蘇生器と心臓障害予防器

By Elliot Fransworth

Levinthal Electronic Products, Inc.,

Redwood City, Calif.

まえがき

心臓を蘇生させる手段としての器械の使用範囲は広く、而も有効なものと認められている。この為には二種の器械があるが、本文に於てはその適用及販路性について述べると共に、心臓の予防警告用の新式の器械即ちエレクトロカルジオフオンとカルジオスコープについて説明する。

蘇生器について

大して遠い昔からではないが、医学の歴史が記録にのこされるようになってからは、何かの理由で呼吸が止まったことは死亡したことだつたのである。そこで人口呼吸法が考えられ、かなりの人命がこの方法によって救われ、遂にはこの人口呼吸法は心臓障害の第一の救助手段として練習されるようになったのである。

心臓の鼓動の止まるというのは、極めて難しい問題で、その解決には相当な時日を要したものであるが、今日では、心臓蘇生方法は主要病院に於ては確立せられ、標準化されて居る。Angeles County Heart AssociationのCardiac Surgery CommitteeはProgram of Action, Cardiac Resuscitationを作成し、この問題について大いに貢献したのである。

心臓が止まる時には二つの生理学的状況の中一つが存在するものであるが、普通にはそのどちらであるかを即座に判定するのはむづかしい。心臓はこの時に静止状態にあるか、或いは細動状態即ち心室の筋肉が独立して而も一定のリズムなしにふるえている状態にあるか何れかである。この状態は共に血液の身体特に脳への循環が欠乏する為に起るのであって、共に2,3分にして永久に駄目になるのであるが、その医学的処置は夫々異なるのである。

心臓が細動する時には、何をおいても先づそのふるえを止めなければならない。実際的な面からいえば、その状態が医者のおる処でおこったものならば殆ど救助可能である。通常麻酔医はこの状態を血圧及び脈搏のなくなることから見わけ、その時には彼はすぐ外科医を呼び、患者に100%の酸素を投与しなければならない。次いで時を移さず開胸し、酸素化血液が身体、脳に循環するように一分間に50~60回心臓をマッサージする。心臓が細動している際にはマッサージだけで細動をとめることは稀であって、多くの場合には、心臓

細動除去器 (defibrillator)

による電気ショック療法が必要となる。現在この心臓細動除去器は心臓学会Heart Associationによって全国的に病院標準設備として推奨されている。

本器の二個の
エレクトロード

は心臓の両側につけ、110~130ボルトの電流を1/10秒心室にあてる。これによって、心室内筋肉の全繊維素は一斉に収縮して完全に細動を弱らせる。電気刺激が終った時、心室が静止状態になるか或いは尚細動しているかである。もし尚心臓細動がつづけば静止状態になるまでより強い電流をあてる。かくして一度び心臓が静止状態になったら本来のリズムをとりもどすまで、マッサージをつづける。ここでペースメーカー装置

第1図

心臓細動除去器

第2図

ペースメーカー

置がその役目を
はたすのである。このペースメーカーは要する処の波形、波長、振幅をもった電気振動を正確に自動的に連続して送ることによって心臓自体の不活潑なペースメーカー機関の補整の役目をはたし、心臓

がノーマルなリズムに必要な血液循環を行えるようにする。そしてこのペースメーカーを胸部の外から使えるようになると、胸部を閉じ、他の外科的処置を完全に行えるようになる。実際問題としてこのペースメーカーを外部より使えるようになったので、心臓の障害

はその細動状態よりもその静止状態が多いといわれる外科的ケースの場合は勿論、Stokes Adams 病のような場合にも応用できるのである。

器具についての考察

現今利用されている心臓細動除去器は夫々非常に異

第3図

細動除去器とペースメーカーの組合せセット

なった特徴があるので、その比較評価をなす場合には尙問題がある。然しその最も肝要となる特徴は次の如きもので当然吟味しなければならない。

1. 一定ボルトの範囲の広いこと。

優秀な器械は利用可能ボルトの範囲が広く(60~220ボルト)、小児の心臓から、成人の心臓に至るまでの細動を完全に除去できる。

2) 自動的にショックの持続時間を調節すること。

これは極めて肝要で、ショックの持続時間が 0.1~0.5 秒以上になると心筋症の起る可能性がふえ、而も重い心筋症の起る場合が多い。又過度の胸廓筋の反応をひきおこす。そこでこの時間を自動的に調節できれば、厄介なことはとりのぞけるのである。

3) エレクトロードは絶縁部のついていること。

器械のエレクトロードは完全に絶縁されていなければならない。利用しうるエレクトロードは外科医を守る様にその把手を絶縁してあるが、尙、細動除去電流が心臓を通して伝導する様にそのエレクトロードの背部を絶縁しなければならない。これによって心臓をとって胸廓筋を刺戟する電流を最少限にしうるのである。

