

PLOMBS THORACIQUES EXPÉRIMENTAUX PRÉPARÉS AVEC DES COPEAUX DE RÉSINE SYNTHÉTIQUE ENVE- LOPPÉS D'UNE GAINÉ DE NYLON, LEUR SORT DANS L'ORGANISME; AVEC CONSIDÉRATIONS PARTICU- LIÈRES QUANT À LA VASCULARISATION*

GY. BORNEMISZA et G. BAKÓ

(Reçu le 4. Septembre 1955)

C'est depuis longtemps que l'on pratique des interventions ayant pour but de réduire le volume de la cavité intrathoracique, mais à côté de la thoracoplastie et autres procédés similaires, au cours des derniers temps, l'utilisation de matières synthétiques histophiles conquiert de plus en plus de terrain. Les plombs de paraffine utilisés jadis se sont révélés inutilisables et dangereux ; quant aux auto- ou homoplasties faites à l'aide d'implants de muscles ou de graisse, elles sont d'une utilisation restreinte car par exemple le remplissage de la cavité produite par l'extirpation d'un poumon n'est même pas imaginable, par ce procédé. Par contre, l'utilisation dans un tel but de matières synthétiques histophiles s'est révélée satisfaisante comme l'a démontré ANSTETT dans son travail paru dans l'ouvrage de HEINZE [1]. Ce procédé présente vis à vis de la thoracoplastie certains avantages car on peut éviter ainsi la déformation de la paroi thoracique et celle du rachis, qui influencent aussi la fonction des organes de l'hémithorax opposé.

La suppression des cavités pathologiques se produisant dans l'organisme dans d'autres régions, comme par exemple le remplissage de kystes, des cavités produites par la séquestrotomie dans les ostéomyélites etc., posent elles aussi des problèmes à résoudre.

Ces opérations — en raison de leur caractères particuliers — ont lieu fréquemment dans des régions infectées, ce qui rend nécessaire une inaltérabilité des plombs aux bactéries présents et, il est encore souhaitable qu'à côté de leur rôle mécanique ils puissent s'imbibber des médicaments adéquates, leur assurant une action durable.

Au cours de nos expérimentations, à côté des préparations qui ont déjà fait leur preuve à l'étranger, nous avons voulu nous servir de matières plastiques préparées sur place, qui soient à la portée de nos chirurgiens, peu coûteuses et répondant au but recherché.

Nous avons déjà démontré au cours de nos expériences précédentes concernant les prothèses vasculaires, qu'à côté d'autres qualités, le méthyl-méthac-

*Exposé en 1955 à l'Assemblée plénière de pathologie

crylate polymérisé (résine synthétique) fourni par l'Institut de recherches des matières plastiques industrielles s'est avéré d'être une substance histophile [2]. L'utilisation du nylon est de même appuyée par de nombreuses publications parues dans la littérature. Depuis des années il est utilisé comme fil de suture chirurgicale, comme substance de prothèse dans les hernies des organes abdominaux et dans d'autres buts encore [1, 3, 4].

Nous avons utilisé pour le remplissage des cavités survenues ou provoquées dans l'organisme des copeaux obtenus lors du travail au tour de prothèses internes de polyméthyl-méthacrylate utilisés au cours de diverses expériences.

