

Essai de fabrication au laboratoire de canules en matières plastiques pour fistules permanentes des réservoirs digestifs

par M. BRUNAUD* et P. RAYNAUD

INTRODUCTION

Nous avons constaté au cours des recherches bibliographiques que la réalisation de canules pour fistules permanentes nécessitait toujours une main-d'œuvre spécialisée. De plus elles étaient souvent trop lourdes et leur étanchéité, au niveau de la plaie opératoire, se montrait souvent douteuse.

Le but de ce travail est de permettre aux chercheurs de fabriquer, eux-mêmes, des canules simples, légères, du calibre intérieur que l'on désire, et dont la mise en place et l'étanchéité se sont révélées excellentes.

Cette réalisation est rendue possible par l'utilisation des matières plastiques parmi lesquelles nous avons retenu le polyéthylène et le chlorure de polyvinyle.

LES CANULES

Nous avons réalisé deux sortes de canules, l'une de fort calibre en chlorure de polyvinyle pour l'étude des phénomènes biochimiques de la digestion, l'autre en polyéthylène pour l'étude de la motricité du tube digestif.

I. — Canule en chlorure de polyvinyle

1° DESCRIPTION

Elle est constituée de deux pièces indépendantes (fig. 1) s'engageant l'une dans l'autre à frottement doux (fig. 2). Chaque pièce est composée d'un corps cylindrique et d'une collerette. Les collerettes des deux pièces viennent se superposer exactement et ensèrent lors de la mise en place les différentes couches de tissus, du réservoir digestif à la peau.

* Adresse actuelle : 17, Avenue Émile-Deschanel, Paris-7^e.

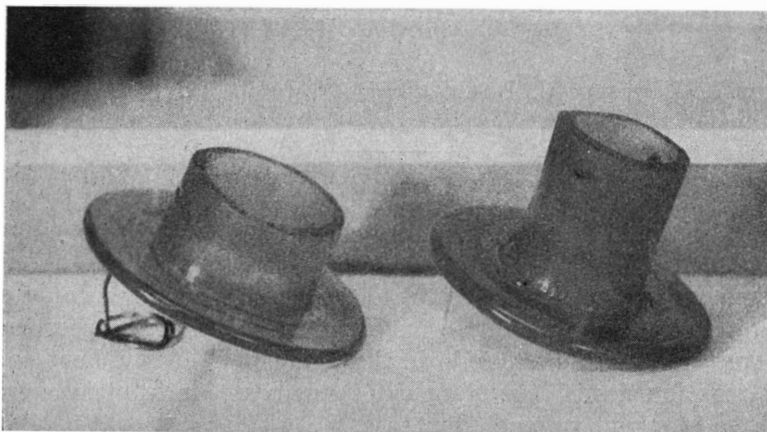


FIG. 1 : Pièce mâle à droite et pièce femelle à gauche.

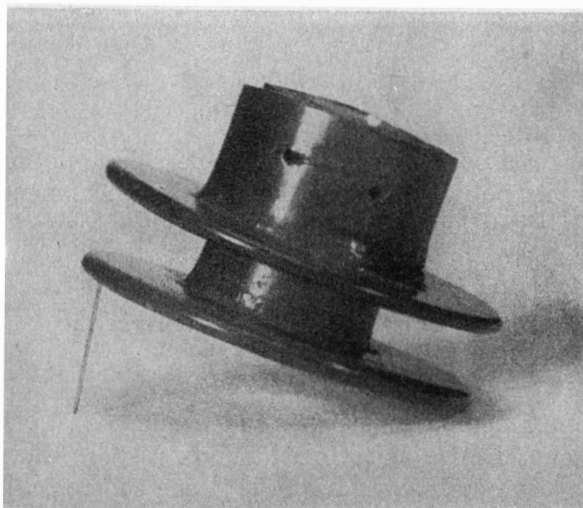


FIG. 2 : Les 2 pièces engagées l'une dans l'autre telles qu'elles sont sur l'animal vivant.

