérations précédentes il découle ce fait pratique : qu'il faut tantôt employer la pilocarpine, tantôt l'ésérine, suivant la nature de l'obstruction intestinale. Néanmoins le docteur Ellenberger croit devoir recommander l'emploi combiné de ces deux alcaloïdes, cet emploi répondant à tous les desiderata. Il a constaté que l'action hypersécrétoire de la pilocarpine est ordinairement augmentée par l'addition d'une petite dose d'ésérine et sans que la salivation soit notablement augmentée. C'est pourquoi l'injection sous-cutanée d'une solution contenant à la fois de la pilocarpine et de la physostigmine³³³ se trouve indiquée dans tous les cas de surcharge alimentaire, tels que constipation, encombrement gastrique ou intestinal simple, obstruction intestinale due à des pelotes, bézoards ou calculs, indigestion du rumen, engouement du feuillet, rétention du méconium chez les nouveau-nés, etc ... L'emploi raisonné de la pilocarpine remplace très-avantageusement, dans ces divers cas pathologiques, le traditionnel sel de Glauber³³⁴, l'aloès³³⁵ et autres remèdes laxatifs. »³³⁶

³³¹ École polytechnique royale de Dresde est une université d'élite allemande, située à Dresde, dans le Land de Saxe. Elle a été fondée en 1828 sous le nom Königlich-Sächsisches Polytechnikum Dresden.

³³² La pilocarpine est un alcaloïde extrait des feuilles de jaborandi, de la famille des rutacées. C'est une substance à action parasymphomimétique directe.

³³³ La physostigmine est un alcaloïde de la famille des Stigmines dont il est le chef de file historique. Ce composé est également connu sous le nom d'ésérine. Elle fut isolée la première fois en 1864 et synthétisée en 1935 par Percy Lavon Julian. C'est un alcaloïde provenant de la fève de calabar, est un carbamate inhibiteur réversible des cholinestérases franchissant la barrière hémato-encéphalique et pouvant agir sur les effets anticholinergiques centraux et périphériques.

³³⁴ Sulfate hydraté de sodium, utilisé depuis sa découverte comme laxatif, et dont la forme naturelle est la mirabilite.

³³⁵ Aloe est un genre de plantes succulentes, les aloès, originaires d'Afrique, de Madagascar et les Iles Mascareines, de la péninsule arabique et Socotra

³³⁶ Gsell, 1889, pp 105-107

A ce jour, la voie sous-cutanée est toujours utilisée pour l'injection de beaucoup de molécules et pour la vaccination des animaux.

D. L'injection intramusculaire.

En juillet 1871, le docteur Demarquay³³⁷ relate dans le *Recueil de médecine vétérinaire* ses essais d'injections intramusculaires pour le traitement du tétanos.

Pour calmer les contractions toniques et cloniques qui sont si douloureuses et font prendre au malade les positions les plus bizarres, et surtout pour faire cesser le trismus qui est une des premières manifestations du tétanos, ainsi que pour calmer les douleurs de la plaie et les agitations du moignon, qui ramènent souvent des contractions musculaires très douloureuses, j'ai pratiqué et fait pratiquer quatre à cinq fois dans les vingt-quatre heures des injections intra-musculaires, autant que possible à l'émergence des nerfs. Ces injections sont faites avec une solution de morphine au cinquantième. Je commence par faire une injection dans chaque masséter et une autre injection dans les muscles du cou, de chaque côté de la colonne vertébrale, et si la plaie qui a été la cause occasionnelle du tétanos est douloureuse, je fais une injection profonde dans l'épaisseur des muscles des parties voisines de celle plaie. Sous l'influence de cette injection, une détente rapide se produit; les muscles cessent d'être aussi douloureux; le malade peut ouvrir la bouche, boire en abondance une légère limonade vineuse ou du bouillon, et calmer, en un mot, la soif ardente qui tourmente généralement le tétanique. Grâce à la température du milieu et aux boissons abondantes, le malade transpire beaucoup. Au bout de quelques heures, on revient aux mêmes injections ; on poursuit les contractures douloureuses partout où elles se montrent, dans la région du dos, dans la région lombaire, dans la paroi abdominale, dans l'épaisseur des muscles de l'abdomen, dans l'épaisseur du muscle sterno-cléido-mastoïdien, sur le trajet des nerfs diaphragmatiques, pour faire cesser le spasme du diaphragme ; sur le trajet des pneumogastriques, pour faire cesser une gêne à la déglutition, qui me paraissait dépendre de la contracture de l'œsophage. Grâce à cette médication, on calme les douleurs, on satisfait à la soif; on alimente le malade d'abord avec du bouillon, du lait, des potages, des compotes, et, à mesure que les accidents se calment, on a recours à une alimentation plus substantielle. Mes deux malades avaient, l'un une plaie profonde du mollet en voie de guérison, l'autre avait subi une amputation de la jambe. Ils ont l'un et l'autre guéri d'un tétanos très-grave, en apparence du moins.