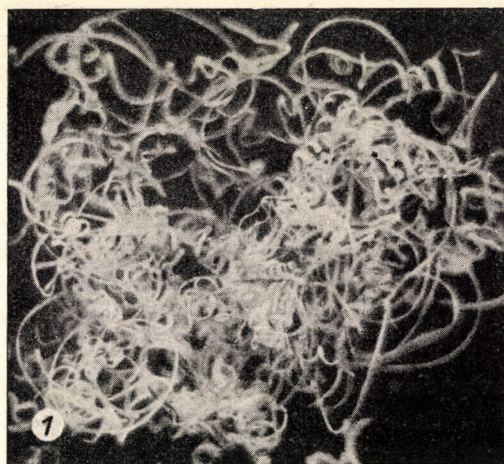


Fig. 1. Copeaux de résine synthétique

Les copeaux recueillis dans ces conditions en tant que produits de déchet de fabrication, ne coûtent pour ainsi dire rien. Ils sont indifférents non seulement à l'égard des tissus, mais ils sont neutres vis à vis de la plupart des produits chimiques, si bien que l'on peut les mélanger avec des antibiotiques et des substances chimiques pulvérisés et sont par conséquent utilisables aussi en territoires infectés. L'avantage de ce plastique en face du perlon utilisé dans le même but consiste dans le fait qu'il ne se résorbe pas et par conséquent le plomb ne se rétracte pas. Cela a aussi été prouvé par les observations selon lesquelles les prothèses osseuses ou articulaires en polyméthyl-méthacrylate placées dans l'organisme durant de nombreuses années ne se résorbèrent pas, tandis que, selon les constatations d'ANSTETT [1] vingt mois après l'implantation des fils de perlon s'étaient visiblement amincis, ce qui permet de conclure à une résorption progressive.

Auparavant déjà on utilisait pour le remplissage des vides produits lors d'opérations thoraciques, de kystes osseux etc. des boulettes de résine synthétique

(WILSON 1946/1) mais celles-ci, malgré leur fabrication onéreuse n'avaient pas les propriétés avantageuses mentionnées des copeaux, car les substances médicamenteuses s'échappaient facilement de leurs interstices.

Les copeaux de résine synthétique ne sont pas utilisables seuls pour le remplissage des cavités circonscrites par des parties molles, car ils se dispersent ; c'est pourquoi nous les avons enveloppés d'une gaine. Dans ce but nous avons cherché un tissu histophile qui soit fin, résistant, élastique, bon marché, ne laissant pas traverser les copeaux et qui soit facilement procurable. Notre choix se porta sur le tissu de nylon utilisé pour la fabrication de bas pour dames qui répond à ces conditions (BORNEMISZA). La présence de matières colorantes paraissait inquiétante, mais il fut possible de les éliminer par cuisson. La surface rugueuse des copeaux de résine synthétique éveilla en nous le soupçon qu'ils pourraient provoquer une réaction nocive des tissus ; en effet, certains chercheurs soulignent que l'histophilie du polyméthyl-méthacrylate est liée à la condition que cette substance ait des surfaces polies. Nous n'avons pas constaté avec les copeaux d'irritation tissulaire et nous estimons qu'une surface finement polie n'est nécessaire que lors de l'utilisation de cette substance pour les prothèses vasculaires ou pour les arthroplasties. Par ailleurs, la gaine de nylon élimine toute action nuisible de cette sorte.

Lors du façonnage au tour de la résine synthétique nous avons veillé à ce qu'elle ne s'échauffe pas exagérément, car la haute température peut produire sa dépolymérisation et le produit monomère, contrairement au polymère, a une action nocive.

Nous avons effectué nos expériences sur vingt chiens. Les copeaux de résine synthétique furent stérilisés à l'autoclave en même temps que les champs opératoires. Le nylon fut désinfecté par cuisson ou par une solution de Rifén. Les deux procédés se sont montrés satisfaisants, par conséquent la décoloration de la substance ne s'est pas révélée être de première importance. Après avoir ouvert la cavité thoracique des animaux nous y placâmes un plomb d'un poids de 4 à 5 gr au travers le 5^e—6^e espace intercostal. Les plombs étaient de la grosseur d'une noix verte ou d'un œuf et préparés avec la plus stricte stérilité. Les plombs qui avaient la consistance d'un coussinet dur en crin de cheval furent fixés à la côte la plus proche. Lors de nos cinq premières expériences nous y avons mélangé un peu de poudre de pénicilline, par la suite nous nous sommes abstenus et n'avons injecté qu'un peu de solution de pénicilline dans la plaine au moment de la fermeture. Nous avons aspiré l'air pénétré dans la cavité thoracique et par la suite les animaux ne subirent aucun traitement.

