

La défibrillation : l'étincelle de vie

MICKEY EISENBERG

Les médecins utilisent l'électricité pour redémarrer le cœur humain depuis 50 ans et ils comprennent mieux comment utiliser les défibrillateurs. En revanche, la fibrillation et la défibrillation restent mal connues.

En 1947, à l'Hôpital universitaire de Cleveland, le chirurgien Claude Beck vient d'opérer un adolescent de 14 ans : une déformation congénitale de la cage thoracique ne permettait à celui-ci de respirer qu'à 30 pour cent de la capacité normale. L'opération s'est bien passée. Pendant un court instant, au moment de l'administration de l'éther, le rythme cardiaque s'est accéléré, mais l'administration de digitaline a ralenti le cœur. L'intervention de deux heures a été éprouvante : le chirurgien a dû séparer les côtes le long du sternum et réparer le travail que la nature avait bâclé. Beck se décontracte lorsque la phase critique est terminée, mais, au moment où il suture l'incision de 35 centimètres, le cœur du jeune homme s'arrête. Beck saisit un scalpel, rouvre les sutures, entoure le cœur de sa main et le masse en rythme. Il sent le tremblement inefficace du cœur : en 1947, personne ne survit à ces troubles du rythme cardiaque que l'on nomme fibrillation ventriculaire.

Toutefois Beck ne se démonte pas. Il fait administrer de l'adrénaline et de la digitaline, et demande calmement un électrocardiogramme et un défibrillateur, tout en continuant à masser le cœur de l'adolescent. Il faut 35 minutes pour obtenir un électrocardiogramme, dont le tracé vacillant et totalement désorganisé confirme le diagnostic de fibrillation ventriculaire. Dix minutes plus tard, les assistants apportent un défibrillateur expérimental mis au point par Beck et ses collègues. Ce dernier pose deux élec-

trodes directement sur le cœur du jeune homme. L'équipe chirurgicale guette le spasme cardiaque lorsque les 1 500 volts parcourent les fibres musculaires. Beck retient sa respiration, plein d'espoir.

Premier choc

À l'aide du choc électrique, il espère arrêter momentanément le cœur, afin d'interrompre les contractions chaotiques. Les cellules du muscle cardiaque ont ainsi une chance de reprendre leur activité rythmique synchronisée. Le premier choc reste toutefois sans effet, et Beck reprend le massage à thorax ouvert, tout en demandant l'administration de médicaments complémentaires. Vingt-cinq minutes s'écoulent, puis Beck demande l'application d'un second choc, qui, cette fois, engendre un rythme normal. Trois heures après, l'adolescent, réveillé, répond normalement aux questions qu'on lui pose ; il se rétablira ensuite parfaitement.

Beck avait conscience de la portée de ce premier succès de défibrillation humaine : dans les années 1940, les États-Unis connaissaient le début d'une endémie de maladies coronariennes sans précédent. Aujourd'hui, en Europe et aux États-Unis, les maladies de l'appareil circulatoire demeurent la première cause de mortalité chez l'adulte. Beck savait que la plupart des décès par coronaropathie, notamment par arrêt cardiaque, étaient dus à une fibrillation ventriculaire. Celle-ci est à l'origine de 65 pour cent des arrêts cardiaques. Environ trois

pour cent des arrêts sont dus à une tachycardie ventriculaire (un rythme cardiaque très accéléré), qui dégénère généralement en fibrillation. Le reste des arrêts cardiaques résulte d'une asystole (électrocardiogramme plat) ou d'une dissociation électromécanique (cœur flasque, incapable de se contracter malgré une activité électromécanique).

La cause exacte de la fibrillation ventriculaire est mal connue. Souvent elle résulte de l'occlusion partielle ou totale d'une artère coronaire, qui prive le muscle cardiaque de sang et, donc, d'oxygène (ischémie myocardique). Parfois, la fibrillation ventriculaire n'a pas de cause apparente. Le cœur en état de fibrillation ne pompe pas de sang, le pouls disparaît et la pression sanguine devient nulle. Cet état de « mort clinique » conduit à une mort biologique irréversible si la circulation n'est pas rétablie en quelques minutes.

Si elle se produit parfois au cours d'interventions chirurgicales, la fibrillation ventriculaire se déclenche le plus souvent en dehors de l'hôpital, au cours de l'activité quotidienne des victimes : sur les 350 000 arrêts cardiaques enregistrés aux États-Unis chaque année, 75 pour cent ont lieu à domicile.

En 1947, Beck n'avait d'autre solution que de rouvrir la poitrine de son patient et de masser le cœur pour maintenir la circulation : la réanimation cardio-respiratoire (RCR) que nous connaissons aujourd'hui ne fut inventée qu'en 1960. Beck savait que le massage manuel ne servait qu'à gagner du temps, l'électricité étant (et restant) le



1. LA DÉFIBRILLATION est la seule méthode efficace contre la fibrillation ventriculaire, c'est-à-dire la contraction désordonnée des diverses zones du cœur. Des électrodes enduites d'un gel conduc-

teur envoient un choc électrique au muscle cardiaque : pour des raisons encore mal comprises, le choc resynchronise la contraction de l'organe.

seul moyen de traiter la fibrillation ventriculaire.