³³⁷ Jean Nicolas Demarquay (1814-1875), était un chirurgien français. Interne, lauréat des hôpitaux en 1845. Demarquay présenta sa thèse pour le doctorat en médecine, *Recherches expérimentales sur la température animale*, en juin 1847. Il fut nommé successivement aide d'anatomie, puis prosecteur, disciple de Blandin. Il concourut pour l'agrégation et pour le Bureau central en 1853. Il fut l'ami du zoologiste Auguste Duméril, avec qui il publia un travail sur des études expérimentales sur les changements de l'équilibre thermique des animaux par l'introduction de diverses thérapies, en 1853 ; avec l'aide de Leconte. Il fut nommé à la maison municipale de santé (maison Dubois), en 1858. Il échoua dans son concours de professeur de la faculté de médecine. Il fut le premier à détecter des vers ronds dans le sang des patients en 1863 et dans l'urine en 1866. Il publia un article sur l'oxygénothérapie en 1866. Il s'intéressa à l'hypnose et publia de nombreux articles sur diverses procédures opératoires. Pendant le siège de Paris et sous la Commune en 1870-1871, il dirigea, avec Ricord, la société de secours dite des ambulances de la presse. Il fut chirurgien en chef de l'ambulance établie dans l'école des Ponts et Chaussées, rue des Saints-Pères.

Ces deux résultats ne me permettent point d'établir définitivement une méthode de traitement ; mais ils me font un devoir de la porter à la connaissance du monde médical. Souvent on a eu recours aux injections sous-cutanées de morphine, d'atropine et de curare, mais personne, que le sache, n'avait eu la pensée de porter profondément, dans l'épaisseur des muscles, l'agent modificateur, et voilà en quoi ma manière de faire est peut-être nouvelle, et, à coup sûr, elle est rationnelle. ³³⁸

Dans le traité *Du Traitement de la syphilis par les injections hypodermiques de sublimé corrosif* par Adrien Fleury, l'auteur aborde certaines difficultés rencontrées lors du développement de l'injection intramusculaire :³³⁹

Les praticiens ont déjà beaucoup de difficulté à obtenir l'autorisation de traverser la' peau, que serait-ce donc pour pénétrer dans le tissu musculaire ? Du reste, nous attendons les résultats de l'expérimentation pour être complètement édifié à ce sujet.

Le développement de l'injection musculaire fut long car, jusqu'en 1883, les abcès consécutifs à ces injections étaient courants. En 1883, un scientifique Finlandais du nom de Smirnoff préconisa la région rétro-trochantérienne pour les injections intramusculaires de mercure. Par la suite, en 1887, Balzer modifia la technique en substituant l'huile de vaseline à l'eau, la glycérine et la gomme arabique alors utilisées pour diluer le mercure. Les abcès se raréfiant, la méthode fut acceptée en France sous l'impulsion de Jullien³⁴⁰. En 1889, le congrès de Lyon³⁴¹ vit le triomphe des injections intramusculaires de calomel et d'huile grise comme traitement de la syphilis malgré des effets indésirables sévères et parfois même mortels.³⁴²

L'injection finit tout de même par s'imposer comme voie courante d'administration des médicaments en médecine.

