

【 28 】

氏 名	野 々 山 明 の の やま あきら
学 位 の 種 類	医 学 博 士
学 位 記 番 号	医 博 第 35 号
学位授与の日付	昭 和 36 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	医 学 研 究 科 外 科 系 専 攻
学位論文題目	Hemodynamic Studies on Extracorporeal Circulation with Pulsatile and Non-Pulsatile Blood Flows (人工心肺装置および体外循環の実験的研究 特に生体に及ぼす脈動の有無の影響について)
論文調査委員	(主 査) 教 授 青 柳 安 誠 教 授 荒 木 千 里 教 授 近 藤 鋭 矢

論 文 内 容 の 要 旨

人工心肺装置を用いて体外循環を行なう際には、生体の血流は動脈ポンプによって支配される。しかも現在広く臨床に応用されている Metalfinger 型あるいは De Bakey 型の動脈ポンプでは、生体に送られた血液はほとんど脈動を持たないいわゆる定常流に近い流れになっている。ところで、かかる非生理的な血流で生体を環流しても悪影響がないであろうかという疑問は、Wesolowski が肺循環、大循環における脈動の役割を実験的に検討して、その結果無脈動流で長時間環流してもほとんど支障のないことを確かめて以来、一応解決されたかのように思われた。しかし最近、体外循環が長時間に及ぶ場合には比較的大流量を用いても、動脈圧の低下、代謝性アシドーシスの発生等種々の不愉快な現象の発生することが注目されるようになった。われわれは、かかる現象のおこる原因の一つとして、体外循環に切り換えた際の脈動の減少ないし消失という非生理的な血流状態が大きい役割を演じているのではないかと考えた。そこでこの脈動流および無脈動流の問題を解決するために、主として体外循環中の病態生理を追求した。すなわち体重 7~12kg の成熟雑犬を用い、京大工学部神元教授の御指導によって作製した独自の脈動式動脈ポンプを使用し、脈動数70~80の脈動流を流した群と、air chamber を応用した Depulsator でほぼ完全に脈動式ポンプの脈動を消失して定常流を流した群の2群について、それぞれ流量 50~120cc/kg/min で1~1時間半の完全体外循環を行なって、次の結果を得た。

1) 脈動流では動脈圧の維持が容易であり、同一流量の無脈動流群との間に約 15mm Hg の差を認めた。したがって、80mm Hg の動脈圧を維持するためには、脈動流ならば 70cc/kg/min の流量でじゅうぶんであるが、無脈動流では 90cc/kg/min の流量を必要とした。

2) 末梢血管抵抗も動脈圧の場合と同様に無脈動流群では、体外循環開始後20分頃から減少しはじめ、その後、時間の経過とともに低下するのを認めた。

3) 中心静脈圧は両群の間に著明な差を認めなかったが、無脈動流群では体外循環時間の経過とともに体重は増加し、ヘマトクリット値は次第に上昇する傾向にあって、この結果から、体外循環中に pooling

がおこっていることが推測された。

4) 酸素消費量は、脈動流群では体外循環中ほぼ一定で正常の 6cc/kg/min に近い値であったのに対し、無脈動流群では体外循環60分では平均 4cc/kg/min に低下していた。酸素消費量と流量との関係を見ても、両群の間には約1.5cc/kg/min の著明な差が存在し、脈動流群では流量 75cc/kg/min で既に正常値に達するのに反して、無脈動流群では 100cc/kg/min. をこえる大流量の場合でもなお正常値に及ばなかった。

5) 脈動流群では、pH はわずかに低下し、buffer base, bicarbonate はともに軽度の変動を生ずるのみであったが、無脈動流群では体外脈環60分で著明な代謝性アシドーシスが認められた。両群ともに pH は動脈圧、流量との間に直接の相関関係はなかったが、酸素消費量との間には直線関係が認められ、無脈動流群にみられた顕著な代謝性アシドーシスは hypoxia の結果による酸素欠乏性アシドーシスであることが明らかにされた。

6) 以上の結果から、体外循環とくに30分以上に及ぶ長時間の環流には脈動流を保有することが必要である。

ただしわれわれの人工心肺装置はいまだ完全なものではなく、今後幾多の改良を要するものである。

論文審査の結果の要旨

人工心臓を使用する際に、やはりこの心臓には脈動があったほうがよいか、どうかを研究したものである。脈動式人工心臓ポンプは今後改良を要する点は大いにあるが、工学部神元教授とともにつくったものを使用し、成犬を用いて、脈動数70~80の脈動流を流した群と、Air chamber を応用した Depulsator でほぼ完全に脈動を消失して定常流を流した群の2群について、それぞれ流量 50~120cc/kg/min で1~1時間半の完全体外循環を行なって比較した。すなわち

- ① 動脈圧の維持、それと血液流量の関係
- ② 末梢血管抵抗
- ③ ヘマトクリット値
- ④ 酸素消費量およびそれと流量との関係
- ⑤ 酸・塩基平衡

の点をじゅうぶんに討究した結果から、体外循環を30分以上にわたって行なう際には、脈動をつける人工心臓を使用したほうがよろしい、ということを確認できた。

すなわち本研究は心臓手術に際しての人工心臓の問題に新しい指示を与え貢献するところ大である。したがって、本論文は医学博士の学位論文として価値あるものと認定する。

〔主論文公表誌〕

日本外科宝函 第29巻(昭. 35)第6号

〔参考文献〕

1. 胃に穿通した膵臓嚢腫の1例

(中村正則と共著)

公表誌 日本外科宝函 第28巻(昭. 34) 第3号

2. 非典型的 Hand-Schüller-Christian 病の1例

(浜垣 仁と共著)

公表誌 日本外科宝函 第28巻(昭. 34) 第7号

3. 交連部切開術後、腹部大動脈分岐部に2回鞍状栓塞を来し、何れも栓子剔出術によって全治せしめえた1症例について

(木村忠司ほか5名と共著)

公表誌 日本外科宝函 第29巻(昭. 35) 第1号

4. A Comparative Study on the Effectiveness of Pulsatile and Non-Pulsatile Blood Flow in Extracorporeal Circulation

(体外循環の実験的研究 脈動の有無が体外循環中の生体に及ぼす影響について)

(緒方 武ほか3名と共著)

公表誌 日本外科宝函 第29巻(昭. 35) 第1号

5. われわれの作製した脈動式動脈ポンプを用いた体外循環の実験的研究(脈動流の問題を中心として)

(緒方 武ほか3名と共著)

公表誌 肺 第6巻(昭. 35) 第4号

6. 体外循環の実験的研究 特に生体に及ぼす脈動の有無の影響について

公表誌 最新医学 第15巻(昭. 35) 第11号