

救急医療と麻酔

日本麻酔学会編

救急医療と麻酔

日本麻酔学会編

克誠堂出版株式会社

救急医療と麻酔

1970年7月15日 印刷
1970年7月25日 発行©



編集 日本麻酔学会
発行者 今井 彰
印刷所 三協印刷株式会社
発行所 克誠堂出版株式会社
東京都文京区本郷 3-23-5
電話(03)811-0995 振替 東京196804

定価 6,500円

Printed in Japan

3047-02838-2330

序

東京大学教授

山 村 秀 夫

麻酔学会の教育普及委員長というのが私の役目でございます。厚生省からこの会を引き受けてほしい、学会として引き受けてほしいと言われましたときに、麻酔学会としてはこれはやはり教育普及という方面に当たるから、私が責任者となってこれを考えろということでありましたので、ここにおられる山下さんなどと集まりまして、このような計画をたてたわけであります。

初めに麻酔学会の運営委員会の人たちが集まりまして、はたしてこういう講習会をやるのが意義があるかどうかということ、あるいはどういう人たちに教えたらいいのだろうか、というようなことではかなり議論が出ました。こういうものをやっても意味がないという極論から、いやそれはやるべきである、麻酔学会として引き受けるべきであるといういろいろな意見が出ましたが、最終的にはお引き受けして少しでも麻酔の普及、あるいは救急医療というものに対して麻酔の重要性というものを理解していただくのがよかろう、ということになったわけであります。ただ何も麻酔を知らない方が1ヶ月あるいは2ヶ月来ていただいてもそれほど実りの多いものにはならないだろうということで、一応麻酔標榜医という資格を持っている方が望ましい。あくまでもこれは麻酔の実習というのではなくて、救急医療というものを中心にした麻酔の会ということで、いろいろ講師にお願いしたわけですが、講師の人たちにも、非常に協力していただきまして、お願いした講師の中で断わった方はわずかに1名で、あと全部引き受けて下さった。中には北海道のほうから来られる教授もございます。プログラムを見ますと、非常に充実しており、15人の方にお聞かせするのはむしろ惜しいくらい。おそらくこれを公募したら100人以上も応募者があると思います。外国でポストグラデュエイトコースといまして、3カ月くらい医師に対して麻酔の教育をする会が方々でございます。アメリカでもイギリスでもございますが、そういうものに比較してもこれは決しておとらないのではなからうかと思えます。従って講師の人たちも非常な犠牲をもってこの講習会に臨んでいるわけでございますので、どうぞ皆様もおつもりでこの会を実り多いものにしていただいて、また皆様がお帰りになった場合にはそこの中心となられまして、救急医療あるいは麻酔の普及というものに尽力していただくようお願いいたします。簡単ですが私のごあいさつといたします。

順天堂大学教授

佐藤 光 男

ただいま日本麻酔学会の会長を承っております順天堂大学の佐藤と申します。救急医療、私どもが大学病院にいて見えますと、時には非常に肌寒いという思いもないわけではありません。そしてまた私ども麻酔科医は手術場の狭い麻酔を離れて、そういう救急医療にも実際にタッチしているという面がございますので、先ほどのお話にありましたように、救急医療に関するこういう講習会をおこなうことに対しては、私個人としても非常に大賛成だったんです。何とかしなければならぬということは常々考えておりました次第です。

そういうわけで、講師の皆さんも北海道を始めとして日本中から東京に集まってきていただいております。私共も一生懸命やりますから、何とか皆さまわれわれの意図するところを十分にくみ取られて、短期間でありますけれども、実のある納得のいく講習会でありたい、というふうに思います。またいろいろと実習もありますが、どうぞその際も自由に講師を囲んで討論をしていただくといいふうにしていければ、よろしいのではないかと思います。何とぞよろしくお願い致します。

国立東京第一病院院長

市 川 篤 二

特に申し上げたいこともございませんが、皆さんを歓迎する意味で一書述べさせていただきます。今伺っておりますと、この講習会は厚生省も非常に意気込みで始められ、麻酔学会としても大変な力コブの入れようでございます。この会場に本院が選ばれましたことは非常に光栄だと思います。ただごらんの通りの旧式な講堂で、話すほうも、私みたいなノッポは非常に話しにくいのでいつも下でお話することになっている程です。やがては本院にもりっぱな近代的な講堂もできることになっていますが、皆さまの講習会にはこのような旧式なところで申し訳ないと思います。それでも工事中の大騒音がある時分はもう過ぎましたので、それほど騒音はないと思いますし、多少のご不便はどうぞ辛抱願います。しかしこの講習会がうまく行く、行かないということの一端はわれわれ病院の管理者にも責任があるように存じますので、うちの山下医長は、四通八達の人で、必ずやうまく行くと思いますが、われわれ病院の管理者といたしましても、山下医長の申し出に従ってできる限り皆様のご便宜をはかりたいと思います。どうぞ何でもご遠慮なく山下医長にお申し出になって、われわれに働かせるようにしていただきたいと思います。どうぞ講習の間じゅうご健康で休まれず、十分に皆様の初志を全うされんことを希望して私のごあいさつにいたします。