Une à trois semaines après l'opération nous avons effectué des radiographies (RENCZ A.) et, bien que le plomb ne donne pas d'ombre, ces examens étaient utiles car ils exclurent la présence d'infiltrations, qu'elles sont décelables par cette méthode. Il ne se produisit d'empyème que dans un seul cas, lorsque l'animal agité arracha ses pansements ainsi que ses points de suture. Exception faite de

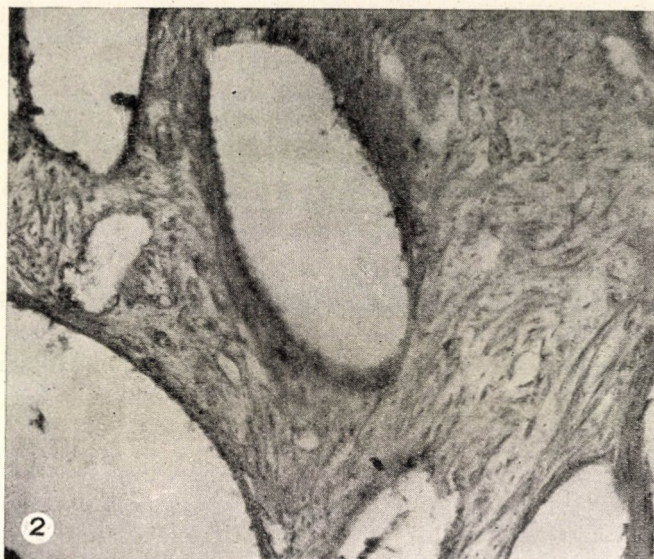


Fig. 2. Tissu conjonctif entre les copeaux de résine synthétique deux mois après l'implantation (grossissement : $40\times$)

Fig. 3. Tissu conjonctif entre les copeaux deux mois après l'implantation. Au centre coupe transverse d'un précapillaire (grossissement : $120\times$)

ce cas, nos animaux survécurent à l'intervention et ils furent sacrifiés après un à douze mois en vue de procéder à des examens histologiques.

Dix chiens furent sacrifiés dans le but d'examiner les fines altérations histologiques produites autour du plomb ainsi que dans son voisinage. Sur cinq chiens nous effectuâmes des observations détaillées ayant pour objet la vascularisation développée dans les interstices du plomb.

1. Chez les dix premiers animaux nous trouvâmes lors de l'autopsie tous les plombs à leur place, enlisés dans une épaisse gaine de tissu conjonctif ; la plèvre viscérale et pariétale y adhéraient et ils comprimaient la surface correspondante du poumon. Dans les plombs sectionnés les copeaux de matière plastique n'étaient ni résorbés ni devenus friables et entre-eux on pouvait voir à l'œil nu une trame de tissu conjonctif due à l'action prolifératrice de la matière plastique. Au cours de nos manipulations histologiques l'acétone a dissout la résine synthétique mais respecta le nylon, si bien que l'on pouvait voir le système cavitaire préalablement

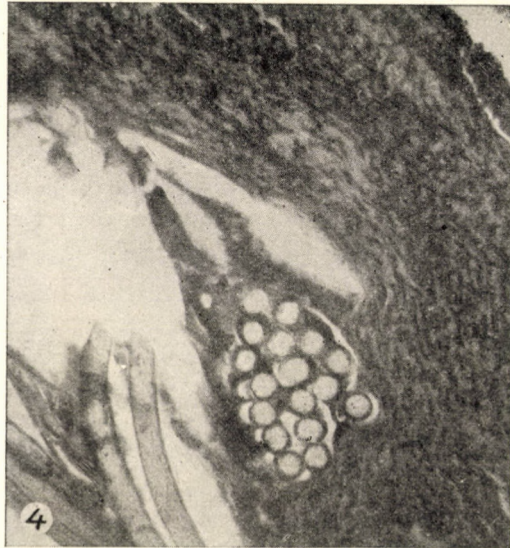


Fig. 4. Faisceau de fil de nylon avec son voisinage deux mois après l'implantation (grossissement : 40×)

occupé par les copeaux, c'est-à-dire les trabécules développés entre eux. Celles-ci se composaient surtout de fibres collagènes entre lesquelles étaient visibles des éléments cellulaires, très peu de cellules géantes à corpe étrangers, des fibrocytes et un abondant réseau capillaire. Sur nos préparations les coupes transversales des fils de nylon sont bien discernables. En général nous n'avons pas observé de phénomènes inflammatoires. Les fig. 2 et 3 montrent le tissu conjonctif entre les copeaux de résine synthétique, la fig. 4 les coupes des fils de nylon aussi que leur voisinage, deux mois après leur implantation.