³³⁸ DEMARQUAY, 1871, pp 511-513

³³⁹ FLEURY, 1882, p 26

³⁴⁰ Jules Jullien (1868-1930), scientifique ayant découvert Fenestrulina en 1888

³⁴¹

³⁴² MARTIN, 2017, pp 182-183

Conclusion

L'injection intracorporelle nous semble aujourd'hui une évidence tant cet acte bénin est pratiqué de façon systématique par les soignants. Les molécules de synthèse sont ainsi injectées dans le courant sanguin, dans le muscle, sous la peau, à la posologie adéquate et de façon aseptique. Et pourtant, cet acte anodin et si pratique est relativement récent.

La forme la plus ancienne, remontant au moins à la période classique de la Grèce antique, est le lavement ou clystère, c'est-à-dire l'injection de liquide dans les cavités corporelles, et particulièrement dans le rectum. Cette modalité d'administration, complémentaire de l'ingestion par voie buccale, véhiculait des panacées où décoctions de végétaux, substances animales et minérales, étaient transportées par un flux aqueux. L'outre souple pourvue d'un embout en fut le moyen le plus ancien, le clystère métallique une déclinaison plus récente mais si commune qu'on en trouve encore en vente à des prix dérisoires. La seringue désigna ensuite un clystère de petite taille, avant d'être associé à l'injection proprement dite.

Le lavement se contentait d'emplir des cavités naturelles, l'injection par effraction de la peau était d'une toute autre teneur conceptuelle, si bien qu'elle ne connut ses premiers essais qu'à partir du XVIIe siècle, après que la circulation sanguine ait été découverte, pour ne finalement ne se développer réellement qu'au XXe siècle. Pour imaginer un tel processus, il fallait disposer de principes actifs, un concept qui ne se développa qu'au XIXe siècle, et de matériels adéquats pour réaliser l'injection. Si les premières injections opérées sur le cheval étaient très invasives, passant par une phlébotomie et l'injection des liquides via un entonnoir, l'invention de la seringue de Pravaz en 1853 puis ses perfectionnements successifs, avec l'apparition d'un corps de seringue en verre, puis un piston mobile affranchi du mouvement rotatoire, enfin la création de la seringue de Luer puis des seringues en plastique, devaient rendre l'acte de plus en plus aisé. Dans le même temps, le trocart fut remplacé par l'aiguille creuse, c'est à dire une canule à l'extrémité effilée pouvant traverser les tissus.

L'injection telle que nous la connaissant était née ; la multiplication des principes actifs, d'abord issus de l'extraction des plantes puis synthétisés par génie chimique, allait conduire les vétérinaires à adopter cette voie d'administration au début du XXe siècle.

Liste des références bibliographiques

ACADÉMIE DES SCIENCES (1853) Correspondance. Chirurgie. Sur un nouveau moyen d'opérer la coagulation du sang dans les artères, applicable à la guérison des anévrismes, par M. le Dr Pravaz, de Lyon. (Extrait d'une Lettre de M. Lallemand à M. Rayer). *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*, 36 (2), 88-90

AMR SS, TBAKHI A. (2007) Abu Al Qasim Al Zahrawi (Albucasis) : Pioneer of Modern Surgery. *Ann Saudi Med* 27(3), 220-221

ANEL D. (1716) Dissertation sur la nouvelle découverte de l'hydropisie du conduit lacrymal présentée à Messieurs de l'Académie royale des sciences de Paris, le 16 septembre 1715, par Dominique Anel. Paris, Jean-Baptiste Delespine.

ANEL D. (1733) L'Art de succer les plaies sans se servir de la bouche d'un homme, avec un Discours d'un spécifique propre à prévenir certaines maladies vénériennes, jusques à présent inconnu, nouvellement inventé par le Sr. Dominique Anel. Amsterdam, François Vander Plaats.

ANONYME (2015) C'est arrivé le... 5 février 1841. Pravaz invente sa seringue Publié le 05/02/2005. In *Le Généraliste*. [<https://www.legeneraliste.fr/archives/pravaz-invente-sa-seringue>] (consulté le 17/10/2020).

Définition de ASTRINGENT (1771) . In *Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales*. [<https://www.cnrtl.fr/definition/astringent>] (consulté le 16/12/2020).

