

220 レーザー気泡検出装置の臨床応用

金沢大学 第1外科

麻柄 達夫 村田 修一 森 善裕 関 雅博
飯田 茂徳 大平 政人

開心術後に精神神経学的障害発生の一因として微小気泡による脳塞栓が考えられている。教室ではレーザー気泡検出装置を開発し、すでに実験研究でその信頼性と有用性を報告してきた¹⁾。このたび、本装置を用い臨床例で微小気泡の検出を試みるとともに、各種人工肺で気泡発生率を検討した。

対象および方法

対象は開心術を行った成人例 17 例，小児例 3 例である。成人では Harvey H-1500 12 例，Bentley BOS-10 S 3 例，Cobe Optiflow-II 2 例を使用し，小児では TMO 肺 2 例，Termo Capiiox-II 33/例の計 20 例で，人工心は全例 Sarns 5000 を使用した。これらの症例の中でも全経過が完全に記録された 5 例について検討した。成人例では動脈回路をセルの手前 50 cm の部位で Y 字型コネクターを用いて分岐し，セルを通過する灌流量が 2.0 l/分以下となるように装置を設定した (図 1)。

結 果

Harvey H-1500 使用例では，酸素流量の増加に伴い，検出される微小気泡数の増加がみられた。図 2 では時間経過 22~33 で酸素流量を数分間 5 l/分に増大させたために気泡数は増加している。灌流早期には 200 μm 未満の気泡のみならず 200 μm 以上の気泡も多数検出されたが，それ以後 200 μm 以上の気泡の検出は減少した。

BOS-10 S 気泡型人工肺使用例では，やはり酸素流量の増加による微小気泡発生の増加がみられる。図 3 では 33~44 分より復温のために酸素流量を増したため微小気泡の増加がみられるが，77~88 分にて微小気泡の減少がみられる。

TMO 肺を使用した小児例では灌流開始時に微小気泡が検出されたが，その後はほとんど検出されず，灌流中約 3.5×10^8 個の気泡が検出されたにすぎなかった。この他，Capiiox-II 33 を使用した ASD 例では 40 分間の灌流中，わずかに約 280 個の気泡が検出されたにすぎず，Capiiox-II 33，TMO 肺，BOS-10 S，Harvey H-1500

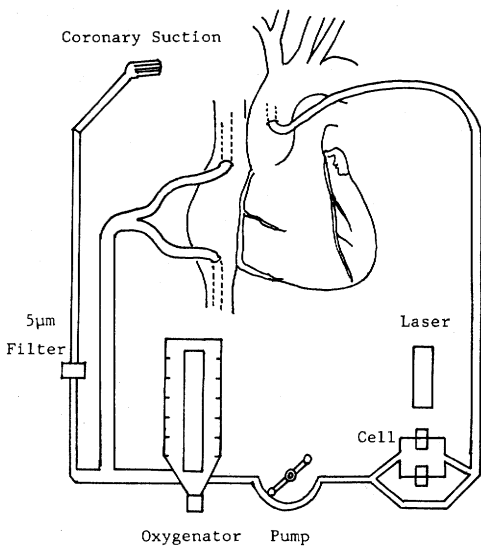


図 1 人工心肺回路

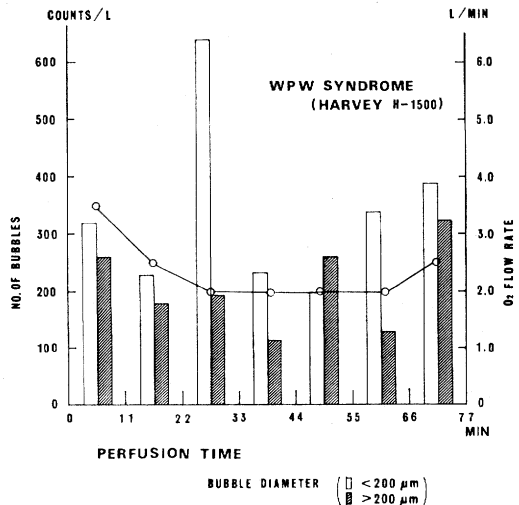


図 2 Harvey H-1500 の気泡発生数の推移

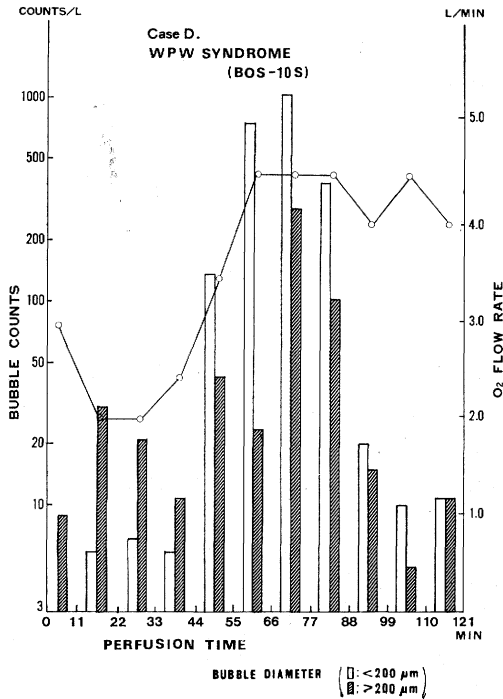


図 3 BOS-10 S の気泡発生数の推移

の順で微小気泡の発生が少なかった。

考 案

このたび経験した臨床例でも明らかなように、気泡発生は明らかに気泡型人工肺使用例が膜型人工肺使用例より多く認められた。一般に体外循環開始早期に比較的多数の気泡が計測され、さらにこの時期に 200 μm 以上の気泡の比率が高いことなどから、灌流開始早期の気泡の大部分は体外循環前のプライミング段階で回路中に残留したものと考えられる²⁾。復温とともに酸素流量を増加させるのがつねであるが、この時期における気泡数の著しい増加は酸素流量よりもむしろ灌流液の復温による溶解した酸素の気泡化によるものと考えられる。図 2 では 77~88 分で復温が終了しているのに、酸素流量が多いにもかかわらず、気泡数が減少してきている。

結 語

- 1) Capiox-II 33, TMO 肺, BOS-10 S, Harvey H-1500 の順で気泡発生が少なかった。
- 2) 酸素流量の増加, 脱血回路における空気混入および急激な復温は微小気泡の増加を招く。
- 3) レーザー気泡検出装置を臨床応用することにより体外循環の安全性をさらに向上させることができるものと考えられた。

文 献 1) 村田修一ほか: 人工臓器 12 : 445, 1983. 2) 村田修一: 日陶外会誌 32 : 2049, 1984.