

氏名	武 田 惇 たけ だ じゆん
学位の種類	医 学 博 士
学位記番号	医 博 第 37 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	<b>Experimental study on peripheral circulation during extracorporeal circulation with a special reference to a comparison of pulsatile flow with non-pulsatile flow</b> (体外循環の実験的研究 特に脈動の有無が末梢循環におよぼす影響について) (主査)
論文調査委員	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

人工心肺装置による体外循環は生体にとってはあくまで異常なものであり、生理的状态にはほど遠いものであると考えなければならない。しかもこのような異常な状態下における血行動態、病態生理については既に種々の点から研究されているが、その末梢循環についてはなお不明の点が多い。

現在、体外循環を行なうにあたって種々論議される問題の一つに脈動流の問題がある。すなわち体外循環を行なう場合に脈動を有する流れで環流したほうがよいのか、それとも無脈動の定常流でもよいのかという問題である。一方生体の血液循環は正常状態では脈動流であり、これを全然脈動のない定常流に切り換えた場合には、何らかの変化が現われるであろうことは想像に難くない。そこで著者は体外循環の実験に際して末梢循環の立場から脈動の有無が生体にどのような影響を及ぼすかを検討した。試獣として平均体重10kgの雑種成犬を用い、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ポンプ（ただしこのもの自身にはなお幾多の改良しなければならない点が含まれている。）を使用し、脈動流で環流したものの（脈動流群）と Air chamber を用いた Depulsator によって脈動を消失させ定常流で環流したものの（無脈動流群）の2群についてそれぞれ1時間ないし1時間半の完全体外循環を行ない、同一流量下における成績を比較検討した。

まず股動脈圧、伏在動脈圧（小動脈圧）、中心静脈圧、大網容積、下肢容積、門脈圧、流量等を比較測定し、さらに大網を用いて末梢毛細管の血流状態を直接顕微鏡下に観察した。その結果

1. 無脈動流では環流開始約15分を経過すると真性毛細管の血流はゆるやかとなり、ついには停止し、血流は主に選択毛細管（Preferential channel）または a-v Anastomosis のみを流れ、この間を流れる速度は脈動流の時よりも速い。
2. 無脈動流で環流すると環流開始後10～20分で末梢組織（特に腹部内臓器）に浮腫が発生する。
3. 無脈動流では末梢血管トーンスおよび末梢血管抵抗、特に小動脈以下の末梢血管トーンスの著しい減弱によって全身血圧の維持および正常な末梢循環の維持は脈動流で環流した場合に比べて困難となる。

4. 以上のように無脈動流は末梢循環に非常な悪影響を及ぼすものであるから「長時間にわたる体外循環には脈動流が必要である。」ということを強調したい。

5. 流体力学的所見を考慮して、心臓から末梢に至る脈管系各域における血圧分布曲線を脈動流、無脈動流の2群について想定し、以上の諸現象の解説を試みた。

### 論文審査の結果の要旨

人工心臓を使用するに当って末梢循環へおよぼす影響を討究し、この人工心臓に脈動があったほうがよいか否かを検査したものである。成犬を試験となした。もちろん同一流量下における成績を比較した。すなわち股動脈圧、伏在動脈圧（小動脈圧）、中心静脈圧、大網容積、下肢容積、門脈圧、流量等を比較測定し、特に大網を使用して末梢毛細管の血流状態を直接顕微鏡下に観察したり、また映画撮影によって観察して、その結果として、無脈動の場合には特に末梢循環の障害が著しく、これは末梢血管トーンスおよび末梢血管抵抗、特に小動脈以下の末梢血管トーンスの著しい減弱によって全身血圧の維持および正常な末梢循環の維持が脈動のある場合に比べて困難となり、しかもこれは環流開始後10～20分で出現するので、やはり30分以上にわたる人工心臓の使用に際しては、脈動のあるものを使ったほうが有効的である、との所見をえた。

この研究は心臓外科と人工心臓の基礎的問題に貢献するところが多大である。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

#### 〔参考論文〕

1. 真性半陰陽（1症例とその内分泌学的考察）  
（辻 秀哉ほか6名と共著）  
公表誌 日本外科宝函 第28巻（昭. 34）第3号
2. 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. 34）第4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