

(7)

氏名(生年月日)	岩 本 淳 子 イワ モト アツ コ
本 籍	
学位の種類	医学博士
学位授与番号	乙第38号
学位授与の日付	昭和41年6月17日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当(博士の学位論文提出者)
学位論文題目	代用血漿使用による体外循環の血行動態に関する実験的研究
論文審査委員	(主査) 教授 榊原 仟 (副査) 教授 織畑 秀夫, 教授 吉成 京子

論文内容の要旨

(1) 研究目的および意義

従来多量の新鮮血を必要とした、体外循環による直視下心臓内手術もでき得る限り血液の使用を少なくし、あるいは全然使用しない方法を理想と考える。血液節約の目的で種々の研究がなされているが、その第1の方法は人工心肺装置の小型化による血液容量の減量であり、第2は同じ血液型の2症例あるいは3症例について同一回路血液をもつて反復連続回転する方法である。しかし装置の小型化にも一定の限度があり、代用血漿による希釈血液で回路を満たすということも血液節約の一方法であると考えられる。また代用血漿の使用は、単に血液節約の見地からだけでなく、現在問題化している輸血後肝炎防止の点から考えても推奨すべきである。しかるに血液のみを用いて体外循環を行なう場合と、代用血漿を用いて体外循環を施行する場合とはおのずから差異があると思われる。既に教室の林、田中らと共に、全血を用いての体外循環時の生体内血液の循環に関しては放射性クロム酸およびT-1824を用いて研究し、生体内血液と同量の回路血液を用いて体外循環を行なつた際、循環系血液の脱落を生ずることおよび体外循環停止後、灌流中に脱落した血液が循環系血液の脱落を生ずることおよび体外循環停止後、灌流中に脱落した血液が循環系に復帰することを証明した。著者は、希釈血液を用いて体外循環を行なう際、全血液で回転した場合と如何に循環が異なるか、また代用血漿の中でも5%糖液、低分子デキストラン、高分子デキストラン、PVP加アミノ酸溶液等を希釈液として用いた場合の差異について比較検討した。その結

果、5%糖液および低分子デキストランが生体に対して有利なる循環を行なうことを知り得た。

(2) 予備実験

血液または代用血漿を用いて体外循環を行なうことは一種の交換輸血を行なうことになる。したがつてこれら体外循環に用いられる各種代用血漿について、成犬を用いて先ず交換輸血をした場合の循環血液量の変動、循環系血液の脱落およびその循環系への復帰状況を比較検討した。

全血使用の交換輸血では、輸血脱血のバランスが保たれていれば、循環血液量の変動は起こらない。代用血漿使用群ではPVP加アミノ酸溶液使用の場合、T-1824による循環血液量の測定においても、放射性クロム酸使用の測定およびヘマトクリット値の変動においても循環血液量の減少が他の溶液に比して大であり、交換輸血後の変化も他のものより大きかつた。

(3) 本実験

1) 実験方法

成犬を用い、静脈麻酔のもとに開胸、体外循環を行なつた。人工心肺の回路容量は実験犬の循環血液量と同量とし、灌流量は50~60cc/min/kg、灌流時間は15分間である。灌流中は一切外部から輸血を行なわない。人工心肺装置内に使用した溶液は次の通りである。

- (a) 5%糖液+血液同量混合液
- (b) PVP加アミノ酸溶液+血液同量混合液
- (c) 低分子デキストラン+血液同量混合液
- (d) 高分子デキストラン+血液同量混合液

(e) 各種代用血漿のみの場合

上記の条件による体外循環において、灌流前、中、後のヘマトクリット値、循環血液量の変動 (T-1824法、および放射性クロム酸 $\text{Na}_2\text{Cr}^{51}\text{O}_4$ 赤血球標識法による) を測定し、なお体外循環後の各臓器の組織学的検索を行なった。