序	山村秀夫, 佐藤光男, 市川篤二	
1. 蘇生法の原理と応用	山 本 亨	1
2. (シンポジウム) 呼吸の生理と呼吸不全の病態生理	山 村 秀 夫 ほか	15
3. 長期人工呼吸とその問題点	岡 田 和 夫	51
4. 救急患者の収容と運搬	川 田 繁	63
5. I.C.U. の運営総論	岩 月 賢 一	75
6. I.C.U. の運営の実際	佐 藤 光 男	83
7. 高圧酸素室の理論と臨床的応用	三 宅 有	97
8. 脳神経の麻酔と救急	武 下 浩	105
9. 腹部救急麻酔	山 崎 陽 之 介	121
10. 低体温法の理論と実際	米 沢 利 英	129
11. 監視装置について	神 山 守 人	147
12. 術前監視とその準備	稲 田 豊	167
13. 患者多発時の救急法	高 橋 長 雄	189
14. 急性中毒症とその救急	山 本 亨	203
15. 内科的救急処置	岸 本 道 太	215
16. 救急医療と合併症	山 下 九 三 夫	225
17. 輸血の諸問題	村上 省三, 鳥居 有人	235
18. 術中・術後の輸液 —その質と量の理論について—	藤 田 達 士	255

19. 耳鼻科領域の麻酔と救急	黒 須 吉 夫	265
20. 口腔科領域の麻酔と救急	久 保 田 康 耶	277
21. 眼科領域の麻酔と救急	里 吉 光 子	295
22. 心大血管の救急	藤 田 昌 雄	307
23. C.C.U. (Coronary Care Unit) の運営と実際	三 浦 勇	321
24. 熱傷の救急麻酔	清 野 誠	335
25. (シンポジウム) 循環の生理と急性循環不全の病態生理	古 川 幸 道 ほか	351
26. 酸塩基平衡の諸問題と測定法の実際	長 谷 川 博	387
27. 急性代謝不全と酸塩基平衡	一 柳 邦 男	399
28. 人工腎臓の理論と応用	小 林 建 一	413
29. 心蘇生法の実際	池 園 悦 太 郎	421
30. 幼児の救急法の麻酔	富 永 健	429
31. 新生児・乳児の麻酔と救急法	里 吉 光 子	439
32. 伝達麻酔	西 邑 信 男, 妻 鳥 昌 平	455
33. 判例から見た麻酔に関する法律	穴 田 秀 夫	471
34. 胸部の麻酔と救急	水 口 公 信	501
35. 院内発生の救急	高 橋 敬 蔵	513
36. 産科患者の麻酔管理について	田 中 亮	523
反省会メモ	山 下 九 三 夫	531

1. 蘇生法の原理と応用

日本大学教授

山 本 亨

1. 死の分類

私の本日の題は蘇生法の原理と応用というのですが、原理というのは皆さますでにご承知の通りですので、気がついた点を幾つか述べてゆきます。人が何かの理由で死んだ時、ある条件ではいろいろな方法で正常の状態まで蘇生させることができるのですが、最近では心臓の移植とか、人工心肺の使用、あるいは蘇生術の研究などで死というものの概念が変わってきました。最近の基本的な分類によると死には3つあるとされております。すなわち (1) clinical (臨床的)、(2) biological (生物学的)、(3) social (社会的) death に分けております。

clinical death, 臨床的死亡とは呼吸運動と心臓が停まった状態です。脳もそれにつれて活動が正常ではないが、しかし不可逆的な変化は起こしているわけではないというのがその定義になっています。要するに脳はまだ不可逆的な変化を起こしていない。しかし心臓が停まり呼吸が停まっているのだからいわゆる死んでいる状態だというわけです。

2番目の biological death というのは、呼吸と心臓は自動的あるいは外からの力で人工的に動いているけれども、脳が不可逆的な変化を起こしてしまっている。この脳は正常にまで回復することができないような状態である。これは呼吸と心臓が自動的あるいは人工的に動いているとすると、死んでいるみたいではないが、脳が不可逆的な変化を起こしてしまっているから、これは biological の死と言っています。これがこの頃新聞などで書いてある「脳の死」です。すなわち脳死の状態でも、心臓や呼吸は動いているかもしれない。

