



Title	超低体温体外循環における適正灌流量に関する臨床的研究：酸素消費量と血流配分からの検討
Author(s)	笛子, 佳門
Citation	大阪大学, 1990, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/37338
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)	さき	こ	よし	かど
学位の種類	笛	子	佳	門
学位記番号	第	9302	号	
学位授与の日付	平成	2	年	8月8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	超低体温体外循環における適正灌流量に関する臨床的研究 —酸素消費量と血流配分からの検討—			
論文審査委員	(主査) 教授 川島 康生			
	(副査) 教授 志賀 健 教授 吉矢 生人			

論文内容の要旨

〔目的〕

近年重症例での体外循環に低体温を併用する機会が増加している。体外循環の至適灌流量は、常温では既に確立されているが、低体温下のそれは、病態生理の特殊性のため未だ明確にされていない。最近、実験的に酸素消費の面より適正灌流量の一応の基準が示されてきたが、臨床例における検討はほとんどなされてない。本研究では超低体温体外循環における灌流量と酸素消費及び血流配分の関係を明らかにし、これより適正灌流量を求ることを目的とした。

〔方法〕

昭和59年7月から60年6月の間に、大阪大学第一外科にて心筋保護の必要性から超低体温体外循環を行った11例の成人開心術症例を対象とした。年齢は44歳から65歳(平均54±7歳)で、疾患は弁膜症5例及び虚血性心疾患6例であった。20°C超低体温外循環下での灌流量の変化に対する以下の項目の変化を検討した。本研究では灌流量として、上大静脈(SVC)及び下大静脈(IVC)よりのそれぞれの環流量(Q_S, Q_I)の和である総還流量(Q_T)を用いた。酸素消費量は37°Cで測定した血中ヘモグロビン濃度、酸素飽和度、酸素分圧及びQ_Tより算出した。全身酸素消費量(·V_O₂_T)とQ_Tの関係は、双曲線を用いて回帰分析を行った(1/·V_O₂_T = b/Q_T + a, a, bは定数項)。Q_I/Q_T及び·V_O₂_I/·V_O₂_TとQ_Tとの関係では、それぞれ最小二乗法を用いた折線回帰の屈曲点を求めた。統計的処理はPearson積率相関係数、Wilcoxon順位和検定によりp<0.05を有意とした。結果はmean±SDで示した。

〔成績〕

1. 測定範囲、回数及び基礎的血液性状

測定時の Q_T は 0.40 から 2.24 l/min/m²、平均 1.43 ± 0.56 l/min/m² で、計 39 回、一人平均 3.5 回の測定が可能であった。なお測定時の動脈血 pO_2 は平均 827 ± 74 mmHg、血中 Hb 濃度は平均 8.1 ± 1.8 g/dl であった。

2. 血行動態の指標と Q_T の関係

a. 平均動脈圧 (Ap) と Q_T との間には有意 ($p < 0.001, r = 0.61$) の正の相関関係を認め、その回帰式は $y = 16.0x + 21.8$ であった。

b. 体血管抵抗 (SVR) と Q_T との間には有意 ($p < 0.001, r = -0.72$) の負の相関関係を認め、その回帰式は $y = -1240x + 4530$ であった。

3. 混合静脈血酸素飽和度 (SvO_2)

a. SvO_2 は Q_T が 1.0 l/min/m² 以上では 99% 以上を保ち、これ以下では Q_T の減少と共に低値となり、84.1 から 99.7 % 平均 92.5 % となった。

b. $\dot{V}O_{2T}$ と Q_T の関係は以下に示す双曲線に回帰した。回帰式は、 $1/\dot{V}O_{2T} = 0.0124/Q_T + 0.0345$ であり、その関係は $r = 0.73, p < 0.001$ と統計学的に有意であった。またその漸近値は 29.0 ml / min/m² であった。

4. Q_I/Q_T と Q_T の関係

Q_I/Q_T は Q_T が大きい時にはほぼ一定であったが、 Q_T が減少すると低値となる傾向を示した。その折線回帰による屈曲点は 1.2 l/min/m² であった。 Q_T がこの屈曲点 1.2 l/min/m² 未満の範囲 ($N = 10$) では Q_I/Q_T と Q_T の間には有意 ($p < 0.02, r = 0.73$) の正の相関を認めた。この範囲での Q_I/Q_T は平均 0.43 ± 0.07 であり、 Q_T が 1.2 l/min/m² 以上の範囲での Q_I/Q_T (0.54 ± 0.10) に比し $p < 0.01$ と有意に低値であった。

5. SVC 領域及び IVC 領域の酸素消費量 ($\dot{V}O_{2S}, \dot{V}O_{2I}$) 及び $\dot{V}O_{2I}$ の $\dot{V}O_{2T}$ に対する比 ($\dot{V}O_{2I}/\dot{V}O_{2T}$) と Q_T の関係

a. $\dot{V}O_{2I}$ と Q_T の間には有意 ($p < 0.001, r = 0.75$) の正の直線相関を認め、その回帰式は $y = 4.2x + 7.2$ であった。

b. $\dot{V}O_{2S}$ と Q_T の間には有意の相関を認めなかった ($y = 0.61x + 8.6, r = 0.15, ns$)。

c. $\dot{V}O_{2I}/\dot{V}O_{2T}$ は、 Q_T が大きい時にはほぼ一定であるが、 Q_T が小さくなると低値となる傾向を示し、折線回帰によるその屈曲点は 0.8 l/min/m² であった。 Q_T がこの屈曲点 0.8 l/min/m² 未満の範囲 ($N=5$) では、 $\dot{V}O_{2I}$ と Q_T の間に有意 ($p < 0.05, r = 0.89$) の正の相関を認めた。

[総括]

成人開心術症例における、20°C 超低体温体外循環において、

1. 全身酸素消費量と総灌流量の関係は双曲線に回帰した。
2. 下大静脈還流量の総灌流量に対する比は、総灌流量が 1.2 l/min/m² 未満ではそれ以上に比し有意に低値となり、かつ 1.2 l/min/m² 未満の範囲で両者間に有意の正の相関を認めた。
3. 下大静脈領域酸素消費量と総灌流量との間には有意の正の直線相関を認めたが、上大静脈領域では有

意の相関を認めなかった。

4. 下大静脈領域酸素消費量の全身酸素消費量に対する比は、総還流量が $0.81/\text{min}/\text{m}^2$ より少ないと減少する傾向を示し、 $0.81/\text{min}/\text{m}^2$ 未満の範囲で両者間に有意の正の相関を認めた。
5. 以上より、成人における 20°C 超低体温体外循環では、灌流量が減少しても上大静脈領域の酸素消費量を維持する反応が見られ、この酸素消費量の配分に変化を生じない必要最少限の灌流量を適正灌流量とすると、この値は総還流量として $0.81/\text{min}/\text{m}^2$ であることがわかった。

論文審査の結果の要旨

本研究は超低体温体外循環を行った成人開心術症例を対象とし、 20°C 超低体温外循環における灌流量と酸素消費及び血流配分の関係を明らかにし、これより適正灌流量を明らかにしたものである。

超低体温体外循環では、灌流量が減少しても上大静脈領域の血流量及び酸素消費量を維持する反応が見られ、この酸素消費量の配分に変化を生じない最少の灌流量を適正灌流量とすると、この値は総還流量として、 $0.81/\text{min}/\text{m}^2$ であることを明かとしている。

これまで動物実験においてしか示されていなかった超低体温体外循環における適正灌流量を臨床例における検討より明らかにした本研究は、体外循環を行う上できわめて有用な知見であり、学位論文として価値あるものと認められる。