DIMENSIONS

Pièce interne (ou mâle). — Corps : hauteur : 45 mm ; épaisseur : 3,5 mm ; diamètre total : 37 mm ; diamètre intérieur : 30 mm.
— Colerette : épaisseur : 4 mm ; diamètre total : 80 mm.

Pièce externe (ou femelle). — Corps : hauteur : 30 mm ; épaisseur : 3 mm ; diamètre total : 43 mm ; diamètre intérieur : 37 mm.
— Colerette : épaisseur : 3,4 mm ; diamètre total : 80 mm.

Poids total de la canule : 70 grammes.

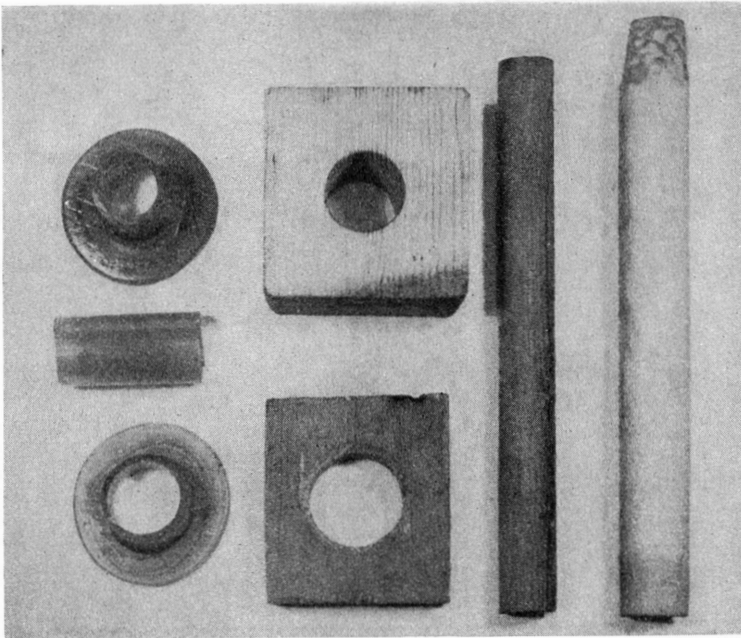


FIG. 3 : Le matériel nécessaire à la fabrication de ces canules.

2° FABRICATION

La fabrication de la canule ne demande qu'un matériel très réduit :

a) MATÉRIEL (fig. 3) :

— Un tuyau de chlorure de polyvinyle, du type utilisé pour les adductions d'eau : Longueur : 70 mm ; diamètre intérieur : 30 mm ; diamètre total : 37 mm ; épaisseur : 3,5 mm.

— Deux mandrins en bois, cylindriques avec une extrémité conique :

Mandrin n° 1 : Longueur : 290 mm ; diamètre : 30,5 mm.

Mandrin n° 2 : Longueur : 310 mm ; diamètre : 37 mm.

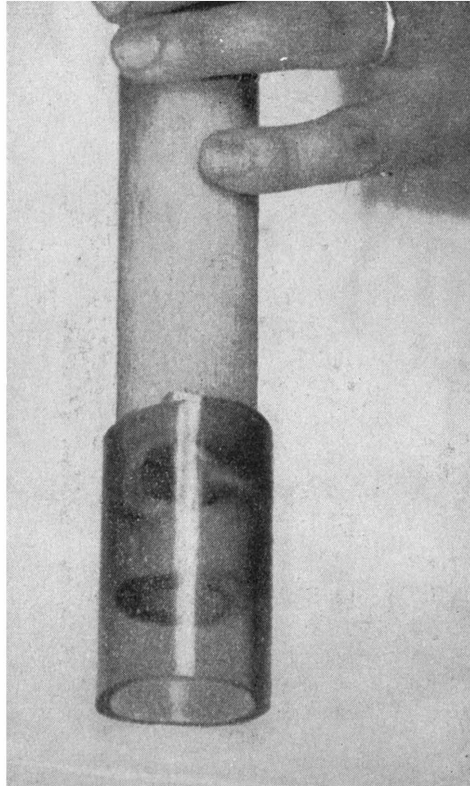


FIG. 4 : Le tube prêt à être plongé dans le bain d'huile à 185°C.