BOISSON É., MOUSNIER J. (1899) Formulaire hypodermique et opothérapique, injections sous-cutanées d'huiles médicamenteuses, d'essences, de substances minérales, d'alcaloïdes, de sucres animaux, de glandes, d'organes et de muscles, par le Dr E. Boisson et J. Mousnier. Paris, J-B Baillière et fils.

BOUCHARDAT A. (1862) Formulaire vétérinaire : contenant le mode d'action, l'emploi et les doses des médicaments simples et composés, prescrits aux animaux domestiques par les médecins vétérinaires français et étrangers, 2^{ème} éd. Paris, Germer Baillière.

BOYSSE E. (1878a) Traité sur les Clystères. In *L'instrument de Molière : traduction du traité « de Clysteribus » de Reigner De Graaf datant de 1668*. Paris, Damascène Morgand et Charles Fatout, pp 49-114

BOYSSE E. (1878b) Lettre de Regnier de Graaf à Plempius. In *L'instrument de Molière : traduction du traité « de Clysteribus » de Reigner De Graaf datant de 1668*. Paris, Damascène Morgand et Charles Fatout, pp 115-125

CAZALAÀ J-B. (2000) Histoire de la seringue. In *Club de l'Histoire de l'Anesthésie et de la Réanimation*. [<https://char-fr.net/Histoire-de-la-seringue.html>] (consulté le 09/10/2020).

CHERIF D. (2012) Histoire de la seringue. In *Les Petites histoires de la médecine*. ed. Paris, Société des Ecrivains, pp 43-54

Clystère (XVII^e siècle). In *Conservatoire du Patrimoine Hospitalier Régional*. [<https://www.cphr.fr/conservatoire/collections/patrimoine-medical/soins-au-patient/hygiene/clystere/>] (consulté le 10/10/2020).

COMRIE J.D. (1932) History of Scottish medicine. 2^{ème} éd. Londres, Baillière, Tindall & Cox.

DECROIX E. (1881) Enteroclismo ou nouvel irrigateur intestinal. *Rec Méd Vét*. 6^e série; Tome VII(12), 561-564

DEMARQUAY (1871) Note sur le traitement du tétanos traumatique par les injections intramusculaires à l'émergence des nerfs. *Rec Méd Vét* 5^e série; Tome VIII(7 et 8), 511-513

DENIS J.-B. (1667a) Extrait d'une lettre de M. Denis Professeur de Philosophie & de Mathématique, à M. ** touchant la transfusion du sang. *J. Sçavans*. 69-73

DENIS J.-B. (1667b) Copie d'une lettre écrite a monsieur de Montmor conseiller du Roy en ses conseils, & premier maistre des requestes . Par J. Denis professeur de philosophie & de mathématique. Touchant une nouvelle maniere de guarir plusieurs maladies par la transfusion du sang, confirmée par deux experiences faites sur des hommes. Paris, Jean Cusson

DIDEROT D., ALEMBERT J.L.R. d' (1756) Fistule. In *Encyclopédie Ou Dictionnaire Raisonné Des Sciences, Des Arts Et Des Métiers Volume 6*. Paris, Briasson, pp 821-831

ELSHOLTZ J.S. (1667) Clysmatica nova, sive Ratio qua in venam sectam medicamenta immitti possint, 2^{ème} éd. Allemagne, Coloniae Brandenburgicae : D. Reichelius

FLEURY A. (1882) Du Traitement de la syphilis par les injections hypodermiques de sublimé corrosif. Montpellier, Jean Martel Aîné

GARSAULT F.-A.-P. de (1741) Le nouveau parfait maréchal, ou La connaissance générale et universelle du cheval : divisé en six traités ; avec un Dictionnaire des termes de cavalerie. Paris, Despilly

GILBERT É. (1908) Essai sur un point de l'histoire de l'hydrologie minérale et thermale depuis l'antiquité grecque et romaine jusqu'au XVIII^e siècle inclusivement. Lyon, Emmanuel Vitte

GIRARD FILS (1824) EXTRAITS, ANALYSE. Compte rendu des travaux de l'Ecole vétérinaire d'Alfort, pour l'année 1823 par M. Vatel. *Rec Méd Vét* II^e série ; Tome premier, 144-150