2. Dans la seconde partie de nos expériences nous avons examiné la vascularisation du tissu conjonctif remplissant les espaces entre les copeaux par injection d'encre de Chine. Après avoir mis à jour l'artère carotide commune droite de l'animal narcotisé, nous y introduisâmes une étroite canule et comprimâmes à partir de celle-ci l'artère dans sa partie crâniale. Au moyen d'un fort

tuyau de caoutchouc nous comprimâmes l'aorte abdominale de l'animal et stangulâmes les deux membres antérieurs et l'artère carotide commune gauche afin d'éviter dans la mesure du possible la pénétration de l'encre de Chine dans les parties exclues de la circulation de façon à obtenir ainsi une forte concentration dans les territoires intéressés. Nous injectâmes à travers la canule 1,5 à 2 l. d'encre de Chine diluée et la laissâmes en place durant 24 heures le cadavre de l'animal. Après quoi nous avons extirpé le plomb avec les régions voisines. Après fixation au formol à 4 % nous passâmes la préparation dans une série d'alcool-benzol, pratiquâmes au rasoir des coupes minces qui furent numérotées, puis plaçâmes celle-ci dans l'huile de gaultherie synthétique durant 3 à 4 jours. Pendant ce temps la préparation s'éclaircit et devint apte aux examens. Nous avons pratiqué ceux-ci à l'aide du microscope stéréoscopique par transparence et par lumière réfléchie ; d'autres préparations furent examinées à un plus fort grossissement. Au cours de nos examens nous observâmes que des vaisseaux néoformés de différents calibres issus de la plèvre viscérale et pariétale, pénétraient au travers des mailles du tissu de nylon et envahissaient les trabécules du tissu conjonctif remplissant les espaces situés entre les copeaux de résine synthétique. Un mois après l'implantation, les vaisseaux avaient déjà traversé les mailles du nylon, puis il se développa progressivement un réseau vasculaire à l'intérieur du plomb qu'il emmailla complètement au bout de trois mois. La fig. 5 montre la pénétration des vaisseaux dans le plomb au bout du premier mois.

Dans les plombs de forme à peu près sphérique, dont le volume ne se modifia pas, les vaisseaux rayonnaient vers le centre, s'anastomosaient entre eux en formant des anses tout en se divisant progressivement en branches qui allaient en s'amincissant. Les figures 6, 7, 8 montrent la situation telle qu'elle s'est présentée vers la fin du troisième mois. Cette image, au cours de mois suivants, ne se modifia pas sensiblement. La gaine de tissu conjonctif entourant le plomb était lui aussi abondamment vascularisé.

Dans la littérature à notre disposition nous n'avons pas retrouvé de description de telles expériences. ANSTETT [1], au cours des examens histologiques faits à propos de plombs des perlon utilisé par lui, n'a pas examiné en particulier la vascularisation de ceux-ci.

Bien que les résultats des expériences sur les animaux ne doivent en général être acceptés qu'avec une certaine réserve quant à leurs utilisation thérapeutique, nous estimons, nous basant sur nos expériences, que notre procédé — après d'éventuelles modifications nécessitées par la pratique — sera aussi utilisable sous ce rapport. L'utilisation de bas nylon dans ce but n'est naturellement qu'une improvisation expérimentale et bien que par la cuisson nous en avons extrait en grande partie la matière colorante, en cas d'application pratique du procédé il est indiqué d'utiliser une substance synthétique incolore, exempte de souillures.

L'emploi de substances synthétiques a soulevé la question de la dégénérescence maligne tardive et de la toxicité qui nous incitent à une certaine prudence.