— Deux blocs en bois percés chacun d'un orifice cylindrique :

Bloc n° 1 : Hauteur : 73 mm ; base : 103 × 103 mm. Orifice : diamètre : 40 mm.

Bloc n° 2 : Hauteur : 25 mm ; base : 97 × 97 mm. Orifice : diamètre : 46 mm.

— Un bain d'huile minérale (environ 1 litre).

— Un thermomètre (250°C).

b) TECHNIQUE :

Fabrication de la pièce interne (pièce mâle)

Formation spontanée d'une collerette. — On engage par l'extrémité conique le mandrin n° 1 dans le tube de polyvinyle en laissant libre une longueur de 3 cm (fig. 4). Le mandrin et le tube sont

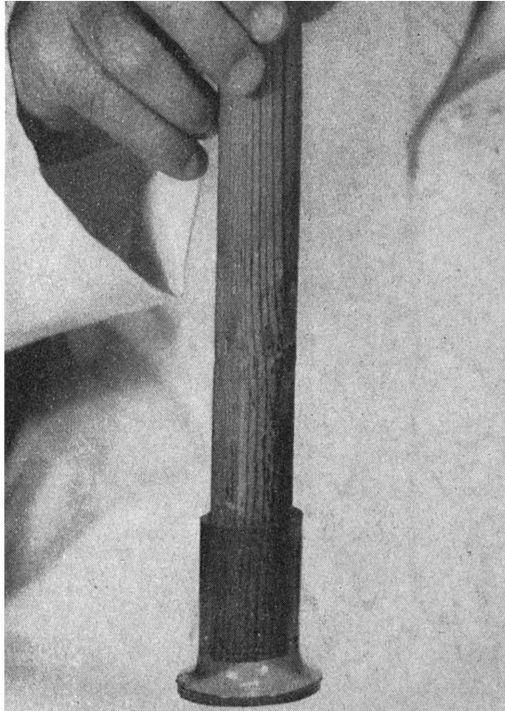


FIG. 5 : L'évasement spontané du tube.

ainsi immergés dans le bain d'huile sur 6 cm et maintenus perpendiculairement par un système de potence, l'extrémité libre du tube vers le bas.

Le bain d'huile est chauffé énergiquement. A 185° C l'extrémité libre du tube devient opalescente et s'évase spontanément sur toute sa longueur (fig. 5). La formation de cette collerette spontanée est mise à profit pour la fabrication de la collerette définitive.

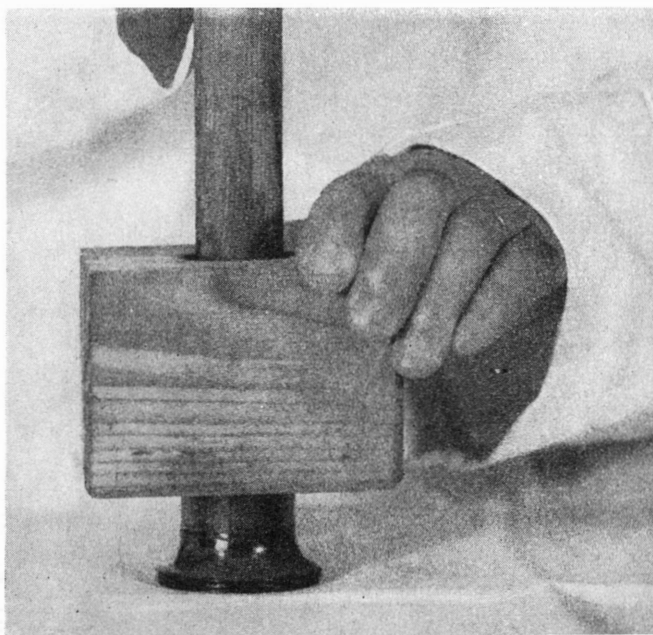


FIG. 6 : Temps préparatoire de la formation de la collerette.

