

氏名	井田喜三 い だ よし かつ
学位の種類	医学博士
学位記番号	論医博第31号
学位授与の日付	昭和37年6月19日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	<b>Experimental studies on carbohydrate metabolism during heart lung bypass, with special reference to a comparison of pulsatile flow with non-pulsatile flow</b> (完全体外循環に関する実験的研究—特に完全体外循環施行に際して脈動の有無が糖質代謝に及ぼす影響について)
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

従来人工心肺装置を使用して長時間に及ぶ完全体外循環を行なうに際して、比較的大量の血液を流しても動脈圧の低下、Metabolic acidosis の発生等種々の不愉快な現象が発生することが認められているが、われわれはこのような現象の起こる重要な原因の一つとして、健全な循環動態から完全体外循環に切り換えられた際の脈動の減少ないし消失という非生理的な血流動態が大きな役割を演じているものであらうと考えた。そこで、著者はこの点を究明する目的で、常温下ならびに軽度低体温下に、脈動流と無脈動流ポンプを使用して、完全体外循環を行ない、そのいずれが有利であるかを血中糖質代謝の面から検討した。

#### (1) 常温において完全体外循環を行なった際の血中乳酸、焦性葡萄糖および血糖値の推移

人工心には、京大工学部神元教授の指導によって設計作製した独自の脈動式動脈ポンプを、人工肺には Waud-Salisbury 型 Foam Oxygenator を使用し、試獣としては体重 10kg 前後の成熟雄犬を使用した。また体外循環中の直腸温が 36°C 以下に下降しないよう十分に保温に留意し、毎分70ないし80の脈動数をもっての群と、Depulsator ではほぼ完全にポンプの脈動を消失させた定常流をもっての群との2群についてそれぞれ60分間の完全体外循環を行なった。

#### 実験成績

a. 無脈動流群では 80cc/kg/min 以上の流量で体外循環を行なっても、なお血中乳酸値、焦性葡萄糖値および L/P 比（焦性葡萄糖と乳酸との比）は著しい増加を示した。しかし脈動流群では同一流量で体外循環を行なう限り、血中乳酸値や L/P 比の増大はほとんど認められなかった。

b. 一般に脈動流群のように動脈血圧の維持が良好な場合には乳酸の増加も少ないが、無脈動流群では血圧が下降する傾向を示し、それとともに乳酸の増加も著明となった。

c. 肝臓における乳酸処理能についてみると、脈動流群のほうが無脈動流群よりも良好に保たれた。

d. 血糖値の増加も脈動流群のほうが小であった。

#### (2) 軽度低体温下に完全体外循環を行なった際の血中乳酸、焦性葡萄糖および血糖値の推移

本実験においては人工心肺装置の回路中に Blood Heat Exchanger を挿入し、体外循環中は常に 29°～30°C の直腸温を保持するようにした。

a. 血中乳酸値および L/P 比は同一流量では脈動流群のほうがその増加程度が軽微であった。ことに 70cc/kg/min の脈動流を使用した場合には乳酸値および L/P 比とも、ほとんどその増加が認められなかった。

b. 血糖値は両群とも常温下において体外循環を行なった際よりも一層顕著な増加を示した。しかし脈動流群のほうが無脈動流群よりもその増加の程度は小であった。

以上の実験成績から、血中の乳酸値、血糖値および L/P 比は、脈動流群では著変がないが無脈動流群では著しい増加を示した。この事実は無脈動流群では末梢組織の相対的な Hypoxia が惹起されていることを示しているものと考え得る。また本研究において応用した体温 29°～30°C 程度の軽度低体温下では生体の調節機能は比較的充分に保持されており、軽度低体温併用下においても常温下の場合とほぼ同じような機序により末梢循環障害が惹起され、Tissue Hypoxia が惹起されるに至ったものと考えられる。したがって、著者は体外循環の施行に際しては常温下においてはもちろん、軽度低体温下においても脈動流をもって体外循環を行なうほうがよいと考える。

ただ本装置に関しては、今後とも幾多の改良を加えて完全なものにしたいと願っている。

#### 論文審査の結果の要旨

人工心肺装置を使用し、常温下ならびに軽度低体温 (30°～29°C) 下に、脈動流および無脈動流で完全体外循環を行ない、そのさいの血中糖質代謝の推移を観察して、脈動の有無の影響を討究した。

その結果、まず常温下では血中乳酸値、焦性ブドウ酸値および L/P 比は無脈動流のさいには著しい増加を示したが、脈動流群でほとんど増大は認められなかった。肝の乳酸処理能も脈動流群で良好に保たれ、血糖値の増加も脈動流群で小さかった。

また軽度低体温下においても同じような傾向が認められた。結論としては、人工心肺装置には脈動流があったほうが無いよりもよい、ということである。しかし装置そのものには今後大いに改良を要するものがある。

このように本研究は学術的にも臨床医学上にも有益なものであり、医学博士の学位論文として価値あるものと認定する。