GOURDON J. (1854) Application des topiques sur les téguments internes. In *Éléments de chirurgie vétérinaire*. Paris, Labé, pp 317-324

GSELL (1889) Revue des journaux vétérinaires allemands et Autrichiens par M. Gsell, vétérinaire à Mondoubleau Loir-et-Cher. *Prog. Vét. J. Spéc. Médecine Bov.*, 103-108

HARVEY W., ALBINUS B.S. (1737) Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus, 9^e édition. ed. Leiden, Lugduni Batavorum : apud Johannem van Kerckhem

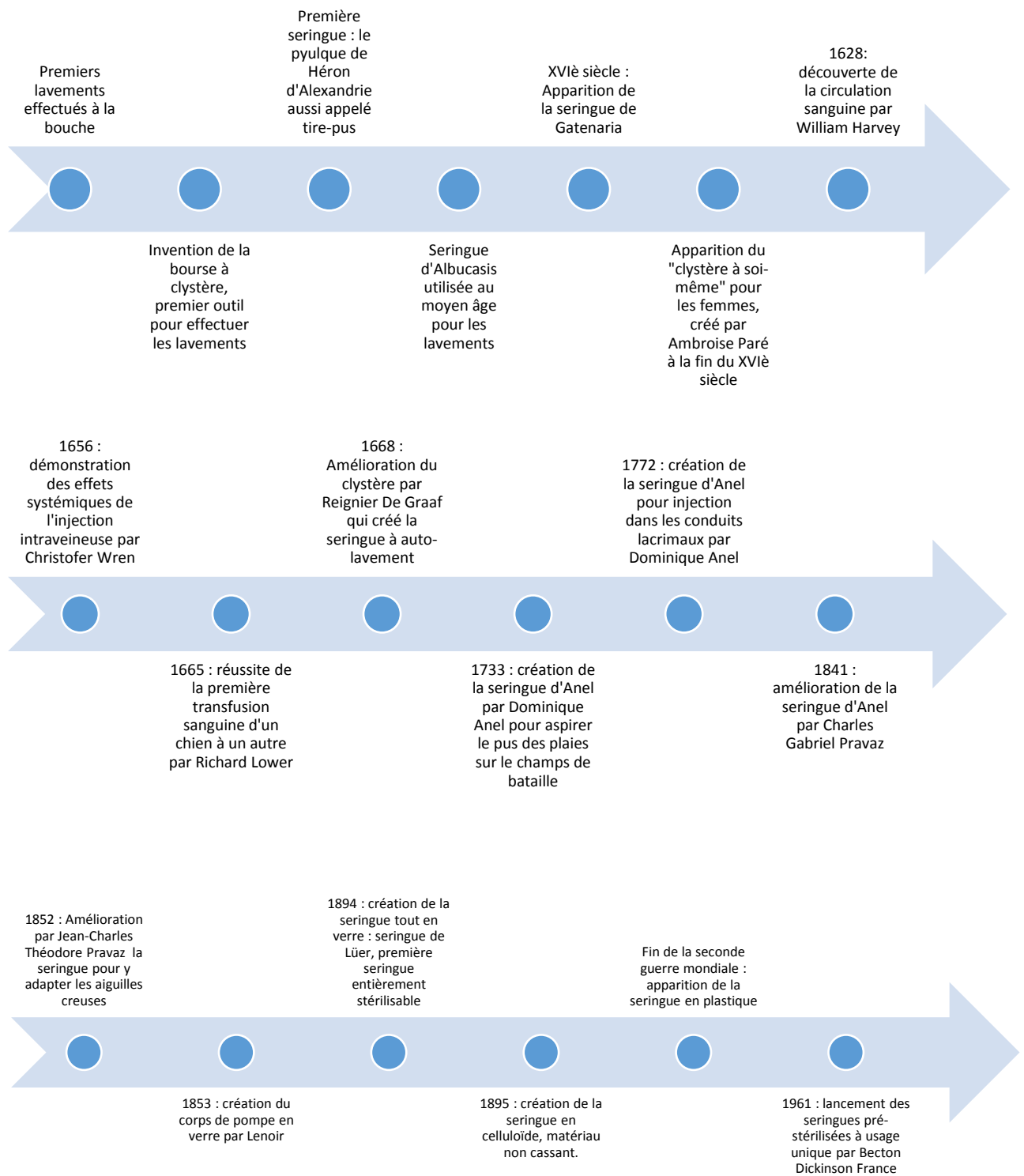
HÉNOCQUE A. (1866) Revue sur le traitement du choléra par les injections veineuses. *Annales de la Société de médecine de Liège* Tome cinquième, 428-457