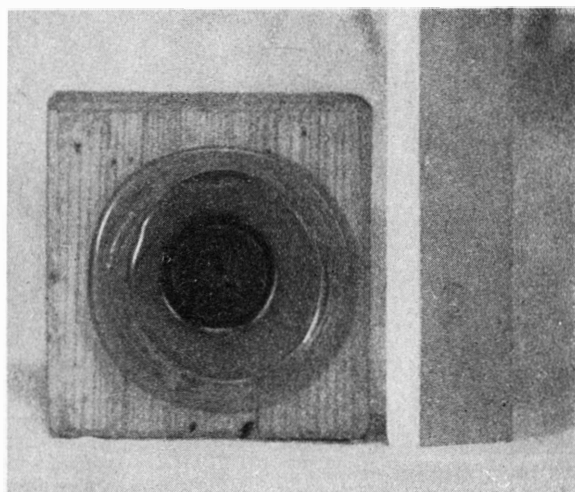


FIG. 7 : Après écrasement du tube, vue de la collerette qui vient de se former.

Formation de la collerette définitive. — Dès que la collerette spontanée est formée, on retire rapidement du bain l'ensemble tube-mandrin et on engage le bloc de bois n° 1 par l'extrémité supérieure du mandrin (fig. 6). Le mandrin tenu à la verticale, on écrase l'extrémité évasée du tube entre le bloc et la pailleasse (ou tout autre surface lisse et horizontale). La matière s'étale sous le bloc déterminant ainsi la formation de la collerette définitive (fig. 7). On maintient la pression sur le bloc pendant une minute et on refroidit sous un filet d'eau sans enlever le bloc.

L'opération la plus délicate de la fabrication est celle qui consiste à placer convenablement sur la pailleasse l'extrémité évasée du tube juste avant l'aplatissement. Il faut veiller à ce que le contact de la partie évasée sur la pailleasse soit circulaire. Il arrive en effet quelquefois qu'au contact de la pailleasse, la collerette spontanée qui est très molle se rebrousse sur elle-même et à l'intérieur. Il est facile de concevoir que, dans ces conditions, l'aplatissement donnera une collerette définitive défectueuse.

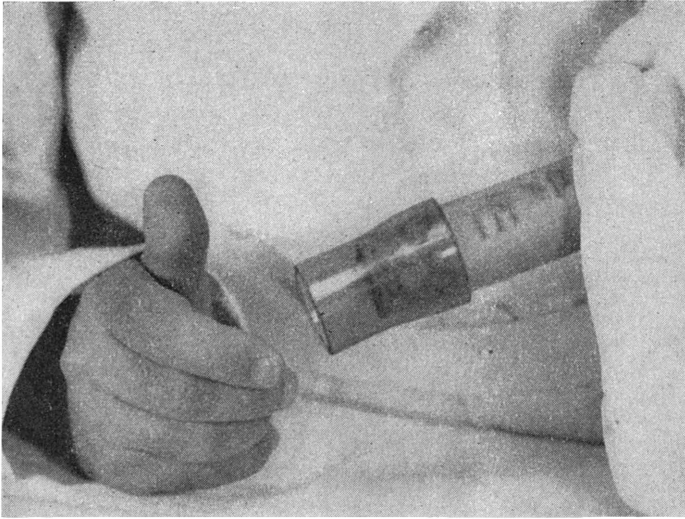
Fabrication de la pièce externe (pièce femelle)

On opère sur une portion de tube, d'une longueur de 6 cm. Comme nous opérons avec le même tube de chlorure de polyvinyle, il est tout d'abord nécessaire d'agrandir le diamètre de ce tube qui servira à faire la pièce externe afin de permettre le passage dans celle-ci de la pièce interne. On doit pour cela amener le diamètre intérieur à 37 mm.

