Zeitschrift: Revue économique franco-suisse
Herausgeber: Chambre de commerce suisse en France
Band: 39 (1959)
Heft: 2

Artikel: Les applications des plastiques à la médecine et à la chirurgie
Autor: Lefaux, René
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-888199

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Les applications des plastiques à la médecine et à la chirurgie

En l'espace d'une quinzaine d'années à peine, les matières plastiques, pratiquement inexistantes à la fin de la dernière guerre, ont acquis une place de choix dans les domaines de la médecine et de la chirurgie où elles ne cessent encore de s'étendre.

par René Lefaux,
Pharmacien-chimiste en chef de la Marine (C. R.)
Ingénieur-docteur

Les plastiques dans le domaine médical

L'emploi, en thérapeutique, de matières plastiques et, d'une façon générale, de composés macromoléculaires est aujourd'hui bien connu. Citons, par exemple :

— les résines échangeuses d'ions, préconisées dans certaines affections du tube digestif et dans l'hypertension;

— le polyvinylpyrrolidone comme véhicule-retard, le dextran comme succédané du plasma;

— les alginates, les polyéthylèneglycols comme excipients de pommades, les résines silicones comme principe actif de crèmes protectrices utilisées en hygiène industrielle;

— les fibres de chlorure de polyvinyle pures (Rhovyl) ou mélangées à des fibres de Nylon (Rhovylon), qui ont la propriété de se charger d'électricité statique. Cette tribo-électricité a pu être utilisée à des fins thérapeutiques et le port de sous-vêtements en Rhovyl ou en Rhovylon a donné d'excellents résultats chez la plupart des sujets atteints d'affections d'origine rhumatismale (arthroses, polyarthrites chroniques évolutives, lombalgies, névralgies diverses, séquelles douloureuses post-traumatiques). Notons encore que les couches en chlorure de polyvinyle constituent un moyen prophylactique de l'érythème fessier des nourrissons, en prévenant les effets nuisibles de l'urine sur la peau et en supprimant la formation d'ammoniaque.

Mais les plastiques sont surtout connus des médecins et de leur personnel comme des matériaux entrant dans la fabrication de nombreux articles et matériels qu'ils ont coutume de manipuler : sondes, seringues, nécessaires à perfusion et à tranfusion...

C'est ainsi que *le chlorure de polyvinyle plastifié* est désormais le matériau de choix pour la confection des *sondes* pour tubage gastrique en vue de la recherche du bacille tuberculeux. Ces matériels sont d'un prix suffisamment bas pour pouvoir être jetés après emploi; ils prennent avantageusement la place des sondes en caoutchoux qui sont difficiles à nettoyer et à stériliser et qui restent une source de contamination par suite de la persistance de bacilles provenant d'opérations précédentes. Les sondes en gomme pour explorations urétrales et urétérales sont, elles aussi, remplacées par des matériels vinyliques souples, stérilisables à 120 °C.

Enfin, les sondes en *élastomère silicone* stérilisables à 160 °C et les sondes en *polyéthylène* complètent la gamme de ces matériels plastiques souples. Ces mêmes matières plastiques entrent dans la composition des *cathéters* et des *drains* et présentent l'avantage de n'être pas mouillées par les liquides de l'organisme.

Concurrençant cette fois le verre, c'est un superpolyamide, le *Nylon*, qui a permis la réalisation d'une *seringue* incassable. Sa fabrication est délicate : la matière doit être injectée avec une exceptionnelle homogénéité car la moindre imperfection nuit à la

transparence et à l'étanchéité. Le piston est muni d'un joint en caoutchouc synthétique, à la fois souple et efficace, permettant une bonne étanchéité, tout en conservant une grande douceur de glissement. La seringue résiste aux chocs et aux variations de température et l'interchangeabilité des pièces permet la stérilisation en vrac. Celle-ci s'effectue facilement à 130 °C à la chaleur humide. Dans la pratique courante d'infirmerie, l'ébullition est suffisante et la seringue en Nylon y est utilisée. Son usage n'est pas moins important dans les formations sanitaires isolées, les postes de secours, où elle doit faire partie de la trousse médicale d'urgence.