最後の social death, 社会的な死亡というのもう少し biological の死に似ています。これもやはり呼吸循環は自動的または人工的に維持されており、脳もある程度活動している。しかし脳の活動は正常ではなく、脳波で見ても異常な活動をしているという状態。従ってこの患者の状態を見る

と、意識はもうろう状態、あるいは意識喪失 (coma) 状態であります。結局この3番目の状態は vegetable, 植物人間と呼ばれます。自律神経的な心臓、呼吸だけがどうにか動いているのみであって、脳は正常ではない。

われわれが蘇生術で努力して蘇生させるのはこの1番目の clinical death の状態であります。2番、3番の死を蘇生させることはできないし、意味がない。あるいはまわりの社会にかえって迷惑をかけてしまう可能性があります。

II. 心停止の影響

蘇生法は言うまでもなく呼吸運動が停まり、あるいは心臓がポンプの役目をしなくなった場合に、この片方または両方を人工的に外から助けてやるわけで、呼吸が停まったときには人工呼吸をする。循環が停まったときには心マッサージによって人工循環を起こしてやるということが基本になっているわけです。

この2つの状態、すなわち呼吸が停まっても循環が停まっても起こることは要するに同じであり、結局は組織の hypoxia あるいは anoxia であります。

組織が酸素欠乏におち入ると、もちろん組織の細胞は aerobic metabolism を維持することができなくなるために、体の代謝のエネルギーのもと、エネルギーの通貨のような役割をしている ATP の生産が需要に追いつかなくなるというわけで、結局細胞の機能が停まってしまいます。

しかし tissue の anoxia が速やかに改善されるならば、細胞は再び正常な機能にまで戻ってくることが出来るわけですが、時間がかかると幾らそのあとで酸素が細胞に供給されても不可逆的な変化を起こしてしまって、細胞はもとの状態に戻らない。酸素欠乏に最も敏感な組織はもちろん脳であります。脳という組織は全身の酸素消費の 20% も費しているわけです。脳にとって栄養となるのは glucose だけで、ほかの薬や物質は脳の metabolism の基質とはなり得ない。glucose only であり、oxygen が glucose を消化する際に、体中の 20% をここで費すわけです。脳はこのように oxygen をたくさん使う器官であるから、oxygen の供給が絶えると 3分から5分で不可逆性の変化を起こすと言われていています。この3分から5分という幅のあるのは、結局そのときの諸条件の変化、たとえば大酒を飲んでいるとか、麻酔剤が与えられているとか、あるいは外界の温度、脳血流量の変化などのためであります。だからわれわれは学生には3分から4分と教えています。これ位の時間以内に脳組織への酸素供給を戻せば、不可逆的な変化が起きなくてすむわけです。

また、anoxia は brain damage のほかに血管壁の細胞にも悪影響を及ぼしてその透過性が高まります。その結果、脳浮腫が促進される。そうすると脳自体がふくらんでくるから、脳血流量は減ってくる。そこでここに悪循環が生ずるわけです。また、肺の毛細管の透過性が同様な過程によって増

せば肺浮腫になります。肺中に酸素を送っても血中に入りにくくなり、これも anoxia を増強する因子となります。

一方, glucose の metabolism が anaerobic になると, glucose は正常時のように CO_2 と水にはなり得ないで, 乳酸がたまってきます。これから非常につよい metabolic acidosis が起こります。その影響は細胞内外に起こるわけですが, 血液では, buffer actionがあるために pH の低下はあまり大したことはいかないかもしれない。しかし細胞の中に起こっている pH の低下は血中よりも大きい。この intracellular metabolic acidosis は特に非常に cell の正常な活動をはばむ。

また換気の面から考えると, cardiac arrest 中はもちろんのこと, cardiac arrest がなおされてそのあと心臓の拍動が戻って自然呼吸も正常化した後でも, ventilation-perfusion ratio, 肺の換気-血流比の異常が数時間も長く続くと言われています。この結果, venous-arterial shunt が残っているのです。たとえ 100% 酸素で十分に肺を換気しても動脈血の酸素化は完全に戻らない。これは山村先生たちも, 動物実験でたしかめています。すなわち, 心蘇生後に一生懸命酸素をやっても血液の酸素化が充分にきかないような理由がここににあります。こういうわけで arrest にともなっているいろいろなことが起こってきます。