Pour ce faire, le tube est ramolli à 150° dans l'huile, puis retiré. Le mandrin n° 2 est alors légèrement engagé par son extrémité conique. Par une série de mouvements de rotation sur le tube et de pressions parallèles à son axe, interrompus de temps à autre par des périodes de ramollissement au bain, on arrive à faire coulisser le tube dans le mandrin (fig. 8 et 9).

La formation de la collerette se fait alors avec le tube élargi de la même façon que pour la pièce interne, mais en utilisant le mandrin et le bloc n° 2.

Remarque. — On ne doit pas enlever le mandrin des pièces avant que l'ensemble ne soit bien froid. Il est recommandé d'autre part, si la canule ne sert pas immédiatement, de laisser les pièces engagées l'une dans l'autre. Il pourrait se produire en effet des phénomènes de rétraction qui empêcheraient ultérieurement le passage de la pièce interne dans la pièce externe.



Augmentation du diamètre intérieur du tube par le mandrin.

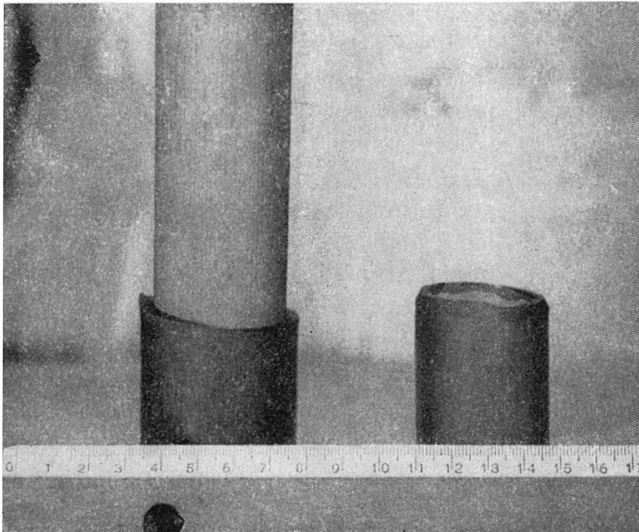


FIG. 9 : Après dilatation, comparaison des deux diamètres externes. A droite le tube originel, à gauche le tube dilaté.

Fixation des deux pièces

Après l'opération sur l'animal, les deux pièces sont rendues solidaires l'une de l'autre par des fils d'argent (diamètre 3 mm) fixés en agrafe à travers des trous pratiqués au dernier moment dans l'épaisseur de la canule à l'aide d'un fil métallique chauffé au rouge.

3° AVANTAGES DE LA CANULE

Avantages de la matière utilisée

Le chlorure de polyvinyle présente à 39° un ramollissement appréciable. Cette élasticité le rend moins irritant pour les tissus. Ceci doit le faire préférer aux métaux, à l'ébonite et aux matières plastiques thermo-durcissables. Le chlorure de polyvinyle est de plus parfaitement toléré par l'organisme. (Animaux opérés depuis mars-avril 1955 et en excellente santé.)

Avantages de la canule elle-même

Sa fabrication est d'un prix de revient économique (6 canules avec un mètre de tube) et ne nécessite pas de main-d'œuvre spécialisée.

La canule est relativement légère (70 g) et ne provoque pas de tiraillements importants). Son étanchéité se révèle excellente, ce qui est de première nécessité pour les études biochimiques.

II. — Canule en polyéthylène.

1° DESCRIPTION

Elle est constituée exactement comme la canule en chlorure de polyvinyle.

DIMENSIONS

Pièce interne (ou mâle). — Corps : hauteur : 40 mm ; épaisseur : 1,5 mm ; diamètre total : 12,5 mm ; diamètre intérieur : 9,5 mm. — Colletette : épaisseur : 3 mm ; diamètre total : 40 mm.

