

LE DR WILLIAM AKERS tient le modèle de pompe, qui a donné de si bons résultats. Il est à la tête de l'équipe de chercheurs de Rice.

Les perspectives du cœur artificiel

UN de ces jours peut-être avant la publication de cet article, on pourra peut-être sauver un patient en lui donnant un cœur artificiel. Son vrai cœur, étant soulagé temporairement pourra se rétablir.

C'est la leçon apprise au cours de la centaine d'heures qui ont suivi la greffe de Houston. Peu après la mort du patient Marcle de Rudder au cours de cette opération historique, le Dr Michael de Barkey a dit : « Sa vie n'aurait pas pu être prolongée par une pompe cardiaque plus perfectionnée. »

La première mise en œuvre pratique d'une pompe expérimentale avait peu de chances de sauver l'ancien mineur âgé de 65 ans. Le rhumatisme articulaire aigu dont il fut atteint dans son enfance avait affaibli son cœur : plusieurs attaques cardiaques s'étaient produites à l'hôpital pendant les jours qui ont précédé l'opération et il se rendait parfaitement compte de la gravité de son état.

« Son état s'aggravait rapidement avait expliqué le chirurgien, le Dr De Barkey, à la TV. Le faible espoir de pouvoir rétablir sa santé grâce à la pompe de dérivation a été accepté avec joie, comme il l'aurait été par certains des 500 000 Américains qui mourront cette année d'une maladie de cœur.

La pompe de dérivation pourrait servir pour 400 000 personnes parmi celles qui sont victimes tous les ans aux E.U. d'une crise cardiaque, estime le Dr C. William Hall, un chirurgien et collaborateur du programme De Barkey.

Le rêve du cœur artificiel a séduit les chercheurs depuis 1950.

Le Dr De Barkey, un chirurgien qui a déjà 10 000 opérations cardio-vasculaires à son actif et son équipe de l'école de méde-



cine de l'U. de Baylor ont commencé les travaux sur la dérivation il y a dix ans environ. Vers la fin de 1963, il a invité des ingénieurs de Rice à se joindre à une entreprise commune mobilisant plusieurs disciplines. Le but final de leurs recherches, financées par un crédit fédéral de 4,5 millions de dollars, est de mettre au point en cinq ans un appareil pouvant remplir toutes les fonctions du cœur. Petit à petit, les problèmes furent résolus par des chercheurs des quatre coins des E.U. Les difficultés sont formidables et certaines ne sont pas encore surmontées.

Avec la greffe De Rudder, on a trouvé une autre solution. « La pompe assume jusqu'à 80 % des fonctions du ventricule gauche et peut le faire sans altérer le sang, ce qui est bien entendu essentiel pour n'importe quelle pompe. Jusque là, nous n'avions aucune indication que cela pourrait être appliqué à un être humain », a expliqué le Dr De Barkey.

On avait auparavant greffé des cœurs artificiels sur deux autres patients. Le Dr De Barkey en avait greffé un en 1963. Quatre jours plus tard, la pompe fonctionnait toujours, mais le patient mourut de l'épuisement du foie, des reins, du cerveau et des poumons. En février, le Dr Adrian Kantrowitz et ses collègues de Maimonides Hôpital, à Brooklyn, en greffaient un autre mais le patient mourut d'une maladie de foie 24 heures plus tard.

Comment cela fonctionne-t-il ? La pompe De Barkey est posée sur la poitrine. Une boule transparente en matière plastique fait saillie, ressemblant à un pamplemousse. A l'intérieur, un diaphragme souple en silastic est mû suivant le rythme du cœur. Le diaphragme en pompant le sang à travers la

boule finit par y dériver environ 75 % de la circulation du sang. Le ventricule gauche n'a plus qu'à pomper le reste.

Le fonctionnement est assuré par un compresseur de 11 kilos qui est relié par des tuyaux souples en haut du globe transparent placé sur la poitrine. On fait marcher la pompe avec des bouffées de gaz carbonique, ou bien d'air qui risque de causer une mort immédiate s'il s'infiltre dans la circulation sanguine. On branche également des fils sur la pompe pour pouvoir contrôler son fonctionnement.