- HENRY (1825) Considérations générales sur les instruments de chirurgie. *In Précis descriptif sur les instrumens de chirurgie anciens et modernes, contenant la description et l'indication des qualités que l'on doit rechercher dans chaque instrument.* Paris, A. Eymery, pp 241-252
- HERING E. (1866) Corso di operazioni di chirurgia veterinaria. 1 versione italiana dalla 2° Edizione originale tedesca, falla col consenso dell'Autore e corredata di Nole ed Aggiunte da R. Falla. Torino ; Firenze, Ermanno Loescher
- HILLYER C.D., SILBERSTEIN L.E., NESS P.M., ANDERSON K.C., ROBACK J.D. (2006) Blood Banking and Transfusion Medicine: Basic Principles and Practice, 2^{ème} éd. Philadelphia, Yorkshire, UK, Churchill Livingstone Elsevier
- HORAND M.A., PEUCH F. (1872) Du Chloral, études cliniques et expérimentales, recherches de ses antidotes. Paris, G. Masson
- JAMAIN A. (1880) Des injections sous-cutanées. *In Manuel de petite chirurgie*, 6^{ème} éd. Paris, Félix Terrier, pp 916-925
- KAUFFEISEN L. (1927) Nos vieux emplâtres (suite et fin). *Rev. Hist. Pharm.* 15(56), 494-500
- LANDOUZY L. (1908) Codex medicamentarius gallicus. Pharmacopée française, rédigée par ordre du Gouvernement, Paris, Masson et Cie
- LAROUSSE (2020) Injection. *In Le Dictionnaire de français Larousse en ligne. In Dictionnaire Larousse.* [<https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/injection/43156>] (consulté le 10/10/2020).
- LECLERC L. (1861a) De la forme des instruments qui servent à administrer des lavements dans les affections du rectum, la diarrhée et les coliques. *In La chirurgie d'Abulcasis.* Paris, Baillière, pp 195-196
- LECLERC L. (1861b) De la manière d'injecter un liquide dans la vessie au moyen d'une seringue, et de la forme des instruments employés. *In La chirurgie d'Abulcasis.* Paris, Baillière, pp 148-149
- LENOIR A. (1853) Anévrisme poplité traité par l'injection de perchlorure de fer, accidents, mort. *Rev médico-chirurgicale de Paris* 14, 232-236
- LÉPINE P., VOINOT J. (2010) Une brève histoire de la seringue. *Hist des sciences méd* XLIV(1), 49-52
- LITTRÉ (1839) Œuvres complètes d'Hippocrate. Paris, J.B. Baillière
- LOWER R. (1679) Traité du cœur, du mouvement et de la couleur du sang. Paris, Estienne Michallet
- MAJOR J.D. (1667) Joh. Danielis Majoris Chirurgia Infusoria: placidis Cl. Virorum Dubiis impugnata, cum modesta, ad eadem, responsione. Magdeburg, Joach Reumannus
- MALGAIGNE J.-F. (1840) Cure des plaies du thorax ou poitrine. *In Oeuvres complètes d'Ambroise Paré.* Paris, J.-B. Baillière, pp 100-104
- MARCENAC N. (1947) Traitement de l'hypertrophie de la prostate. *Rec Méd Vét* CXXIII(2), 49-60