Avant de sauver le jeune homme de 14 ans, Beck avait mis au point et perfectionné sa machine sur des centaines de chiens, mais il lui fallait démontrer son pouvoir potentiel de sauver des vies humaines. Après son premier succès, il publia un rapport dans le *Journal of the American Medical Association* et initia aussitôt les médecins au diagnostic de la fibrillation et à l'utilisation des défibrillateurs.

Beck considérait le défibrillateur comme un outil capable de récupérer «des cœurs en trop bon état pour mourir», des cœurs qui continueraient à fonctionner si la défibrillation intervenait suffisamment vite. Son expression est tout à fait appropriée, car un cœur qui repart après une défibrillation a généralement de longues années devant lui ; un cœur atteint de fibrillation est comme un superordinateur qui tomberait en panne à cause d'un fusible.

Un demi-siècle après la première défibrillation, les espoirs de Beck se sont-ils réalisés ? Le monde entier a-t-

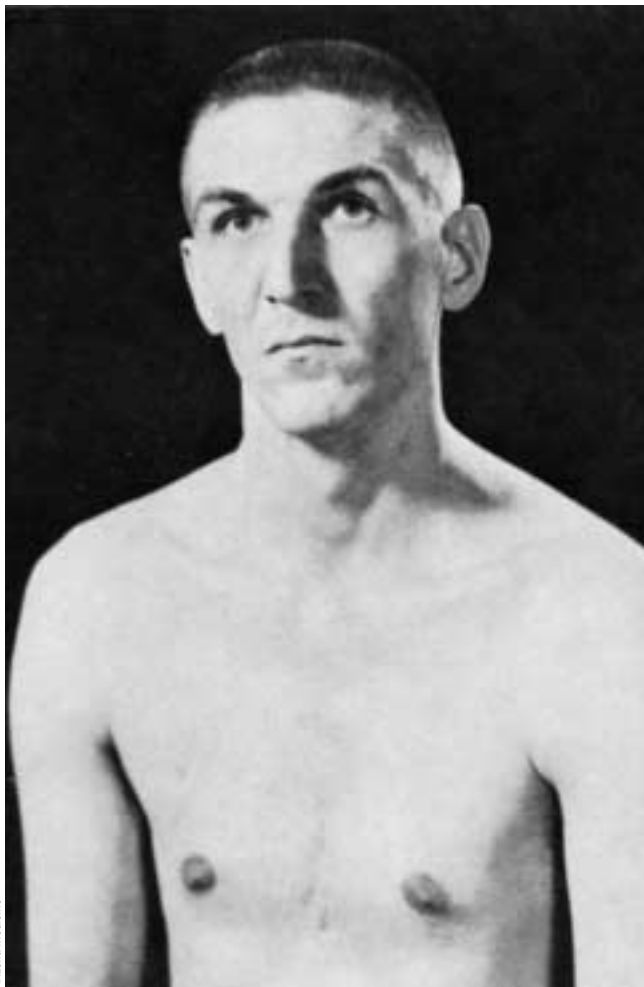
il adopté son invention ? Son extraordinaire potentiel s'est-il concrétisé ? Que nous réserve l'avenir ?

Le défibrillateur de Beck était une machine lourde et encombrante, qui utilisait le courant alternatif du secteur et nécessitait un transformateur volumineux. La tension, généralement de 1 000 volts, était appliquée pendant un quart de seconde ou une demi-seconde. Montée sur un chariot, la machine était difficilement transportable. En outre, on devait appliquer les électrodes directement sur les ventricules, car on ignorait alors quelle intensité électrique était nécessaire pour propager le choc à travers la cage thoracique. Après ces modestes débuts, les défibrillateurs devinrent plus petits et beaucoup plus élaborés. Les applications cliniques se développèrent parallèlement à la technique.

Peu après la publication de Beck, en 1947, la plupart des salles d'opération des pays industrialisés s'équipèrent de défibrillateurs, mais ces appareils restèrent cantonnés aux blocs

opératoires tant qu'il fallait ouvrir la cage thoracique et appliquer les électrodes directement sur le cœur. Ce problème fut résolu en 1956 par Paul Zoll, de l'École de médecine de Harvard, qui montra que la défibrillation pouvait se faire avec succès à travers une cage thoracique intacte. Les défibrillateurs apparurent alors dans les services d'urgence et dans les unités de cardiologie.

Toutefois, ces défibrillateurs volumineux fonctionnaient toujours avec du courant alternatif. Aussi restèrent-ils confinés dans les hôpitaux. Comment en faire des systèmes transportables par des équipes d'urgence ? Les obstacles furent surmontés en 1960, par Bernard Lown, de l'École de santé publique de Harvard, et par William Edmark, de l'Université de Washington : ils montrèrent que, non seulement les défibrillateurs pouvaient fonctionner avec du courant continu, mais qu'ainsi ils étaient plus sûrs, car ils entraînaient moins de complications après le choc, telles que des troubles de la conduction ou du



Arizona Medicine



UPI/Corbis Bettmann

2. LE PREMIER HOMME AYANT BÉNÉFICIÉ DE LA DÉFIBRILLATION (représenté à gauche, 20 ans après son opération) fut victime, en 1947, d'une fibrillation ventriculaire au cours d'une intervention chirurgicale visant à réparer une déformation congénitale de sa cage thoracique. À cette époque, l'issue de la fibrillation ventriculaire était invariablement fatale. Le chirurgien Claude Beck (ci-dessus) réanima son patient grâce à un défibrillateur semblable à celui de la figure 3.