Pièce externe (ou femelle). — Corps : hauteur : 30 mm ; épaisseur : 0,5 mm ; diamètre total : 14 mm ; diamètre intérieur : 13 mm. — Colletette : épaisseur : 2,6 mm ; diamètre total : 40 mm.

Poids total de la canule : 11 grammes.

2^o FABRICATION

a) MATÉRIEL :

— Deux tuyaux de polyéthylène : Longueur : A 100 mm, B 100 mm ; diamètre intérieur : A 9,5 mm, B 13 mm ; diamètre extérieur : A 12,5 mm, B 14 mm ; épaisseur : A 1,5 mm, B 0,5 mm.

Nous utilisons là deux tubes en polyéthylène qui couissant exactement l'un dans l'autre nous évitent de procéder à l'opération de dilatation du diamètre du tube.

— Deux mandrins métalliques : n° 1 d : 9,5 mm ; n° 2 d : 13 mm.

— Deux disques en matière plastique (Aftodur) percés d'un orifice cylindrique : N° 1 Diamètre total : 50 mm ; diamètre de l'orifice : 13 mm. — N° 2 Diamètre total : 50 mm ; diamètre de l'orifice : 15 mm.

— Un tube à essai.

— Un bain d'huile.

— Un thermomètre (250°C).

b) TECHNIQUE :

1^o Fabrication de la pièce interne

On introduit le mandrin n° 1 dans le tube A dont on laisse libre une longueur de 1 cm. Le tout est immergé sur 4 cm dans le bain d'huile, l'extrémité libre vers le bas. Le bain est chauffé énergiquement et, quant aux environs de 150°C le polyéthylène est bien ramolli, on retire l'ensemble mandrin-tube qui est alors maintenu en position verticale, l'extrémité libre du tube vers le haut. Le tube est alors évasé sur toute sa partie libre à l'aide du fond d'un tube à essai. En faisant circuler celui-ci sur le bord du tube en polyéthylène, on détermine la formation d'une collerette. Le mandrin est ensuite légèrement retiré afin d'augmenter la longueur libre du tube. Ceci permet d'obtenir après un nouveau ramollissement une collerette plus importante qui est aplatie de la même manière que celles en polyvinyle mais en utilisant le disque n° 1.

La collerette ainsi formée est relativement mince, c'est pourquoi il est préférable de lui donner une épaisseur plus importante de la manière suivante :

Quand on a obtenu la collerette par évasement de la matière, on la rabat contre le tube doublant ainsi son épaisseur. Le mandrin est alors légèrement retiré pour laisser libre une nouvelle longueur de tube. Après ramollissement on fait par évasement une nouvelle collerette sur l'épaisseur double. L'aplatissement de cette collerette se fait comme précédemment avec le disque n° 1.

2° *Fabrication de la pièce externe*

Elle se fait de la même façon que la pièce interne mais en utilisant le tube B, le mandrin et le disque n° 2.

Fixation des deux pièces :

Après l'opération sur l'animal, les deux pièces sont rendues solidaires l'une de l'autre par évasement sur la pièce externe du bord libre de la pièce interne. Ceci est facilement réalisé en utilisant la veilleuse d'un bec de gaz qui ramollit suffisamment vite la matière et permet de la rabattre avec le doigt.

3° AVANTAGES DE LA CANULE EN POLYÉTHYLÈNE

Avantages de la matière :

Elle a les mêmes avantages que le chlorure au polyvinyle. Un peu plus souple que le chlorure au polyvinyle à 39°, elle est comme lui parfaitement tolérée.

Avantages de la canule :

Comme la canule en polyvinyle elle est d'un prix de revient économique. Elle est d'autre part d'une légèreté extrême (11 g) et ne provoque donc pas de tiraillements appréciables. Son étanchéité est excellente et son diamètre réduit permet néanmoins le passage d'un ballonnet pour les études de la motricité.

(Laboratoire de Physiologie de l'Ecole Vétérinaire et de la Faculté des Sciences de Toulouse. Travail réalisé grâce à une subvention de la Recherche Scientifique Vétérinaire.)