En France, le Service de Santé de l'Armée utilise une *ampoule auto-injectable en polyéthylène*, de 2 centimètres cubes de capacité. Cette ampoule, grâce à son corps plastique, est auto-injectable : elle remplace à la fois l'ampoule en verre et la seringue. On peut donc s'en servir dans tous les cas où le temps et les moyens manquent pour stériliser une seringue; d'autre part, n'étant pas fragile, elle est utilisable sur les théâtres d'opérations militaires (commandos, parachutage de trousses sanitaires, etc.) et peut contenir les solutés injectables de première urgence (chlorhydrate de morphine, camphosulfonate de sodium, sulfate de spartéine).

Tout récemment, l'Institut Pasteur a mis au point une *ampoule-seringue en Rilsan*, pour sérum antitétanique, de 1 centimètre cube de capacité. L'une des extrémités de l'ampoule possède un joint fileté en caoutchouc. Pour l'injection, le capuchon en Rilsan préservant l'aiguille hypodermique est vissé sur le joint et se sert de tige de piston à ce dernier, permettant ainsi l'auto-injection du sérum.

Quant aux *nécessaires à perfusion et à transfusion*, s'ils diffèrent selon les types, ils se composent toujours des matériels suivants : aiguilles, tubes souples, filtres et flacons. Les tubes souples sont en caoutchouc ou en matière plastique, mais celle-ci — notamment le *chlorure de polyvinyle* — paraît l'emporter par ses avantages incontestables. Le tube vinylique, en effet, est très transparent; il est stérilisable à 120 °C et peut être jeté après emploi, grâce à son faible prix de revient.

La chambre de filtration est également en chlorure de polyvinyle et le filtre lui-même est en Nylon ou en acier inoxydable. Notons que les *élastomères silicones* et le *Rilsan* sont des résines employées, elles aussi, pour la préparation des tubes souples. Quant aux flacons, ils sont généralement en verre borosilicaté, mais les *ampoules en polyéthylène* et les *poches en chlorure de polyvinyle*, beaucoup plus légères et moins encombrantes, sont appelées un jour à les remplacer.

Conditionnement des médicaments

Les médicaments, eux-mêmes, sont aujourd'hui conditionnés dans des emballages plastiques qui concurrencent le verre et le métal. Il y a, en effet, tout un faisceau de qualités qui justifient l'utilisation des matières plastiques dans l'emballage pharmaceutique :

— elles sont toutes légères et généralement peu fragiles;

— elles sont souvent transparentes et permettent le contrôle visuel de la qualité du produit emballé;

— un grand nombre d'entre elles possèdent une grande inertie chimique vis-à-vis des produits pharmaceutiques.

Il existe toute une gamme de flacons, de boîtes et de tubes de diverses qualités : les articles souples sont en *polyéthylène*, les semi-rigides en *Rilsan* et les rigides en *polystyrène*. Ces trois matières plastiques se caractérisent par leur grande inertie chimique.

Mentionnons, d'autre part, les plaquettes alvéolaires transparentes en *acétate de cellulose*, pour ovules et suppositoires, et les moules-emballages pour suppositoires en *polyéthylène ordinaire* et en *polyéthylène basse-pression*.

Les plastiques dans le domaine chirurgical

En chirurgie, l'emploi des plastiques n'est pas moins important. Jusqu'à présent, les deux principales matières plastiques utilisées sont le *Nylon* et le polyméthacrylate de méthyle, encore appelé résine acrylique ou, plus simplement, *acrylique*.

La résine acrylique est légère, inaltérable au froid, à la chaleur, à la lumière et chimiquement inerte; elle a surtout l'avantage de posséder une parfaite et étonnante tolérance vis-à-vis des tissus avec lesquels elle est en contact, même dans les inclusions profondes : inclusions squelettiques et articulaires; au contact de l'os, on n'observe ni décalcification, ni réaction de défense osseuse.

Aussi sa principale application est-elle la fabrication de *prothèses osseuses*. Les pièces de remplacement partiel, ou total de certains os (têtes de fémur et d'humérus, articulations du coude et du genou) sont en résine acrylique. Mais on l'utilise aussi :

— en neurologie, dans la réparation des pertes de substance de la voûte crânienne;

— en oto-rhino-laryngologie, dans la chirurgie esthétique du nez, la chirurgie de la surdité, dans le traitement des affections de la muqueuse nasale (ozène);

— en ophtalmologie, en inclusion dans la capsule de Tenon et comme verre de contact ou comme prothèse oculaire.