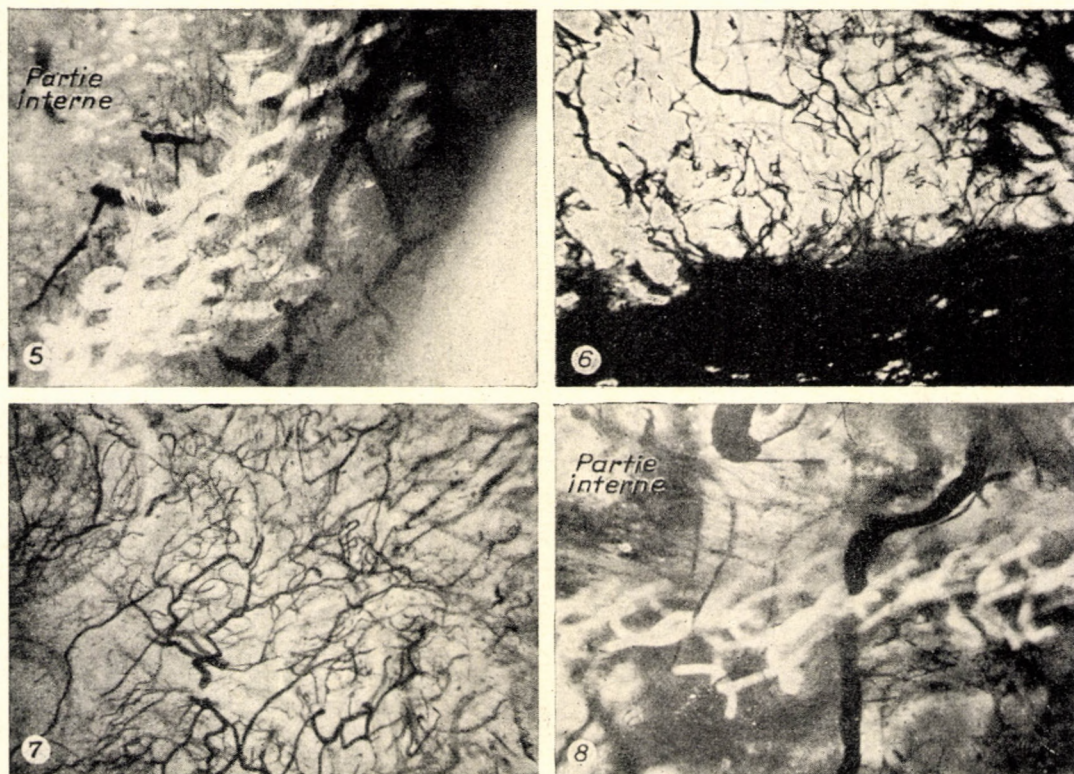


Fig. 5. Un mois après l'implantation les vaisseaux traversent les mailles de la gaine de nylon (grossissement : $40\times$)

Fig. 6. Réseau vasculaire sur le bord du plomb trois mois après l'implantation (grossissement : $12,5\times$)

Fig. 7. Réseau vasculaire au centre du plomb trois mois après l'implantation (grossissement : $12,5\times$)

Fig. 8. Vaisseau en forme d'anse traversant la gaine de nylon (grossissement : $25\times$)

Les substances synthétiques mentionnées, qui sont utilisées déjà depuis plus d'une décade dans différents domaines de la chirurgie, n'ont point, à notre connaissance, provoqué jusqu'à présent d'altérations de ce genre chez les malades. Leur procédé de fabrication est éprouvé, la polymérisation en est impeccable et il n'y a pas lieu d'avoir des inquiétudes exagérées à ce propos. Ces substances, comme le montrent aussi nos présentes expériences, sont douées de nombreuses qualités qui les rendent utilisables dans maints domaines de la thérapeutique.

