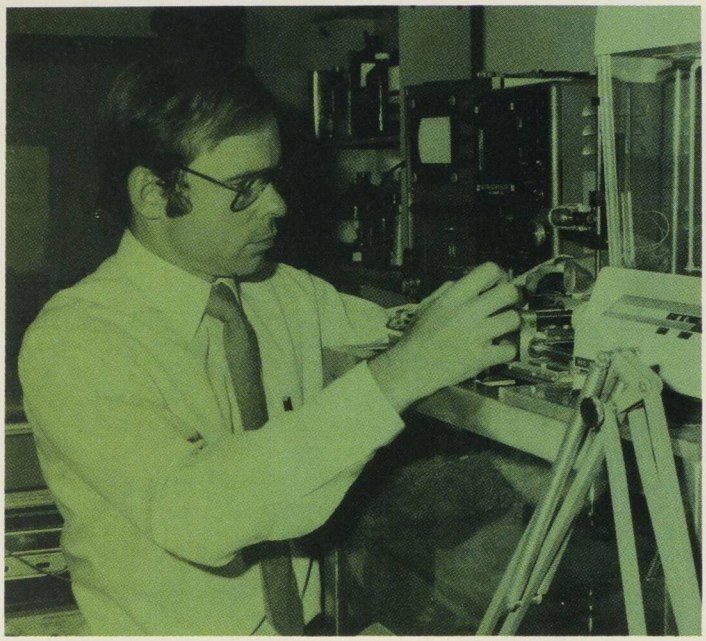

Le physicien Alan Mortimer: il apporte ses compétences en mathématiques et en physique à la résolution du problème.

L'idée d'utiliser les ultrasons en thérapie cardiaque n'est pas due au hasard ou à une découverte accidentelle. Dès le début des années soixante, Orest (O.Z.) Roy, chef du Programme de recherche en génie biomédical de la Division de génie électrique du CNRC, a commencé à chercher des méthodes susceptibles de redonner aux coeurs atteints de 'fibrillation' (condition d'un coeur qui ne se contracte pas et qui peut être mortelle si elle n'est pas traitée) leur rythme normal et leur contractilité.

Roy savait que l'un des facteurs cruciaux pour sauver un malade dont le coeur est en état de fibrillation est la vitesse de restauration du rythme cardiaque normal et, par conséquent, de l'acheminement de l'oxygène aux cellules musculaires en état d'hypoxie. Il lui restait donc à découvrir le moyen d'accélérer la diffusion de ce gaz vital dans les cellules.

Roy a trouvé ce moyen ou, du moins, la direction dans laquelle il lui fallait le chercher, non pas en biologie mais en physique. Les ultrasons sont couramment utilisés pour accroître la diffusion de l'oxygène dans les piles à combustible, en raison de leur action de brassage. Peut-être les ondes ultrasonores pourraient-elles avoir un effet similaire sur la diffusion de l'oxygène dans les cellules du muscle cardiaque? Pour le savoir, Roy a mis sur pied une équipe de recherche composée du physicien Alan Mortimer, du CNRC, chargé de fabriquer les appareils ultrasonores, et du Dr Gerry Taichman, de l'unité de cardiologie de l'Hôpital municipal d'Ottawa. Le Dr George Forester, physiologiste attaché à cette même unité, s'est joint au groupe du CNRC par la suite et travaille maintenant à temps plein sur le projet.

"L'Hôpital municipal", précise Roy, "possède un système perfectionné pour mesurer les changements qui surviennent dans un muscle cardiaque isolé et Alan a une machine qui émet des vibrations ultrasonores très caractérisées. Comme nous l'avions supposé, les ultrasons abaissent la tension diastolique du muscle, c'est-à-dire la pression du coeur au repos entre les battements.

"Mais, à l'exception peut-être de l'abaissement de la pression sanguine, une telle découverte avait peu d'applications cliniques, et il y avait un grand pas à franchir pour passer de lambeaux de muscle cardiaque de rats dans une boîte de Pétri à un coeur fonctionnant à l'intérieur d'un organisme humain."

Mais la situation a changé. Aujourd'hui, huit ans plus tard, l'équipe peut affirmer, preuves à l'appui, que les ultrasons font plus que simplement abaisser la pression du coeur au repos. Les ultrasons, lorsqu'ils sont utilisés selon une méthode que les chercheurs continuent à étudier et à perfectionner, améliorent considérablement la fonction cardiaque, qu'il s'agisse d'un coeur sain ou malade.

Aujourd'hui, George Forester et Alan Mortimer, qui sont les principaux expérimentateurs, tentent de trouver la meilleure façon de placer le coeur dans un bain d'ondes ultrasonores tout en cherchant à élucider le mode d'action précis des ultrasons sur le muscle cardiaque. Ces deux objectifs de recherche, l'utilisation de l'effet ultrasonore et l'identification de son action biologique, ont été fixés dès le début du projet car si les chercheurs voulaient explorer les aspects pratiques de cette découverte, ils voulaient aussi découvrir de quelle façon les ultrasons améliorent un coeur stressé.

Lorsque George Forester, de l'Hôpital municipal, est venu travailler sur le projet à titre d'interne en physiologie, il n'a pas interrompu ses travaux sur les lambeaux de muscle cardiaque mais il a entrepris la mise au point d'un système pour examiner des coeurs entiers de lapins en laboratoire. Il serait fastidieux d'entrer dans les détails mais disons que l'opération consiste à alimenter les cellules du tissu cardiaque des deux systèmes, c'est-à-dire du lambeau musculaire ou du coeur de lapin, avec des nutriments et à les stimuler électriquement pour qu'ils adoptent le cycle des pulsations cardiaques, qui est constitué d'une alternance de contractions et de périodes de repos. Pour conserver les tissus, Forester les garde à une température inférieure à la température normale (24°C) et stimule le muscle cardiaque à un rythme très bas.

Toutefois, en dépit d'efforts patients et minutieux, les résultats restaient peu convaincants. Les effets observés antérieurement sur la pression du coeur au repos ne semblaient pas indiquer l'existence d'effets physiologiques plus importants sur ce muscle. Les chercheurs ont alors examiné tous les variables du système, les uns après les autres, pour essayer de trouver des indices qui orienteraient leurs efforts dans la bonne direction. "Autant chercher une aiguille dans une botte de foin!", s'exclamera plus tard Forester en décrivant cet aspect particulier de leur recherche. Leur persévérance devait finalement être

John Bianchi