

B-13 脳空気栓塞症に対する高圧酸素療法の効果

(札幌医科大学胸部外科) 若 喬, 鎌田幸一, 安喰 弘

高圧酸素療法は、減圧症の治療に、海軍、潜水夫、あるいは建設業者などの間で、使用されてきたが、その効果の評価、あるいは、医療に肉親して発生する空気栓塞に適用し得るに足るだけの、臨床科学的根拠を示すには至っていない。従って、筆者らは、200 条致の成犬を用い、本疾患に対する高圧酸素療法の効果を検討した。

I 予備実験

セントラル種下の子犬に、左頸動脈に露出、ポリエチレンチューブを、上甲状腺動脈を通じて挿入、中絶例、および外頸動脈を5~10秒肉、クランプした後、種々の量の空気を注入、直ちに中絶例クランプを除去、空気が内頸動脈に達して送られた後、外頸動脈のクランプを除去、経過を観察した(この空気栓塞発生状況、全身所見、脳波、造影所見については省略)。

表1に見るように、注入量と致死率、致死時間とは、関係があり、体重Kg 当り0.1~0.2 cc まで、約50%が死亡するが、時間的によろしくないが、2.0 cc 以上では、全例が即死した。1.0 cc 以下は、検査した全例が48時間以内で死亡したが、呼吸停止を補助すれば、即死することはない。したがって、この体重1 Kg 当り10 cc の空気注射が、致死量であり、かつ注射後、死亡するまで、適当な時間的余裕があり、治療を行なう余地がある。以後の実験は、すべてこの量の注射による。

II 呼吸ガス、環境圧と生存率の関係

上記の方法より、1.0 cc/kg 空気注射後、大気圧下、酸素呼吸10匹、空気呼吸12匹を好照としたが、後者の1匹のみが、例外的に生存したが以外は、全例、48時間以内で死亡した。

他の5匹は、同量空気注射後、30分以内は、3気分まで持ちこたせ、半数は空気、半数は100%酸素呼吸を、気管チューブを通じて、2時間行なった。その結果

CORRELATION of SURVIVAL with INJECTED AIR VOLUME

| AIR INJECTED cc/Kg | No. of DOGS | SURVIVED | DIED | |
|--------------------|-------------|----------|---------|---------|
| | | | > 48hrs | < 48hrs |
| 0.1 | 4 | 2 | 1 | 1 |
| 0.2 | 7 | 3 | 2 | 2 |
| 0.5 | 8 | 1 | 7 | 0 |
| 1.0 | 5 | 0 | 5 | 0 |
| 2.0 | 2 | 0 | 2 | 0 |
| 3.0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 5.0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| TOTAL | 26 | | | |

表 1

CORRELATION of SURVIVAL with INSPIRED AIR & OXYGEN of VARYING

| ATMOSPHERIC ABSOLUTE | RESPIRATION | ATMOSPHERIC PRESSURES | | |
|----------------------|----------------|-----------------------|-----------------|----------|
| | | No. of DOGS | No. of SURVIVAL | RATE (%) |
| 1 | O ₂ | 10 | 0 | 0 |
| | AIR | 12 | 1 | 8.3 |
| 3 | O ₂ | 25 | 19 | 76.0 |
| | AIR | 25 | 16 | 64.0 |
| 4 | O ₂ | 10 | 6 | 60.0 |
| | AIR | 10 | 5 | 50.0 |

表 2

20匹の成犬を、4気圧下で、半数づつ、完全、あるいは100%酸素で呼吸した。

その結果は、表2の通りで、好転の22匹中、完全呼吸の1匹が例外的に生存、18匹は24時間以内、残りは48時間以内で死した。治療群の内、3気圧、酸素呼吸25匹中19匹、完全呼吸25匹中16匹、生存。4気圧、酸素呼吸10匹中6匹、完全呼吸10匹中5匹が生存した。すなわち、高圧酸素治療条件の差による生存率の差は著明であり、非治療群に比べて、生存率は、著しく上昇していることが分る。

全例の脳波を採取したが、完全注入に依り、おりの変化を示した。すなわち脳波の振幅、節度数は減少するものが常で、完全に平坦化するものも多く見られた。

しかし、その変化の程度は、動物の生死とは、必ずしも直接因果関係は示さなかった。2の脳波は、1~2時間後、正常に近づく傾向はあるが、実験終了時にも、なお、正常時よりも平坦化しているのが普通である。生存したもの2、6ヶ月まで追跡したが、ほとんども、正常化している(図1)。

脳組織標本は、実験Ⅳを含めて、96匹から採取した。エーゼンボール-生体染色を行なったものと、

Cammermeyer 固定法を行って検査したものがある。脳血管が、エーゼンボールに染色されないのは、異常に血管透過性が高まった時に見られる現象で、非治療例では、灰白質、白質ともに、厚く見られたが、治療例では見られなかったことを見つけた。組織標本のうち、非治療群は、皮質に壊死巣、白質の細胞稀薄化巣など、重大な変化が見られたのに対し、治療群は、2のより強い変化は見られず、僅かに、神経細胞の消失、炎症性変化が見られるのみであった。

Ⅲ治療前経過時間と生存率の関係

65匹の成犬について、治療群は、3気圧、100%酸素呼吸を行なった。結果は、表3の通りで、治療群の9経過時間30分以内で匹と、2時間以内10匹の内生存率は、それぞれ76%、80%の差がある。しかし、4時間では、10匹中6匹と減り、8時間では、10匹中2匹とさらに著明に減少した。

以上、実験的完全酸素に好する

OHP治療は、明らかに有効であったが、その作用機序は必ずしも尚早である。これを上述の成績から検討し、脳症を用入適格性を述べる。なお、本研究と平行して、術後脳検査臨床応用を行ってゐる。

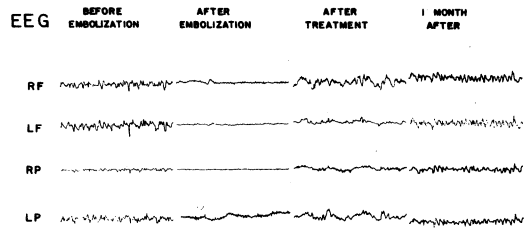


図 1

CORRELATION of SURVIVAL with LAPSE of TIME BEFORE TREATMENT (O₂ RESPIRATION of 3ATA)

| LAPSE of TIME hr. | No. of DOGS | No. of SURVIVAL | RATE (%) |
|-------------------|-------------|-----------------|----------|
| CONTROL | 10 | 0 | 0. |
| > 1/2 | 25 | 19 | 76.0 |
| 2 | 10 | 8 | 80.0 |
| 4 | 10 | 6 | 60.0 |
| 8 | 10 | 2 | 20.0 |

表 3