心臓が停まりますと動脈血圧は一気に落ちてきます。それと同時に中心静脈圧が上がってきます。両者は 20 から 25mmHg の点で釣合いがとれて止ってしまいます。だから動脈血圧が 30 となってくると, だいぶ cardiac arrest に近く, ほとんど contraction がなくなっているということが言えます。イヌの実験では心室細動を起こしているときの大動脈血圧は, やはり 20mmHg はあるそうです。だから 20mmHg 血圧があるといっても, それはほとんどないと同じであります。

心停止の直後に人工的に循環を保つことは, 酸素を送るという意義のほかに細胞がこれまでため込んでいた CO_2 あるいは乳酸を流し出すという働きがあります。すなわち, 血液が動いていること自体が非常に良いことのようにあります。実験的に脳の細胞に Po_2 が非常に低い, どうす黒い血を流す場合と全く流さない場合と比べると, どうす黒い血であっても流れていたほうが良い。たとえどうす黒くても CO_2 や乳酸が少しは流れ出るからです。要するに非常に悪いのは脳の中の血管の血液が全然動かない状態にあります。

Ⅲ. 蘇生法のあらまし

さて実際の手術室内での蘇生法については先生方はよくご存じのことと思います。しかし蘇生をしなくてはならない状態というのは手術場の中だけ, あるいは大きな病院の中だけで起こるわけではない。結局細かいことは麻酔科医とか外科医とか, ある特定の人だけが知っていれば良いという問題ではなく, どこで蘇生術が必要になるかわからないというわけです。一般の医師あるいは歯科医, ナースあるいは救急車に乗っている救急隊員, paramedical の方, X 線のテクニシャンその

他、そういう方にも教えなくてはならない。

たとえば戸外で行き倒れの人があった場合、しろうとが行って人工呼吸などをする。適切な処置をしてそれを病院なり救急センターに連れてきてくれれば、蘇生は相当可能になってくるのですが、それまで放っておいて急に連れてきててもあまりなおらない。実際に蘇生しうるケースでも、日本の一般の人が救急蘇生法を教えられていないために助からず、助かるのはほとんど病院内に限っております。一般人に教えるときに一番最初にチューブを入れるとか、麻酔器で人工呼吸をすれば、あるいは種々の薬剤を使うとか、開胸して心マッサージするなど教えても無駄です。

1968年、World Federation of Societies of Anesthesiologists からDr. Peter Safar が主になって作った Cardiopulmonary Resuscitation という本¹⁾が出ました。この方法によりますと、蘇生法を一般にうまく教えることが出来ます。話はABC順に分かれています。

Aの項は airway に関してであり、Bが breathing、すなわち人工呼吸、Cが circulation、すなわち非開胸心マッサージです。この本によると、ここまで一般の人によく教え込むというわけです。Dは drug ですがこれ以後になりますと、病院の医師、看護婦が扱う事項になる。EはEKG、Fは fibrillation に対してどうするかという問題です。G位になると何かわからなくなりますが、心停止の原因を探って、それを治すということが書いてあります。Hは hypothermia、このあたりは、こじつけがだんだん苦しくなりまして、Iで intensive care となっています。



図1

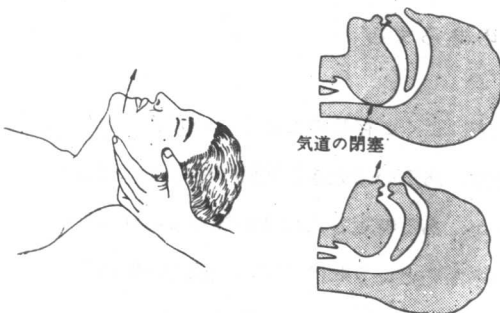


図2

[Airway]

Aの airway の項ですが、「しろうと」によって一番最初にやるべきことは患者が呼吸しているかどうか、あるいは airway が保たれているかどうか判断することです。要するに胸郭の動きを見てスムーズに動いているかどうか、それから音を聞けという事です。音を聞いていびきの音がしたら、これは軟部組織に閉塞がある。このときは喉を延ばすように頭を引くとか、あるいはあごを持ち上げる(図1, 2)。これで意識を失ったための気道の閉塞の80%はなおるといわれています。もちろん異物があれば除去しなくてはなりません。分泌物があればこれを吸引するか取除かなくてはなりません。そのほか必要があればエアウェイを入れるわけです。とくに小児では舌が