Résumé

Les auteurs ont enveloppé dans du tissu de nylon mince (bas de dame) des copeaux de méthyle-méthacrylate polymérisés obtenus lors du façonnage d'appareils de prothèse expérimentaux. Ils ont introduit les plombs ainsi obtenus, de la taille d'un œuf, dans la cavité thoracique de 20 chiens, dans le but d'étudier la réaction des tissus voisins. Sur les coupes histologiques, à la place des copeaux de matière plastique, dissous par l'acétone, ils ont constaté la présence de fentes épuisant la forme de la matière plastique, et la formation de trabécules conjonctifs, constituées surtout par des fibres collagènes. La vascularisation des plombs a été étudiée après injection intraartérielle d'encre de Chine après clarification à l'huile de gaultherie. Les auteurs ont constaté la présence de nombreux vaisseaux néoformés, s'irradiant vers l'intérieur des plombs.

BIBLIOGRAPHIE

1. HEINZE, R.: (1955) *Kunststoffe in der Medizin*. Leipzig, Barth, J. A. — (Anstett F. Die Polyamid-Thoraxplombe, 44—66). — 2. BORNEMISZA, GY.: (1954) *Érpótlási kísérletek műgyanta csövek segítségével*. (Expériences de prothèse vasculaires au moyen de tubes de résine synthétique.) *Magyar Sebészeti*, 7, 271. (Hongrois.) — 3. SCHMITT, W., BLUME, H.: (1955) *A perlonháló plasztika*. (Plastique par le filet de perlon.) *Magyar Sebészeti*, 8, 81. (Hongrois.) — 4. THINIUS, K.: (1952) *Hochpolymere*. Leipzig, Fachbuchverlag, GMBH.

СУДЬБА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЭНДОТОРАКАЛЬНЫХ ПЛОМБ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ ПЛАСТМАССОВОЙ СТРУЖКИ, ОКРУЖЕННЫХ НЕЙЛОНОМ, С ОСОБЫМ УЧЕТОМ ИХ СНАБЖЕНИЯ КРОВЕНОСНЫМИ СОСУДАМИ

ДЬ. БОРНЕМИСА и Г. БАКО

Авторы покрывали пластмассовые стружки, оставшиеся при обработке экспериментальных эндопротезов, изготовленных из полимеризованного метилового эфира метакриловой кислоты, тонкой нейлоновой тканью (материалом женского чулка) и вводили полученные таким образом пломбы величиной с яйца в грудные клетки 20 собак, чтобы наблюдать за связью последних с окружающими тканями. Они растворили с помощью ацетона в гистологических срезах пластмассовые стружки, причем на месте последних наблюдались соответствующие их форме отверстия, между которыми возникали соединительнотканые перекладины, состоящие, главным образом, из коллагенных волокон. Авторы исследовали васкуляризацию пломб, после осветления в *ol. Gaultheriae* внутриартериальным впрыскиванием туши, и выявили множество новообразованных сосудов, проникавших в радиальном направлении внутри пломб.

SCHICKSAL DER AUS KUNSTHARZSPÄNEN ANGEFERTIGTEN ENDOTHORAKALEN PLOMBEN MIT NYLOKAPSEL, MIT BESONDERER RÜCKSICHT AUF DEREN VASKULARISATION

GY. BORNEMISZA und G. BAKÓ

Die bei der Bearbeitung von aus polymerisiertem Methylmethakrylat hergestellten experimentellen Endoprothesen zurückbleibenden Späne wurden mit dünnem Nylongewebe umgeben (Gewebe von Frauenstrümpfen) und die auf diese Weise hergestellten eigrossen Plomben in den Brustkorb von 20 Hunden eingeführt zwecks Beobachtung der Beziehungen derselben zu den Nachbargeweben. In den histologischen Schnitten wurden anstelle der in Azeton gelösten Späne des Kunstharzes Öffnungen nachgewiesen, die der Form der gelösten Späne entsprachen, zwischen denen hauptsächlich aus Kollagenfasern bestehende Bindegewebsbälkchen entstanden. Die Vaskularisation der Plomben wurde nach Aufhellung in Ol. Gaultheriae mittels intraarterieller Einspritzung von Tusche untersucht, wobei eine grosse Anzahl neugebildeter Gefässe nachgewiesen werden konnte, die in radialer Richtung in das Innere der Plomben eingedrungen waren

Prof. dr. György BORNEMISZA	{	Debrecen, Sztálin krt. 78. Hongrie.
Dr. Géza BAKÓ		