



Title	開心術における体外循環の研究：特に心腔内還流量からみた送血量の制御について
Author(s)	上田, 武
Citation	大阪大学, 1967, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/29265
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	上 田 武
学位の種類	医学博士
学位記番号	第 1068 号
学位授与の日付	昭和 42 年 1 月 25 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	開心術における体外循環の研究 —特に心腔内還流量からみた送血量の制御について—
論文審査委員	(主査) 教授 曲直部寿夫 (副査) 教授 吉井直三郎 教授 恩地 裕

論文内容の要旨

〔目的〕

人工心肺装置を用いた体外循環は開心術を行なう手段として今日広く用いられる様になった。この際、体外循環を長時間にわたって維持する上には装置を適正に操作する事、とりわけ体末梢血管床への灌流量（体灌流量）を常に至適値に保つ様に送血量を操作する事が基本原則である。所が実際、開心術中においては送血量の一部は心腔内還流量として開放された心腔から流出して体灌流量には関与しない。従って、この量を考慮せずに送血量を操作するならば、体灌流量は至適レベルをはずれる結果を来たし、長時間にわたる体外循環の維持は不可能となる。然し、この場合送血量をどの様に操作すればよいかについては今日未だ明確な解答はえられていない。

本研究は開心術中の心腔内還流量を分析し、その結果、用いるべき送血量の操作条件を明らかにしたものである。

〔方法並びに成績〕

Pemco 社製 NIH 型人工心肺装置を用い、常温下体外循環によって開心根治手術を行なった心疾患者 130 例を対象とした。体外循環に際して脱血は落差を用いて大静脈から、送血は動脈ポンプを用いて股動脈へ行なった。心腔内還流血は吸引回収してポンプで体外回路へ戻した。この際、体灌流量の検定は大静脈脱血量をもって行ない、脱血量を電磁流量計を用いて連続的に監視して、この値が先に教室の川嶋の決定した適正灌流量の値を基にした適正大静脈還流量（平均 2.1 l/min/M^2 ）に一致する様に送血量を調節した。そしてこの時の心腔内還流量と送血量とを検討した。

〔I〕 心腔内還流量：疾患別の平均値 (cc/min/M^2) は Fallot 氏四及び五徴症 (Fallot) 48 例, 493 ± 28.3 , 心内膜床欠損症 (ECD) 4 例, 231 ± 16.7 , 心室中隔欠損症兼肺動脈狭窄症 (VSD+PS) 9 例, 186 ± 14.9 , 心室中隔欠損症 (VSD) 29 例, 181 ± 11.9 , 僧帽弁閉鎖不全症 (MI) 3 例, 179 ± 15.7 , 肺

動脈狭窄症 (PS) 10例, 110 ± 12.5 , 心房中隔欠損症 (ASD) 27例, 97 ± 7.8 , であって, 推計学的に心腔内還流量から疾患を Fallot, VSD 群 (ECD, VSD+PS, VSD, MI), ASD 群 (PS, ASD) の三群に分けえた。ASD 群は最も少なく, 値の分布範囲も比較的小さいが Fallot は特異的に多く, 且つ分布範囲も極めて大きい。VSD 群は二者の中間であった。

〔II〕 冠還流量と気管支還流量 (大動脈遮断症例の心腔内還流量) : Fallot, VSD+PS, VSD のうち人為心拍停止のため大動脈起始部遮断によって冠血流遮断が行なわれた80例について心腔内還流量を更に冠還流量と気管支還流量に分析して検討した。

(1) 冠還流量: 疾患別平均値 ($cc/min/M^2$) は Fallot 48例, 152 ± 9.7 , VSD 25例, 150 ± 12.1 , VSD+PS, 7 例, 137 ± 21.1 であって, 推計学的に疾患による差は認めなかった ($P < 0.05$)。80例の平均値は $150 \pm 6.0 cc/min/M^2$ で, 送血量の平均 $6.1 \pm 0.23\%$ に当り, 症例間の差は送血量レベルに比べ極めて小さかった。

(2) 気管支還流量: 疾患別平均値 ($cc/min/M^2$) は Fallot 48例, 341 ± 26.8 , VSD+PS 7 例, 52 ± 14.3 , VSD 25例, 29 ± 2.1 であって, 各疾患に特異的な値であった。Fallot, VSD+PS では術前安静時末梢動脈血 O_2 飽和度との間に負の相関 ($r = -0.60$), Ht 値との間に正の相関 ($r = +0.53$) を示し, 又肺動脈幹 (PA), 大動脈起始部 (Ao) の外径比 PA/Ao との間により密な負の相関 ($\eta PA/Ao = -0.86$, $\eta Bronch = -0.91$) を示した。

(3) 大動脈遮断解除後の心腔内還流量: 遮断前の値を対照値として, これとの差によってその変動をみると遮断解除後最初の 5 分間で最高増加を示し, 以後急速に減少して 15~20 分間後では \pm 対照値に近づき以後余り変動しなかった。最高増加量の平均値 ($cc/min/M^2$) は Fallot 46例, 302 ± 23.3 , VSD+PS 7 例, 268 ± 37.4 , VSD 22 例, 253 ± 25.3 であって推計学的には疾患による差はなかった ($P < 0.05$)。75 例の平均値は $284 \pm 16.6 cc/min/M^2$ であった。そしてこれらの値は “blood flow debt” (冠還流量 \times 遮断時間) との間に正の相関 ($r = +0.68$) を示した。

〔III〕 送血量: 2000~3800 $cc/min/M^2$ の間にあって, 心腔内還流量との間に送血量 = 心腔内還流量 + 平均 2087 $cc/min/M^2$ なる直線関係を認めた。

〔総括〕

(1) 開心術中の体外循環において大静脈還流量を至適値 (平均約 $2.1 l/min/M^2$) に保った時の心腔内還流量と送血量とを検討した。そして体灌流量を常に至適値に維持するための送血量は, 適正大静脈還流量の値に心腔内還流量を加算する事によって得られる事を知った。この際, 加算すべき心腔内還流量は, 本研究で見出された心腔内還流量の規則性に基づいて, 疾患別或いは症例毎に予測しうる事を知った。

(2) この事は開心術に際しての体外循環において, 大静脈還流量に目標値をおき, 送血量を操作量とした制御回路が成立する事を示している。従って, 本研究は体外循環を自動制御するに際しての構成因子を決定したものであるといえる。

論文の審査結果の要旨

開心術を行なう手段として、人工心肺装置による体外循環を行なう場合、これを安全に遂行する上には生体の体血流量を常に適正値に保つ様な送血量を予め決定しておく事が必要である。然し乍ら、用いた送血量の中には開放された心腔から流出してしまって体血流量とはならない部分、つまり心腔内還流量があり、この量を、これまで各症例について予知する方法がなかったため、適確な送血量を決定しえず、従って屢々、体血流量が適正値をはずれる結果を来たし、これが開心手術成績向上を阻む大きな原因の一つとなっていた。

本論文は、開心術中の心腔内還流量を各症例について分析し、各心腔内還流量の値の間には疾患の種類或いは重篤度に基づいた規則性がある事を初めて見出して、各症例の心腔内還流量は、この規則性に基づいて予測しうる事を明らかにし、更に、用うべき送血量の操作条件を明らかにしている。

この新知見によって、人工心肺装置の操作はより適確となり、より安全な長時間の体外循環が行なえる様になり、ひいては開心手術成績を向上せしめる上に本論文の貢献するところ大である。