大きく、これが口蓋に弁のように附着して気道の閉塞が起こることがあり、この時などエアウェイが必要です(図3)。ところが、初心者にはエアウェイを入れさせると、かえって呼吸がうまく行かなくなるという例がたくさんあります。まず入れる場所が問題で、口をよくあけて舌をどけスッポリと入れるわけなのですが、適当な大きさのものを選ぶことが大切です。入れる時、エアウェイの先で舌根を持ち上げるようにするなどのコツをよく教えないといけません。エアウェイが適当な大きさでなかったり、変な場所に入ると舌根がますます咽頭後壁に押されてしまって、閉塞が強

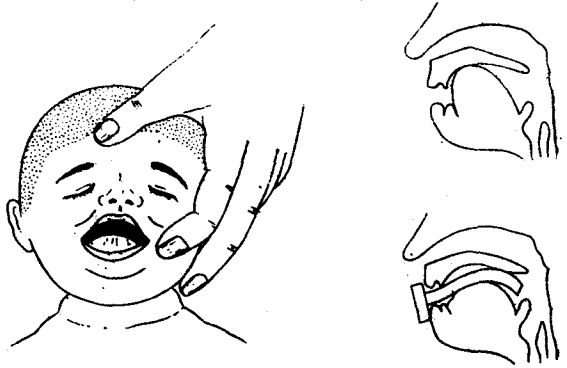


図3

くなります。またこれを入れたために laryngospasm や嘔吐を起こすことがあります。だからエアウェイはみだりに使わず、その前にあごを上げたり異物を取ったりするという試みが必要です。これは「しろうと」ほどそういうことになる。

気管内挿管にしても然りです。anoxia で黒くなっている患者に馴れない手つきで長時間挿管しようと喉をつついていけば、ますますチアノーゼが強くなるし、外傷も生ずるし、分泌物も出てきます。われわれの所では初心者には、挿管の試みは30秒で一旦やめさせます。そばの人に時を告げさせてそれに応じてやっていかないと、つい長くなってしまいます。

[Breathing]

B of breathing, これは人工呼吸法なのですが、これもしろうと向きには mouth to mouth あるいは mouth to nose を教えるべきです。ここでの注意としてはただ数をやるのでなくて、1回に十分な volume を吹き込むということが必要であります。リズムではなくてボリュームだと書いてありますが、十分に肺がふくれたならば1分間に15回位やれば十分です。われわれが静かに呼吸する時は12回くらいですから。直接、患者に口をつけるのがためられる場合のため Safar とか Brooke のエアウェイがありますが、複雑なものほど扱いにくいので必ずしもこれらは必要ではないと思います。陽圧人工呼吸のためには、マスクとバッグがあれば充分です。病棟などへ呼ばれて、マスクとバッグを持って行った時、酸素ポンペはあるが、酸素が空だということがある。このような時はマスクの穴に口をつけて直接に空気を送り込むべきでしょう。酸素ポンペを術者自身が取りに行ったりして時間を無駄にすべきではない。

それからいろいろな人工呼吸がありますが、緊急の場合に人工呼吸器を取りに行ったり、付けたり、酸素をかえたりしていると遅れをとりますから、ABCだけ教えるような人、いわゆる「しろうと」的な人には人工呼吸器は教えることはできません。救急隊員は、救急車の中に人工呼吸器があるから、もち論使用法をよく知らなくてはならないけれども、普通の人にはそれは適していな

い。何よりも操作がめんどうですから。

またマスクのまわりの漏れを防ぐことは難しいが、漏れがあるとうまく動かない。

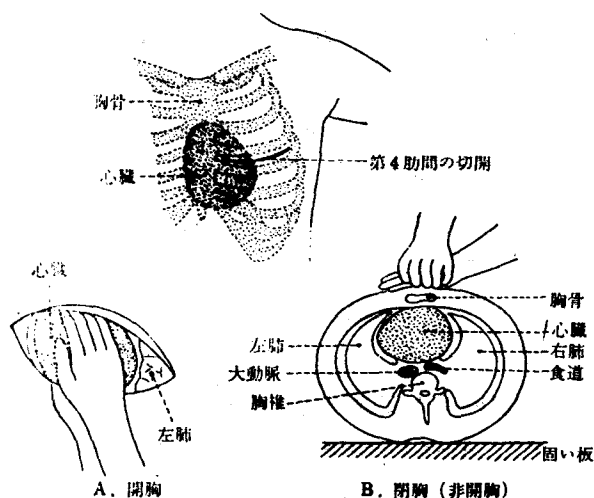
最後に oxygenation のことですが、看護婦さんが酸素チューブを直接に気管内チューブに連結してしまい事故が起ったことがあります。肺にどんどん酸素がきて逃げ場がないから肺胞破裂を起こした。笑い話みたいですが本当にあったことです。患者は死亡しました。このような場合一番良いのは T-tube あるいは Y-tube を気管内チューブと酸素チューブの間に入れることです。ただし、自発呼吸がある場合に限りですが、こうしておけば患者は酸素プラス空気を吸い込みますし、呼吸は他の端から出ますから工合が良い。長時間になったら酸素に湿度を持たすことを忘れないようにします。湿度を持たせるには例の三角コルペン中の水に酸素をブクブク通すのでは不十分で、特に設計された humidifier や nebulizer を使います。また人工鼻といった、セロファン層（ここに水をしませる）から成る器具も発売されています。30分毎に数滴の食塩水を気管の中に入れるのも良い方法です。