- MARKHAM G. (1666) Le Nouveau et sçavant mareschal, dans lequel est traité de la composition, de la nature, des qualités, perfections, et défauts des chevaux. L'Anatomie du corps du cheval avec les figures. Un nouveau traité de haras. Un excellent traité pour bien ferrer. Paris, I. Baptiste Loyson
- MARTIN J.-P. (2017) L'histoire des seringues, injecteurs et aspirateurs étudiée comme modèle de l'évolution technologique des instruments médicaux. Mémoire de D.U. Histoire de la Médecine. Faculté de Médecine de Paris Descartes
- MCVEY S., SHI J. (2010) Vaccines in Veterinary Medicine: A Brief Review of History and Technology. *Vet Clin Small Anim* n°40, 12
- MILNE J.S. (1907) Surgical instruments in greek and roman times. Oxford, Henry Frowde M.A.
- MOULÉ L. (1891a) Chirurgie. *In Histoire de la médecine vétérinaire*. Paris, A. Maulde & Cie, pp 147-167
- MOULÉ L. (1891b) Pathologie des animaux domestiques. *In Histoire de la médecine vétérinaire*. Paris, A. Maulde & Cie, pp 61-136
- MOULÉ L. (1891c) Thérapeutique et matière médicale. *In Histoire de la médecine vétérinaire*. Paris, A. Maulde & Cie, pp 173-178
- NEUMANN L.G. (1896) Biographies vétérinaires. Paris, Asselin et Houzeau
- NICAISE E. (1893) Chirurgie de maître Henri de Mondeville. Paris, Félix Alcan
- NOCARD E., ROUX E. (1888) PATHOLOGIE EXPÉRIMENTALE Expériences sur la vaccination des ruminants contre la rage, par injections intra-veineuses de virus rabique. *Rec Méd Vét* 7è série ; Tome V(15), 516-529
- PARÉ A. (1633) Le XXVI Livre de la Faculté & Composition des médicaments. *In Les Oeuvres d'Ambroise Paré*, 9^{ème} éd. Lyon, Chez la veuve de Claude Rigaud et Claude Obert, pp 815-861
- PARFAIT P. (1878) Chronique du jour. *Le Charivari paru le 4 Avril 1878*, 2
- PARLEMENT (PARIS) (1757) Défenses d'exercer la transfusion du sang, à peine de punition corporelle, à tous les Medecins & Chirurgiens. *In Journal des principales audiences du Parlement : avec les arrêts qui y ont été rendus, et plusieurs questions et réglemens placés selon l'ordre des temps, depuis l'année 1674 jusqu'en 1685*. Paris, Par la Compagnie des librairies associées, pp 145
- PERRET J.-J. (1772) L'art du coutelier expert en instruments de chirurgie, seconde partie de l'Art du coutelier. Paris, L.-F. Delatour
- PHILLIPPE A.P. (1853) Découverte de la seringue. *In Histoire des apothicaires chez les principaux peuples du monde : depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours, suivie du tableau de l'état actuel de la pharmacie en Europe, en Asie, en Afrique et en Amérique*. Paris, Direction de publicité médicale, pp 99-109
- PION E. (1888) Sociétés Savantes Société Centrale De Médecine Vétérinaire Séance du 8 mars 1888. — Présidence De M. Benjamin. *Sem. Vét.* Tome III, 190
- PLOMMET M. (1960) Mammite Staphylococcique de la brebis. *Ann. Inst. Pasteur J. Microbiol.* Tome 97(3), 439-456

- PRAVAZ J.C.T. (1857) Thèse pour le doctorat en médecine présentée et soutenue le 19 mai 1857: Essai sur le traitement des anévrysmes par les injections de perchlorure de fer (méthode Pravaz). Thèse pour le Doctorat de Médecine. Faculté de Médecine de Paris
- PREVOST M.V. (1825) Effets produits par l'injection de l'Opium dans les veines du Cheval. *Rec Méd Vét* Tome Deuxième, 12-16
- RÉVEIL O. (1862) Mémoire sur une question importante de posologie des liquides médicamenteux, présenté à l'Académie de médecine dans la séance du 22 octobre 1861. Paris, J. Salleron
- RICHET C. (1892) Traité anatomique sur les mouvements du cœur et du sang chez les animaux. Paris, G. Masson
- ROCHAS D'AIGLUN A. de (1882) La Science des philosophes et l'art des thaumaturges dans l'antiquité. Paris, G. Masson
- RONDELET (1907) La médecine dans le passé, L'apothéose du clystère. *Médecine Int.* n°2, 433-444
- ROUSSEL J. (1895) Notes pratiques sur l'injection sous-cutanée : médecine hypodermique. Sceaux, Charairé & Cie
- SCULTETUS J. (1712) L'Arcenal de chirurgie. Lyon, Léonard de la Roche
- SOCIETE CENTRALE DE MEDECINE VETERINAIRE. Séance du 13 Mai. (1886). *Sem. Vét.* Tome Premier(1), 12-13
- SOLLEYSEL J. de (1754) Le Parfait mareschal qui enseigne à connoître la beauté, la bonté et les défauts des chevaux, les signes et les causes des maladies. Paris, Didot
- TABOURIN F. (1853) Nouveau traité de matière médicale, de thérapeutique et de pharmacie vétérinaires. Paris, Victor Masson
-