4) 外科医に対する防護

外科医に対する電気ショックを防ぐために、適当な絶縁変圧器を付ける必要がある。エレクトロードは絶縁しており、器械そのものには適当にヒューズをつけ

又スイッチはすべて、もし偶発的なショックがある時スイッチをゆるめればすぐにショックが終り、操作者を守る様に、スプリングをつけておかねばならない。

5) 即時に使用しうること。

時間に間に合うということは本器を使用する様な場合には重要な要素である。

6) 信頼性のあること。

これは危急の場合の蘇生器具についていくら強調してもしすぎることはない。

次にペースメーカーは細動除去器よりはその型、種類は少ないが、その標準となるのは次のものである。

1) ボルテージの範囲。

これは心臓にちに、或は胸部の外から刺戟を与えられる様に0~130ボルトまで調整できること。

2) ハート・レートの変換

ハート・レートは普通のハート・レートの下からその少し上までがいい。心臓がその適当なリズムをとりもどす一番いい方法は、心臓がそのもののリズムに引継がれる様にペース・メーカーの率を下げることであるという意見もある。この為にはハート・レートの調節は少くとも一分間に20プルスにまで下げねばならない。

3) 準備時間。

心臓障害の処理には時間の点が大切なことは、これまで繰返しのべた処であるが、ペースメーカーは準備に30秒とはかからない。これ以上の時間のかかるものは駄目である。

4) 信頼性のあること。

これも又実に大切なことである。心臓細動除去器はほんの何分の一秒しか使わないが、ペースメーカーは一つの症例に於て連続して7日間は使わねばならない。この失敗の為に命を失った例もあり、信頼性については真空管を何個使っているかが標準である。大体電子的器械の優劣はその使用する真空管の数に反比例するものであるからである。

予防について

以上述べた様に心臓蘇生に対する器械及技術は大いに進歩したが、一方その障害が起るのを予防するための手段も研究されたのである。そしてその結果、心臓の警報機能は麻酔師が大した苦勞なく又他の仕事から気を散らさずとも管理できるという簡単な方法によってその心臓の停止或は細動を即時に探知出来る様な器械を作り出したのである。即ちエレクトロカルディオフォンであって、これは心臓の発する生体電気を転換して、心臓の P, QRS, T の型の振幅及極性に依る頻度により変化する聴覚音にするものである。これらは明

第4図

エレクトロカルジオフォン

らかに区別されるもので、この器械の発する合図によって、器械の中に仕組まれた拡声器或は個人の耳当てによって聞くことができ、それは患者の心臓が正しく活動する限りは常にリズムカルに進むのである。変調があればどんな小さなものでも聴取者に警報し或いはその注意を促し、病気が起らない中にその原因を探し出すことができる。

この器械による方法は、拡大された心臓の鼓動を聴くという簡単なことばかりでなく、曲線の振幅の増減を心電図に描画するのに類似したもので、たゞそれを音楽的調子で行うものであるということが主要な点である。麻酔師の立場からいえば、エレクトロカルジオフォンを患者に使うときはただ聴くことのみに注意を払えばいいのである。麻酔師はその器械と患者の取扱いでは忙しいけれども聴覚能力というものは余り用いられないのである。このエレクトロカルジオフォンは防爆装置がしてあり、手術台の側における。又軽くて携帯可能で廉価である。又本器の中には心電計、オシロスコープを操作して而もその基本となる組織を妨げない様に発生する生体電気の貯蔵となる部分がつくられているので、本器は又希望の場所で心臓の合図を目で見ることもできるのである。

最後にカルジオスコープであるが、これは5時の直径のスクリーンが付き、感度はよくて他の器械を使わずとも直接に観察できる。この合図は秒毎に25, 50, 100 ミリメートルの率でスクリーン上に描かれ、而も二本のチャンネルで排列されるので、心電図パルス、心音、血圧或いは EEG の合図を希望される通りに結合して同時に比較できる。

むすび

米国内の凡そ 6,000 の病院にこの種器械をすべて補充するということはどうかとおもうが、日ならずして

第5図

カルジオ スコープ

100 ベッド以上の全病院、50 ベッド以上の大部分はこの種器械を設備するようになるだろう。心臓細動は設備する必要があるという期待は論理的なことの様に或る時間は手によるマッサージによって人命を保たれるという事実の為に、少くとも一病院1台の細動院去器の設備計画は実現可能である。

次にペースメーカーの市場は二つの理由により幾分大きい。その第一は患者がその固有のリズムをとりかえすまでペースメーカーの刺激に頼る時間が長いので一外科一セットのペースメーカーが必要となる。第二に内科医特に心臓専門家は病院各階一台のペースメーカーを必要とするだろう。

次にエレクトロカルジオフォンについては外科手術の際の普通の警報手段となってその論理的な方向にひろがるなれば、麻酔師の使うガス利用装置の様に一人一人に必要なものとなりそうに思える。これは麻酔が他の人にまかせられる様な病院に於てこの補助的器具が用いられる時には麻酔師の立会の有無より重要なものとなりそうである。

カルジオスコープについては、これは心電計よりもっと専門化されている。本器は異なったシグナルの描記及び比較のスピードに関する限りはより多くのデータを示し、外科手術中に間断なく警報を発して無駄な而も多量の記録紙の反古を生じない。

以上でこの種器械の操作、取得、使用に関係のある各分科の医師の中二三のものは上述した。心臓外科専門家は第一に関係があるのは明らかだが、心臓病の病歴をもたない患者に起る心臓の障害の大部分は、本器がなければ正に生命の危機にさらされるという事実がある以上は全外科医はこの器械の発展に結局は関連をもち又もつ様にならなければならないのである。(完)

(The A. S. T. A. Journal, April 1956)