〔Circulation〕

Cの項の circulation ですが、「しろうと」向きに大切なのは、心停止の確認のためには頸動脈を触れることと言っています。それには普通の人にとどの辺に頸動脈が触れるかということは教えておかななくてはなりません。大腿動脈も次の目安です。

そのほかの心停止の sign として、もちろん死んだような容貌とかあるいは末路の呼吸をしているということがあります。心臓の音を聞くというのはなかなかしろうとにはわからないことです。瞳孔は死ねば散大しますが、心停止の起こった後3、4分の間にはそれほど大きくなりません。だから瞳孔が散大するのを待ってはいけな。ある人は開かないし、義眼の人たまにはあります。

非開胸心マッサージの場合「しろうと」が間違うのは押す場所です。「しろうと」は heart は胸の



ほうにあると思っております。肋骨を押したのではこれを折るくらいが関の山ということです。非開胸心マッサージの原理は胸骨と脊椎との間で心臓を間歇的に圧迫するというですから、胸骨の半分より下のところを4、5cm 沈むくらい押さなくてはなりません(図4)が、これをやさしく控えめにやっている人が多い。それから内科の病棟などではベッドの上でやっている。胸骨を圧してもベッドがフカフカして心臓の有効な圧迫とはなりません。だから患

者を速やかに硬い床の上におろすか、あるいは板を患者の下へはさみ込んで圧迫しなくてはなりません。それからこのようにいろいろ注意して、マッサージしても正常の1回拍出量（すなわち 50cc から 70cc くらい）の 20 から 40% くらいしか出ません。だから休まないで余程一生懸命やらないとだめです。1 分間に 60 回以下では脳に十分な酸素を運ぶだけの血液を送り出すことはできない。しかし実際 1 分間 80 回というとは相当きついです。だから 1 秒間に 1 回くらいの感じで行なうと良い。この本にはメトロノームを使って練習しろと書いてあります。

更に非常にしばしば忘れられているのは血液の酸素化を忘れて、マッサージばかりやっていることです。心臓がとまっていれば大抵は呼吸も停まっている。人工呼吸を忘れないようによく教え込んで下さい。心マッサージのときも胸骨の圧迫につれ、多少換気も行な

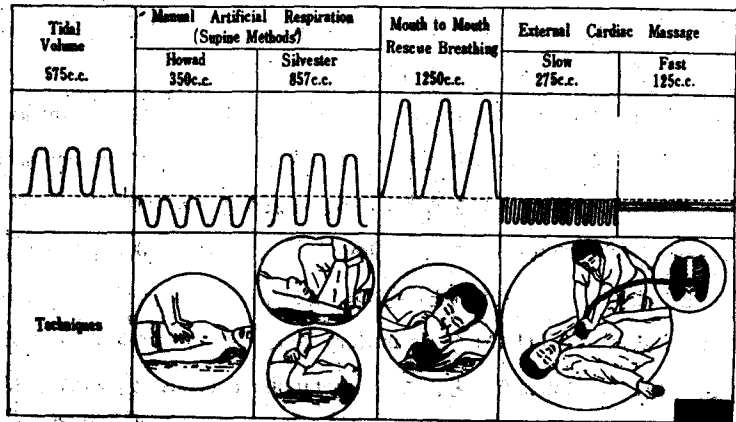


図 5

われますが、その量はせいぜい 250ml くらいですから、人工呼吸も同時に行なわないとならない(図 5)。

ここに術者が 1 人しかいないときは 2 回フッ、フッと肺に呼吸を吹き込んでおいて次に胸骨を 15 回、1 秒に 1 回の割合で圧迫する。これを繰り返したら、どうにか呼吸も保たれるし、循環も保たれるというわけです。術者が 2 人いたら、1 人が胸骨を 5 回圧迫する毎に、もう 1 人が人工呼吸を 1 回する。術者が 1 人のときは、できるだけ早くだれかを呼んで助けを求めることです。