A mesure que la pression monte et descend dans la chambre artificielle, un dispositif à roulement à billes fonctionne comme une soupape pour pomper le sang dans un vaisseau en dacron cousu sur un trou pratiqué dans la grande artère aorte qui distribue ensuite le sang dans l'organisme.

Beaucoup de modèles de pompe ont été essayés à Houston où se trouve le centre de recherches de De Barkey, ainsi qu'à Cleveland et à New York.

La grande difficulté à vaincre pour tous les modèles est de pomper le sang dont la fragilité est extrême, 77 fois par minute sans l'altérer. Quand le sang frotte sur des surfaces non vivantes, beaucoup de globules sont déchirés. Sur certaines matières comme la matière plastique et le métal, le sang peut déposer une pellicule de protéine qui forme une gaine organique. Mais une secousse peut la déchirer. Des débris de sang, des caillots, peuvent alors s'introduire dans la circulation sanguine et causer un infarctus ou la mort.

Cette altération du sang se produit dans la fameuse machine cœur-poumons. Les machines peuvent oxygéner et pomper le sang au cours de l'opération « à cœur ouvert » mais elles brutalisent quand même le sang. Il faut faire constamment en moyenne dix litres de sang par opération, pour compenser les pertes. Cela explique aussi pourquoi les machines cœur-poumons ne peuvent être adaptées au principe « cœur artificiel ».

L'équipe Baylor Rice a découvert un velours de nylon pouvant retenir la pellicule de protéine. En quelques secondes, le sang dépose une pellicule de protéine et peut alors traverser une pompe doublée de velours avec la même aisance qu'une artère ou une veine naturelles. Cette doublure sur laquelle on peut compter est un progrès énorme pour la pompe de dérivation De Barkey.

Pendant quatre jours, le modèle n° 66 prit en charge la plus grande partie des fonctions du cœur de De Rudder.

« Il n'y avait aucun signe de traumatisme sanguin, constatèrent avec satisfaction les spécialistes qui avaient passé des années à mettre la pompe au point. Même le caillot sanguin qui empêcha De Rudder de reprendre connaissance après l'opération était un produit de son propre organisme, un débris de caillot que les chirurgiens ont trouvé dans

son oreillette gauche pendant le remplacement d'une valvule.

Les avantages des pompes de dérivation sont nombreux. Comme le rythme même du cœur peut commander la pompe on reproduit plus facilement la tension sanguine qui existe à l'état normal. Le ventricule gauche peut se rétablir en ne remplissant qu'une faible partie de ses fonctions. A mesure que le cœur se rétablit, on peut diminuer progressivement l'intervention de la pompe pour sevrer le patient de la machine. On peut ensuite détacher la pompe de dérivation et coudre une pièce de peau sur la prise.

Le Dr William Akers, un ingénieur chimiste de Rice chargé des questions de mécanique physiologique, a dit :

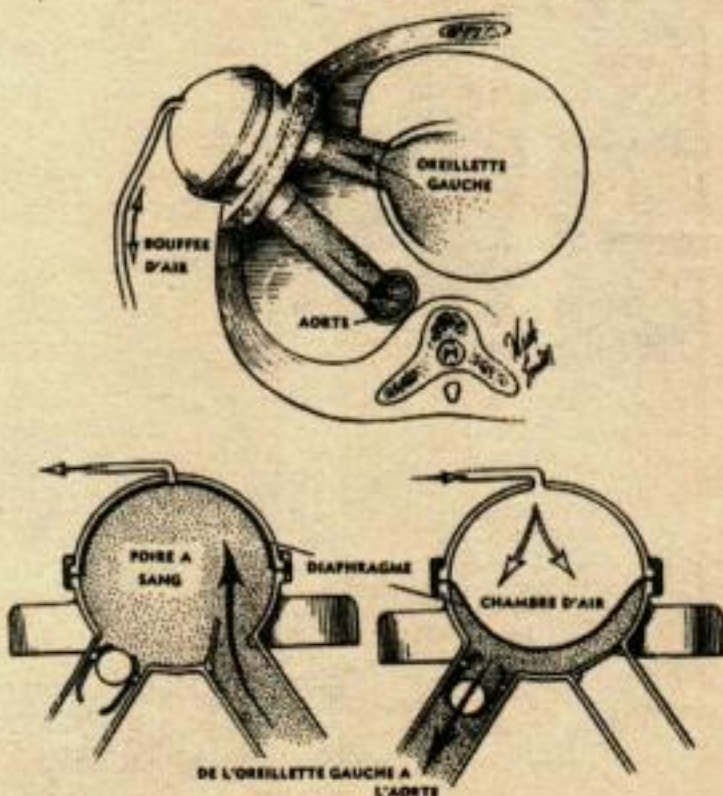
« Une fois que les problèmes technologiques posés par le remplacement d'un ventricule sont résolus, il ne doit plus y avoir de grandes difficultés techniques pour remplacer les deux. »

