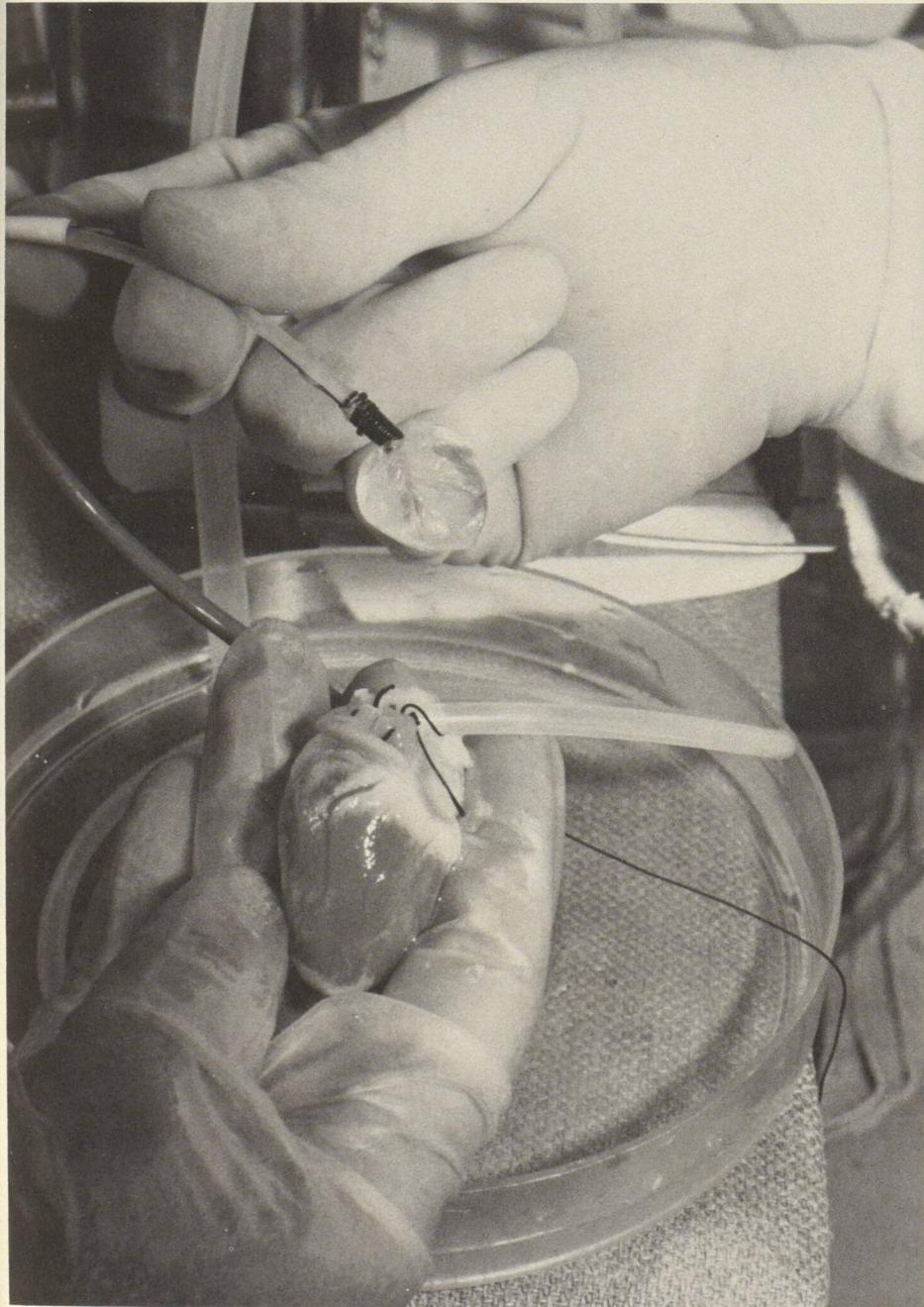


quent, d'oxygène au coeur épuisé. Un tel changement aurait une valeur thérapeutique pour les personnes souffrant de troubles cardiaques.