今までは非開胸心マッサージについて述べましたが、開胸の心マッサージについて、この本は余り述べていません。この本によりますと開胸心マッサージの indication としては 3 つしかありません。

- 1) 胸郭中で出血を起こしているとか、あるいは気胸が起こっているというように、chest の中で何か変化が起こっているときには開胸する。
- 2) 外側から非開胸でマッサージしても pulse が触れるほどうまく行かない場合。たとえば emphysema で胸郭が非常に硬くなってふくれ上っているようなときは、開けなくては無理だと書いてあります。
- 3) indication の最後は、defibrillation を何回か体外から繰り返しても少しも効果のないときは開けた方がよいとされています。われわれはもう少し頻繁に胸郭を開けておりますが、しかし

一般に教えるには非開胸心マッサージの方が危険が少ないと思います。

[Drug]

Dのなかで、幾つか注目すべき事柄があります。drug で一番よく使われるのに心臓が停まったときにさすアドレナリンがあります。

ここで興味あることは、開胸しないで与えるときはアドレナリンを体外から直接に心臓の中にさすなということです。その理由の1つは気胸を起す恐れがある。もう1つは冠動脈をやぶく恐れがある。だから非開胸のときの注射は直接心臓内にでなく静脈中に入れると書いてあります。これでも薬は心マッサージの結果、体内をまわります。

量は1mgくらい、すなわち普通の1,000倍の溶液1ccくらいをintravenousに入れる。これは効果が出るまで数分ごとに繰り返す。そのほか drug に関して vasopressor を適当に使う。ネオジネフリン、ノルアドレナリンを適当に使う。それからカルシウム・クロライドまたはカルシウム・グルコネート(カルチコール)を2~300mg I.V.に入れる。300mg 入れるには10%なら3cc, 8%ならたとえ4ccくらい入れると心筋の緊張が高くなる。そのほか metabolic acidosis の治療のために重曹かあるいは THAM (Tris buffer) を入れます。この時血液の pH を測るのに時間をかけるべきではない。このようなときには、metabolic acidosis が必ず起こるからとにかく入れる。とりあえず入れる量は1~2mEq/Kg。これを計算しますと重曹の1mEqは84mg, THAMは121mgですから7%の重曹を100cc入れれば7gということになり、これは約83mEq, 50Kgの人では丁度良い量です。

同様に THAM 溶液は0.3mol 溶液が isotonic となっている。それを200cc入れると60mEqです。要するに50kgの人で普通の重曹なら100cc, 0.3M THAM なら200cc入れれば良い訳です。これが少し over shoot してアルカリ側に傾いても別にかまわない。これで早く metabolic acidosis を解消しないと、そのために heart は蘇生しにくくなります。余裕があれば心停止後すみやかに静脈切開をした方がよい。

[EKG]

Eの項に関して、EKGはとるにまざったことはないけれども、これは時間をかけてはならない。専用にEKGを持っているとすれば、そのEKGの electrode は針にしておくと良い。針ならば少しアルコールでふいて第2誘導あたりをとれば非常に参考になります。しかしEKGは heart の action そのものではなくて、電気的な変動だけしか示しておりませんので、ともかく carotid の pulse が触れ始めるまではたとえEKGが出てきても出てこなくても、問題なくこれ続ける必要があります。

[Fibrillation]

Fは fibrillation をどうにかしようという項です。心拍停止のとき、それが心静止 asystole だと人工マッサージで sinus rhythm に戻ってくることがよくあります。しかし fibrillation はなかなか

か sinus rhythm に戻らない。電気的な defibrillation が必要のことが多いのですが弱い電流を heart に与えますと、それまで sinus rhythm で動いていた心臓がかえって fibrillation を起こしてしまうことがあるので、defibrillation をするには一定以上の電圧が必要です。

今まで交流タイプの defibrillator が主でしたが最近では direct が出て参りました。このどちらが良いかといいますと、最近の報告によりますと、DC のほうが良いという方が多いようです。心臓が病変で疲労して心の拡張を起しているときには DC のほうが効くということです。また、hypothermia で冷たくなった heart にも DC のほうがよくきくといわれています。

電圧については、体外から胸壁上に電極をおく場合は、AC は 440 から 880V と書いてありますが、相当電圧が必要です。開胸して心臓に直接に電極をあてるとき、電圧は 110 から 150 ボルトあれば足ります。開胸して直接心臓を刺激するタイプの器械を持ってきて体外から電流を流すと、voltage が十分に出きらないので心臓にかえって悪いという結果になりますから、体外からできるタイプか体外しかできないタイプか、これを見ておく必要があります。