Une combinaison des deux ventricules permettrait de mettre le cœur entier hors circuit.

Ce qu'on veut obtenir en fin de compte, c'est un instrument complètement incorporé à l'organisme, mis en œuvre par l'énergie nucléaire ou les muscles osseux.

« Une fois réalisé, le cœur artificiel entraînera des considérations qui pèseront sur l'esprit et la conscience, non seulement des médecins mais aussi des philosophes, des théologiens, des sociologues, des juristes et de beaucoup d'autres a écrit récemment le Dr De Barkey dans le « Journal of Rehabilitation ». Nous avons d'un côté l'outil et de l'autre le candidat. Faut-il faire bénéficier de cette invention bienfaisante tous les

(Suite page 120)



LE SCHEMA DU HAUT montre l'endroit où la pompe est reliée au cœur. Celui du bas montre la compression et la dépression alternatives qui dirigent le sang par la pompe.

Les perspectives du cœur artificiel

(Suite de la page 37)

patients, même ceux dont le cas est sans espoir, comme les victimes d'une attaque d'apoplexie, du cancer ou de la sénilité. « Ou faut-il poser des conditions rigoureuses pour en limiter l'emploi ? Quand et

de quelle manière peut-on déterminer la mort due à d'autres causes ? »

Ces questions sont encore hypothétiques mais elles posent des problèmes qui sont l'aboutissement logique du succès sur lequel comptent les spécialistes du cœur.

D'autre part, on étudie un peu partout aux E.U., la circulation du sang, les sources d'énergie, l'usure du matériel. Comme dit le Dr De Barkey, « quand il sera réalisé, le cœur artificiel ne sera pas une invention spectaculaire mais une sédimentation de petites inventions ».

DU VELOURS A DUVET DE PECHE REMPLACE LES VAISSEAUX SANGUINS

QUE peut-on utiliser pour remplacer les vaisseaux sanguins ? Du Teflon ? Du Dacron ? Les chercheurs qui ont rendu possible l'opération historique du cœur qui a eu lieu en avril à Houston devaient trouver la réponse parce que la pompe cardiaque est une chose à part. Les canalisations diverses qui la relient à la circulation sanguine en sont une autre.

Le Dr William Hall qui est chargé des recherches sur les animaux dans le cadre du programme Baylor Rice pour le cœur, a noté les caractéristiques au fur et à mesure que chaque matière était mise à l'essai — cela dura des semaines — pour tenir lieu de vaisseaux sanguins.

A la fin, on arriva au velours de nylon, qui ressemble à du duvet de pêche.

« La surface est très lisse et très brillante, comme l'intérieur d'un vaisseau sanguin. On ne peut distinguer le duvet,

bien qu'il soit possible de voir à travers la surface brillante, a révélé le Dr Hall après l'autopsie de l'animal sur lequel on avait greffé le velours. « Et il n'est pas possible de déchirer cette surface. »

On envoya un assistant au rayon des tissus de Foley's, un grand magasin de Houston. Il ne restait plus qu'un bout de la pièce. Il fallut des semaines pour trouver le fabricant du tissu. Foley's l'avait acheté à un commerçant qui l'avait lui-même acheté à un intermédiaire.

Quand on trouva enfin le fabricant du tissu, les spécialistes du cœur s'aperçurent qu'il fabriquait un genre de velours de nylon similaire mais qui fait encore mieux l'affaire. On fit essai après essai avant de trouver la meilleure combinaison de chaîne et de trame — une matière veloutée, duvetée, exactement ce qu'il faut pour la doublure d'une pompe cardiaque.