La prochaine étape des recherches consistera à tenter d'obtenir les mêmes résultats chez l'animal vivant, chose plus difficile car, dans le corps, il existe plusieurs mécanismes de régulation capables de neutraliser les changements, surtout ceux d'origine mécanique, que pourraient provoquer les ultrasons.

Ce petit ballon introduit puis gonflé dans le ventricule gauche d'un coeur de lapin permet le monitoring des variations de pression. (Photo: Bruce Kane, CNRC)

This small balloon is inserted into the left ventricle of a rabbit heart, and then inflated to monitor pressure changes. (Photo: Bruce Kane, NRC)



Selon M. Mortimer il existe certaines hypothèses susceptibles d'expliquer l'effet des ultrasons sur des coeurs sains et malades. « Nos expériences ont démontré que dans un coeur en bonne santé les ultrasons font diminuer la tension de repos ou diastolique. Ce phénomène pourrait s'expliquer par deux causes: d'abord, un accroissement de la quantité d'oxygène dont dispose le coeur et, ensuite, un échauffement localisé des tissus de soutien du muscle, qui deviennent ainsi plus souples et exercent par conséquent moins de pression sur le sang. La vérification de cette deuxième hypothèse nécessiterait l'observation de la température de cellules individuelles mais, à l'heure actuelle, le plus petit thermocouple disponible est encore beaucoup trop grand lorsqu'on le compare aux dimensions des cellules musculaires.

« Dans un coeur malade, en plus d'une diminution de la tension diastolique, il y a aussi une augmentation de la tension systolique ou de contraction. C'est peut-être la chaleur dégagée lors du traitement par ultrasons qui accélère les quelque 120 différentes étapes ou réactions qui entrent en jeu au moment d'une contraction. Il pourrait en résulter une contraction plus forte, mais cet effet n'est pas observé dans un coeur normal probablement parce que ce dernier fonctionne déjà avec le maximum d'efficacité.

« Toutefois, cet effet thermique explique la diminution de pression observée pendant la phase de repos du coeur. Des contractions plus fortes pourraient apporter plus d'oxygène au coeur pendant la phase de repos, entraînant ainsi une augmentation de la souplesse de son tissu musculaire. Cette réaction, de même que l'augmentation de la souplesse des tissus de soutien causée par la chaleur, pourrait expliquer la diminution de pression diastolique observée. »

Selon M. Mortimer, il y a une autre explication possible au sujet de l'effet des ultrasons sur la quantité de calcium dont dispose le muscle; sans cet ion, il n'y a pas de contraction musculaire. Dans les cas d'insuffisance rénale ou de diminution de l'alimentation sanguine du muscle cardiaque la quantité d'ions d'hydrogène (ou acidité) augmente dans ce muscle et ces ions entrent en concurrence avec ceux de calcium en diminuant la quantité de calcium disponible pour la contraction musculaire. « Pour certaines intensités du champ ultrasonore », poursuit M. Mortimer, « la contractilité du muscle augmente, phénomène qui ne se produit pas lorsque la quantité d'ions d'hydrogène est normale ou lorsque le calcium est présent en quantité suffisante. Ces observations semblent indiquer que les ultrasons pourraient, en quelque sorte, modifier l'antagonisme entre les ions de calcium et d'hydrogène, de façon à augmenter la disponibilité du calcium. »

Il n'est pas encore possible de déterminer lequel de ces deux mécanismes opère lorsque les ultrasons agissent sur le muscle cardiaque. Bien qu'ils constituent, jusqu'à maintenant, les explications les plus plausibles, on ne saurait en écarter d'autres au fur et à mesure que les recherches avancent. « Toutefois », conclut M. Mortimer, « nous observons bel et bien une diminution de la tension de repos du muscle, ce qui ne semble pas affecter la force de contraction de ce dernier, et c'est un élément nouveau. Cette observation n'obéit pas à l'opinion générale actuelle selon laquelle la tension de repos du coeur est attribuable au fait que ce muscle ne se détend pas complètement. Donc, en plus des applications cliniques possibles, ces recherches pourraient conduire à une nouvelle façon de concevoir, ou de définir, la tension diastolique. » □

Texte français: Denyse Ross