次に直流タイプの defibrillator ですが、外からやるには 200W/秒、内側からやるのは 50W/秒が必要です。なお開胸した場合に使う電極は常に消毒しておかなくてはならない。

fibrillation がなかなかおらない場合にプロカインあるいはプロカインアミドを使うということが昔行なわれていたのですが、これらを使いますと asystole になって、どうしても sinus rhythm が起こりにくい。ですから、最近ではあまり使わないようになっております。どうしてもおらない fibrillation に対してキシロカインを 1mg/kg I.V. 与えると良いと書いてあります。だから 2% のキシロカインですと、50kg の人では 2.5cc という計算になりますが、これ位の量を静注すると fibrillation がおさまって defibrillation がよくできるようになると言われております。しかしあくまでも fibrillation に対して電気的な方法を最初何回か続けてやるべきです。とくに交流のタイプのものは 1 回だけではなかなか効力がない。DC のは割に 1 回で成功するけれども、交流の方は繰り返し繰り返しやってみるということが必要であります。1 時間から 2 時間これを続けてやると回復してきたという例もありますので、1、2 時間はやらなくてはならないようです。

[Hypothermia]

H, すなわち hypothermia という項があります。この hypothermia は直腸温で 30 から 32 度の程度となっています。あまり冷やして 27 度以下になると、それだけで心室細動が起きますから冷やし過ぎないようにする。冷えている人の heart が停まったときには冷やしたことは効果があるわけです。heart が停まった後から冷やしても大して効果がないという文献もありますが、大てい冷やしたほうが暖めるよりは良い。

[Intensive care]

Intensive care, すなわち蘇生後の集中的な治療についてですが、血圧、脈拍、呼吸数はもちろん基本的なものであり、血圧がとにかく 60mmHg 以下にならないように見ていないといけません。こ

の60というのは脳血流の最低限が水平位で50から60必要とされているからです。

更に測定すべきものとして尿の量があります。尿量がショックの irreversibility を測るのに非常に役に立ちます。尿が出ないというのは非常に悪い sign です。

あとはヘマトクリット、ヘモグロビンの測定、記録です。pH, P_{CO_2} , P_{O_2} , これから計算する bicarbonate 値 こういうものをみて、それに適応した治療をする。換気量を変え、吸入酸素濃度を変える。適当な液を輸液し、またあるときは輸血しなくてはなりません。開胸した場合は抗生物質が必要となります。

ステロイドを使うことが良いともされています。その目的の1つは脳浮腫にきくというわけです。この場合の量は相当多く、500mg 位は要る。これを数日間続けてあとは徐々に減らしてゆくこと。urea あるいはマニトールなどで脳浮腫を下げるときには、脳圧は1度下がるけれども後に再び上がる。すなわち rebound して来ます。そういうことはステロイドにはない。

ステロイドのもう1つの作用は特に vomiting の合併症の予防ということです。吐物を気管の中に吸い込んだ時に、ここには bronchopneumonia あるいは Mendelson 症候群などが起こりますが、ステロイドを使っておくとこれが防げるわけです。

Ⅳ. 蘇生法の問題点

1) 心蘇生術の成功率

心蘇生術の成功率、すなわち生存率ですが大体15%は完全に戻り退院していくようです。²⁾³⁾これは内科系、外科系、緊急患者、入院患者全部が入っている数字です。Lancet におもしろい報告³⁾がありましたが、これは心室細動の方が心静止より蘇生しやすいということです。心室細動の29%の成功率に比べ、心静止のそれは13%で有意の差があるそうです。このことはわれわれも臨床的に感ずるところであります。なお50才以下はなおやすいようです。

よくなおるのはやはり急性に起こった呼吸不全から心の停止が起こったもので、これらは40%なおる。合併症は蘇生したものの半分くらいに起きるそうですが、その種類は肋骨骨折、肺炎、気胸などです。

2) 蘇生術の開始時期及び終了時期

どのような患者にいつ蘇生術を始め、いつ諦めるかという問題がよく聞かれます。cancer の末期とか長期の心疾患、要するに慢性病でジリジリと死にそうになった人で最後に遂に心臓が停まった時は resuscitation を行なわないほうが良い。先ほど述べたように、急激に呼吸循環障害が起こり心停止を来した時に直ちに行なう。

脳死の症候が、1時間以上、一生けん命にマッサージしても、更に進行していくように見えるときは1時間位で止めたほうが良いように書いてあります。