Annexe 1 : évolutions de l'injection dans l'Histoire



UNE RÉVOLUTION THÉRAPEUTIQUE : INJECTER DES SUBSTANCES DANS LE CORPS DES ANIMAUX

AUTEUR : Laurine MARET

RÉSUMÉ :

L'injection est un acte pratiqué quotidiennement par le vétérinaire praticien de nos jours mais cela n'a pas toujours été le cas. Aux commencements de la médecine vétérinaire, ce qui se rapprochait le plus de l'injection était le lavement et l'homme a développé des outils permettant d'effectuer cet acte. Si l'outil initial était rudimentaire, composé d'une vessie rattachée à une canule en roseau ou à un os creux, ce dernier a rapidement évolué pour se rapprocher de la grosse seringue appelée clystère qui était si commune dans les fermes jusqu'au milieu du XXe siècle.

Avec la découverte de la circulation sanguine, l'outil se perfectionna encore afin de pouvoir réaliser des transfusions, des injections intraveineuses et enfin des injections sous-cutanées. Charles-Gabriel Pravaz créa la première seringue propre à réaliser des injections au travers de la peau, qui évolua pour devenir la seringue à usage unique telle que nous la connaissons aujourd'hui et qui s'est développée au milieu du XXe siècle.

Les premières injections intraveineuses sur l'animal eurent lieu au XVIIIe siècle et il fallut attendre le XIXe siècle pour qu'elles soient remises en œuvre, uniquement à titre expérimental. C'est l'avènement de principes actifs purifiés, soit issus d'extraction des plantes, soit synthétisés par génie chimique, qui devait conduire au développement de ces injections au cours du XXe siècle.

MOTS CLÉS :

HISTOIRE ; INJECTION ; SERINGUE ; CLYSTÈRE ; LAVEMENT

JURY :

Président : Pr Jean François DEUX

1^{er} Assesseur : Pr Henry CHATEAU

2nd Assesseur : Pr Yves MILLEMANN

A THERAPEUTIC REVOLUTION : INJECTING SUBSTANCES INTO ANIMALS

AUTHOR: Laurine MARET

SUMMARY:

Injecting is a daily routine for the practicing veterinarian these days, but it has not always been the case. In the early days of veterinary medicine, what came closest to injecting was the enema and man developed tools to perform this act. While the initial tool was rudimentary, consisting of a bladder attached to a cannula made of reed or bone, the tool quickly evolved into the syringe as we know it nowadays.

With the discovery of blood circulation, the tool was further perfected in order to be able to perform transfusions, intravenous injections and finally subcutaneous injections. Charles-Gabriel Pravaz created the first syringe suitable for injecting through the skin, which evolved into the single-use syringe as we know it today and which developed in the mid-20th century.

The first intravenous injections on animals took place in the 17th century and it was not until the 19th century that they were implemented again, only on an experimental basis. It was the advent of purified active ingredients, either derived from plant extraction or synthesized by chemical engineering, which was to lead to the development of these injections during the 20th century.

KEYWORDS:

HISTORY ; INJECTION ; SYRINGE ; CLYSTER ; ENEMA

JURY:

Chairperson: Pr Jean François DEUX

1st Assessor: Pr Henry CHATEAU

2nd Assessor: Pr Yves MILLEMANN