Rappelons qu'on l'emploie également en *chirurgie pulmonaire* sous forme de petites sphères creuses servant à combler les cavités engendrées par l'affaissement chirurgical de poumons malades (tuberculose) ou résultant de l'exérèse plus ou moins étendue de poumons (cancers bronchiques ou pulmonaires).

Enfin, l'acrylique, on le sait, est le matériau de choix des *prothèses dentaires*. Il a remplacé le caoutchouc vulcanisé dans la fabrication des appareils dentaires et les dents en acrylique concurrencent, aujourd'hui, les dents en porcelaine.

Les crins de Florence et les fils de soie continuent à être employés par les chirurgiens, mais le marché de ces ligatures est mal approvisionné et, depuis une dizaine d'années, on fait appel aux *ligatures chirurgicales synthétiques*. De nombreuses résines ont été proposées : l'alcool polyvinylique, le Vinyon (copolymère

de chlorure et d'acétate de polyvinyle), la fibre Pe Ce (chlorure de vinyle surchloré), le Saran (chlorure de vinylidène et chlorure de vinyle) et enfin le Nylon. C'est surtout ce dernier qui est utilisé en France. Il a l'avantage de pouvoir être stérilisé à des températures relativement élevées. On l'emploie sous forme de crins et, plus couramment, sous forme de fils tressés. Ces matériels, préparés aseptiquement et convenablement stérilisés, sont bien tolérés par l'organisme.

Notons aussi les *plaques* de Nylon tressé utilisées surtout pour les cures d'éventration et de hernies. Les plus anciennes de ces plaques sont portées depuis douze ans et restent parfaitement tolérées par les tissus avoisinants.

L'une des grandes réussites du Nylon qui offre des perspectives nouvelles à l'art chirurgical est la mise au point d'*artères tissées* pouvant remplacer des parties d'artères obstruées, ou accidentellement arrachées (sauf les artères de petit calibre pour lesquelles la greffe conservée veineuse se sont avérées supérieures). Le Nylon n'est d'ailleurs pas la seule matière plastique convenant à la *chirurgie vasculaire*, puisque de très bons résultats ont été obtenus récemment avec des fibres de *polyacrylonitrile* (Crylor ou Orlon) ou encore de *polytéréphtalate d'éthylèneglycol* (Dacron ou Térylène ou Tergal).

Mais, à côté de leur utilisation déjà très importante comme *implants* dans l'organisme humain, les matières plastiques entrent dans la composition d'appareils qui sont de véritables organes artificiels, tels que le « cœur-poumon » artificiel et le rein artificiel. L'emploi des matières plastiques dans ces ensembles constitue, d'ailleurs, leur plus récente application dans le domaine chirurgical. Elles le doivent à leurs qualités de souplesse, de transparence, de non mouillabilité.

Le « cœur-poumon » artificiel, qui permet de mettre le cœur hors-circuit et de pratiquer sur cet organe de longues opérations, est constitué par un ensemble de pièces en matière plastique et en acier inoxydable. Le sang veineux est aspiré par une pompe qui le fait progresser, par ondes successives, dans un tube plastique souple. Il est alors oxygéné par barbotage d'oxygène dans un tube rigide en matière plastique ou en acier inoxydable, puis débarrassé de ses bulles par divers moyens (dont la filtration sur membrane de Nylon) pour être réinjecté.

Le rein artificiel, par dialyse sanguine, permet au sang du malade de se débarrasser de la plupart des sels et des produits toxiques qu'il contient. Cette dialyse est obtenue par passage du sang à travers une membrane semi-perméable en *hydrate de cellulose régénéré* (cellophane). Les circuits du sang, ainsi que les pompes et leurs clapets, sont également en matière plastique.

Bien entendu, les matières plastiques — quelle que soit leur application, médicale ou chirurgicale — doivent être constituées par des hauts polymères purs, insolubles dans l'organisme et additionnés de la quantité d'adjuvants strictement nécessaire à leur fabrication.

Comme il est aujourd'hui possible de « diriger » ces réactions de polymérisation qui, hier encore, étaient soumises aux seules lois du hasard, on voit s'étendre à perte de vue cette gamme de plastiques appelés à jouer un rôle toujours plus important dans un avenir plein de promesses.

René Lefaux