2) 実験結果ならびに考察

上記の如き条件における閉鎖性の回路で体外循環を行なう場合、理論上は生体内循環血液は、人工心肺装置内血液によつて丁度2倍に希釈されるはずであり交換率は50%となるはずである。しかるに本実験において生体側血液を $\text{Na}_2\text{Cr}^{51}\text{O}_4$ で標識し体外循環を行なった場合、灌流前と後の犬の静脈血カウント数を比較してみると、先ず回路液として代用血漿血液同量混合液使用の場合についてみると、PVP加アミノ酸溶液の場合は44%に減少して最も著しく、5%糖液では47%、低分子デキストラン48%、高分子デキストラン51%である。生体側血液は、高分子デキストランの場合以外すべて回路液により2倍以上に希釈されており、交換率は50%を越えている。交換率が50%以上であるということ、すなわち生体側血液が回路内液で2倍以上に希釈されたということは、体外循環により生体の循環血液量がある程度減少し、その減少した循環血液が回路液によつて希釈されると考える。すなわち循環血液の脱落 (Deposit) が想定される。各種代用血漿の場合について脱落量を計算してみるとP

V P加アミノ酸溶液の場合が最も多く22%、次に5%糖液13%、低分子デキストラン9%、高分子デキストラン5%となる。しかしこれらは、同流量における全血使用の場合の31.4%に比較すれば少ない。また灌流中止後の静脈血カウント数の変動をみるとPVP加アミノ酸溶液の場合著明に増加を認め、その時期は灌流中止後30分にピークがあり、全血使用時1~1.5時間後にピークがあるのに比して早期である。その他の溶液の場合には著明な変動がない。組織学的観察によれば、貯血臓器である肝および脾において、脱落量の多かつたPVP加アミノ酸溶液の場合、含血量が多くこれを裏書きしている。またヘマトクリット値およびT-1824による循環血液量の変動についてみても灌流によりその減少が目立つたのはPVP加アミノ酸溶液の場合であり5%糖液および、低分子デキストラン使用の場合変動が軽微であつた。

また回路液として代用血漿のみを使用した場合についても、ほぼ同様の傾向が出たが、この場合は血液有形成分不足によるアノキシアの影響が多く現われていると思うのでこの結果は参考程度にとどめたい。

末梢循環障害 (赤血球の小血管内での Sludging, Aggregation) の改善には低粘度の溶液が有効という点からは5%糖液およびPVP加アミノ酸溶液が優れているが、著しい循環動態の変動を来さない点からみれば、5%糖液と低分子デキストランが推奨されるべきである。

論文審査の要旨

人工心肺を用いる心臓手術では、装置内を充すための新鮮血液を多量に要するという難点がある。これを解決するための一法として血液の代りに代用血漿を用いる方法が研究された。岩本は、人工心肺回転中の血液の体内における循環からの脱落 (Deposit) の問題を中心に、代用血漿を用いる可否、および用いるとせば如何なる種類のものがよきかを実験的に研究した。

その結果、代用血漿を混用する方が全血を用いるよりは脱落現象の少ないことを見出した。また代用血漿の中では高分子デキストラン、低分子デキストラン、糖液、PVP加アミノ酸溶液の順に前者で脱落が少なかった。

循環血液量の変動の少ない点および末梢循環障害の改善という点から、全血を用いるよりは5%糖液および低分子デキストランが推奨されるべきだと結論している。この研究は心臓外科の中心である人工心肺による体外循環法をより安全かつ普遍的にさせるための代用血漿利用に根拠を与えたもので、医学的に重要であり、価値ある研究と認める。

主論文公表誌

代用血漿使用による体外循環の血行動態に関する実験的研究。

日本胸部外科学会雑誌 13巻 4号 314~338

頁 (昭和40年4月10日)

参考論文公表誌

(1) 術後急性肺水腫に関する臨床的ならびに実験的考察.

臨床外科 15 (4) 323~ 332 (昭35)

(2) 体外循環による直視下心臓手術後に招来する貧血についての研究.

胸部外科 14 (2) 170~ 180 (昭36)

(3) 大量輸血に伴う出血傾向に関する臨床的ならびに実験的考察.

臨床外科 16 (5) 397~ 410 (昭36)

(4) 体外循環時における生体内循環動態に関する実験的ならびに Heparin Rebound 現象に対する再検討.

胸部外科 14 (6) 564~ 575 (昭36)

(5) 肝障害時における人工心肺回転後の鉄代謝に関する実験的研究.

胸部外科 15 (12) 792~ 801 (昭37)

(6) 同一回路血液使用による反復2例連続人工心肺回転症例の術後変化の観察.

臨床外科 18 (1) 75~84 (昭38)

(7) 心臓外科における輸血後肝炎の発生状況について.

臨床外科 19 (10) 1309~1313 (昭39)

(8) 胃平滑筋腫の1手術治験例.

東女医大誌 34 (12) 772~ 775 (昭39)