

氏 名	山 崎 英 樹
	やま ざき ひで き
学 位 の 種 類	医 学 博 士
学 位 記 番 号	医 博 第 8 0 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 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	Experimental Studies on Extracorporeal Circulation using Pump-Oxygenator with Particular Reference to the Effect upon Blood Gases, Acid-Base Balance and Carbohydrate Metabolism (人工心肺装置による体外循環の実験的研究 特に血液ガス動態、 酸塩基平衡、物質代謝変動に及ぼす影響について) (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

〔Ⅰ〕 研究目的：試験（成犬）の生存実験当初，術中術後に出血傾向や原因不明の Shock に遭遇したが，この原因を追求する目的で，人工心肺装置，回路，Priming Blood の採血法，手術創の止血，酸化装置での血液破壊防止法等を検討し工夫を加えて，試験を体外循環後長期生存せしめ，その際の血液ガス動態，酸塩基平衡，物質代謝変動の面から生存例と死亡例との間の差異を検討せんとした。

〔Ⅱ〕 研究方法：まず人工心部分灌流実験で脈動式ポンプの安全性を確かめ，回路に Silicone rubber tube を用い，血液との接触面（除泡器・金属カニユーレ・採血瓶等）に Silicone coating を施し，P.V.P.，抗プラスミン剤を添加した結果，出血傾向は完全に防止され，覚醒も良好となった。また酸化装置の欠点を除くため A-A shunt による急速中心冷却法をも試みたが充分な効果は得られなかった。次に Film oxygenator，直立二重円筒式（直二円式）人工肺を使用して完全体外循環実験を行い，電気メスの使用や人工肺内面を Silicone coating することにより生存率を高め，ACD 液を添加することによって覚醒がさらに良好となり遂に30分間完全体外循環に全例生存例を得るまでに至った。

〔Ⅲ〕 研究結果：①人工肺を用いた部分体外循環では Waud-Salisbury foam oxygenator，Film oxygenatorはともに pH 値は0.10～0.15の下降を示し，直二円式人工肺では25分間部分灌流で0.1の下降にとどまった。②A-A shunt による急速中心冷却法では右側頸動脈挿管例は全例生存した。また右側挿管例のほうが pH 値，Buffer base，Bicarbonate，乳酸，焦性ブドウ酸，L/P 比等すべて左側挿管例より良好であった。③完全体外循環実験……(a)動脈血酸素飽和度は直二円式では60分間灌流でも約90%程度の低下にとどまった。また Film oxygenator では10分間灌流で90%以下に下降し，酸素添加能が低いことを示した。(b)動静脈血酸素較差は生存例で 4.7～7.0vol%。(c)動静脈血炭酸ガス較差は生存例で 2.7～6.6vol%。(d)酸素消費量は灌流量との間に直線的関係を認めたが，酸素消費量が多いほど生存率が高くなるとはいえない。(e)混合静脈血酸素飽和度は生存例では灌流量 45～55cc/kg/min で55%以上であった。これは生存率に影響を与える一つの示標と考えられる。(f)動脈血炭酸ガス含量は灌流前既に減少を示し，

灌流開始と同時にさらに減少した。(g)動脈血 pH の低下は生存例は 7.2 までにとどまった。7.1 まで低下したものは ACD 液使用例を除いて生存率が低い。また動脈血 PH と混合静脈血酸素飽和度との間に直線関係を認めた。Silicone coating した直二円式人工肺の PH 値が最も高かった。(h) Buffer base は Priming Blood の影響を受け著しく減少し、最高 -15mEq/L の Buffer base deficit を呈した。(i) Bicarbonate deficit は生存例は -8mEq/L の低下にとどまった。(j) 乳酸値は直二円式で最も増加度は低く、乳酸変動量と Bicarbonate deficit との間に直線的関係を認めた。(k) 生存例の L/P 比は全て 15 以下にとどまった。(l) 血糖値は体外循環開始と同時に次第に増量するが、ACD 液使用例は後半減少する傾向がある。(m) 生存例は灌流後乳酸値は時間とともに漸次減少し、約 5 時間で灌流前値に復した。静脈血 PH は約 3 時間後までは回復の傾向が余り認められないが、5 時間後には回復の傾向が認められた。

〔Ⅳ〕 考 按：この研究結果から、血液との接触面を全て Silicone coating し P.V.P., 抗プラスミン剤を添加すれば、体外循環中かなりの Metabolic acidosis を呈しても、なおかつ長期生存例が得られることが判明したが、さらに ACD 液を添加することによって覚醒がさらに良好となった。この事実は人工肺での酸素化を充分に行い、灌流量をさらに増加して、灌流中の混合静脈血酸素飽和度を最低 55% 以上に保つように工夫するならばさらに生存率を高め、また灌流時間の延長をも計ることが可能となり、さらに Metabolic acidosis も軽度になることが充分に考えられることを教えるものである。

論文審査の結果の要旨

さきに作られた人工心肺装置を、より有効的に運転するために、回路に Silicone rubber tube を用い、血液との接触面（除泡器、金属カニユーレ、採血瓶など）にも Silicone coating を施し、また直立二重円筒式人工肺を使用しその内面にも Silicone coating を施すなどして改良を加え、部分体外循環ないし完全体外循環を行なって、その際山崎は血液ガス動態、酸塩基平衡、物質代謝変動の面から討究したが、とくに改良以前のものと成績差にも注意した。

その結果、血液との接触面はすべて Silicone coating して、さらに P.V.P. および抗プラスミン剤を添加すれば、体外循環中かなりの Metabolic acidosis を呈しても試獣は長期生存しえられることが判明したが、また ACD 液を添加することによって覚醒がすみやかとなった。

すなわち改良を加えることによって、以前にはしばしば認められた術中術後の出血傾向や原因不明のショックに遭遇することがなくなった。

このように本研究は学術的にも臨床医学的にも非常に有益であり、医学博士の学位論文として価値あるものと認定する。