

開心術における術前希釈式自己血輸血の術後貧血に及ぼす影響

森 啓一 阿部 正 郷 律子 神山 有史

小松島赤十字病院 麻酔科

要 旨

無輸血で行った予定冠動脈バイパス手術患者16名で無輸血手術8名(対照群)、術前希釈式自己血輸血(HAT)8名(HAT群)で術前希釈式自己血輸血の術後出血量及び貧血に対する効果をレトロスペクティブに検討した。術後の血小板数、出血量に有意な差はなく、術前希釈式自己血輸血に術直後の貧血に対する効果は認められなかった。しかし、術後2週間でHAT群は対照群に比べヘマトクリット値は有意に高値を示した。開心術で体外循環などによる赤血球の損傷を避けることができる術前希釈式自己血輸血は術後遅期に出現する貧血を防止する有効な手段の一つであると思われる。

キーワード：術前希釈式自己血輸血、体外循環、貧血

はじめに

最近、同種血輸血による合併症を避けるために無輸血手術や自己血輸血が盛んに行われている。開心術では体外循環などによる溶血や血小板数及び機能の低下などが生じて、術後の出血や貧血などが問題となってくる。術前希釈式自己血輸血は赤血球や血小板機能が保たれるため、術後出血量減少の可能性がある。今回、冠動脈バイパス術患者で術前希釈式自己血輸血が術後の出血量や貧血に及ぼす効果をレトロスペクティブに検討した。

対象および方法

無輸血で行った冠動脈バイパス術予定患者16名を対象とした。麻酔導入は、フェンタニール・チアミラール・ベクロニウムで行い気管内挿管した。維持は、酸素-亜酸化窒素-フェンタニール-ミダゾラムで行いセボフルランを併用した。体外循環はBaxter社製ヘパリン処理人工心肺回路と血液ポンプはMedtronic社製“バイオポンプ”を使用し、開始直前にヘパリンを1mg/kg静脈内投与した。術中回収式自己血は、HAEMONETICS社製のCELL SAVER 4を使用し、体外循環終了後に人工心肺血の濃縮・洗浄を行った。全例手術後ICUに入室し当日に抜管し、翌日に

は心嚢ドレナージを抜去した。麻酔導入後、体外循環開始までに希釈式自己血輸血(HAT)を行った患者8名をHAT群とし、術前希釈式自己血輸血を行わなかった8名を対照群とした。採血量は体外循環時にヘマトクリット値が20%を切らないように次の式で計算した。

$$(70W - \text{HAT}) \text{Ht} = (70W + P) \text{Ht}_0 \quad (\text{式1})$$

$$\text{HAT} = 70W - (70W + P) \text{Ht}_0 / \text{Ht} \quad (\text{式2})$$

W : 体重

Ht : 術前ヘマトクリット値

P : 予定心肺充填量

Ht₀ : 目標心肺中ヘマトクリット値

HAT : 予定採血量

(循環血液量は70mL/kgとして計算した)

1000~1200mLを採血し、同量の膠質液(ヘスパンダー[®])で置換した。HAT血は体外循環終了後に返血した。両群ともに、体外循環終了後、人工心肺血を濃縮・洗浄し返血した。測定は、ヘモグロビン値・ヘマトクリット値・血小板数については術前・術後4時間・手術翌日・手術2週間後の時点で測定し、術後出血量については心嚢ドレナージ抜去時までのトータル量を算出した。統計学的処理はt検定を用い、p < 0.05を有意とした。

結 果

患者背景を Table. 1 に示す。患者は全例男性であり、年齢・体重に差はなかった。バイパスをしたグラフト数は2～4枝で体外循環時間に有意差はなかった。回収式自己血量は対照群の 1009.3 ± 207.3 g に対して HAT 群は 791.8 ± 220.5 g であり有意差はなかったが、対照群では HAT を行わなかったため多い傾向にあった。

血小板数の変化を Fig. 1 に示す。HAT 群は $19.3 \pm 4.2 \rightarrow 15.4 \pm 4.6 \rightarrow 12.0 \pm 2.8 \rightarrow 30.0 \pm 11.3$ 万/ μ L、対照群は $21.2 \pm 5.1 \rightarrow 13.9 \pm 3.4 \rightarrow 13.3 \pm 2.9 \rightarrow 33.1 \pm 9.3$ 万/ μ L であった。両群間にどの時点でも有意差は見られなかった。

ヘモグロビン値の変化を Fig. 2 に示す。HAT 群は $14.7 \pm 1.1 \rightarrow 12.9 \pm 1.2 \rightarrow 12.2 \pm 1.6 \rightarrow 11.8 \pm 1.3$ g/dL、対照群は $13.9 \pm 0.9 \rightarrow 12.4 \pm 1.2 \rightarrow 12.4 \pm 1.2 \rightarrow 10.1 \pm 1.1$ g/dL であった。

ヘマトクリット値の変化を Fig. 3 に示す。HAT 群は $42.3 \pm 3.4 \rightarrow 37.7 \pm 3.0 \rightarrow 34.2 \pm 4.6 \rightarrow 34.2 \pm 3.6$ %、対照群は $40.9 \pm 3.0 \rightarrow 35.5 \pm 3.8 \rightarrow 30.4 \pm 3.2$ % であった。

ヘモグロビン値・ヘマトクリット値は、2週間後で HAT 群が有意に高値であった。(p < 0.05) 術後出血量は HAT 群は 486.8 ± 155.4 mL、対照群は 449.3 ± 150.3 mL であった。両群間に有意差はなかった。

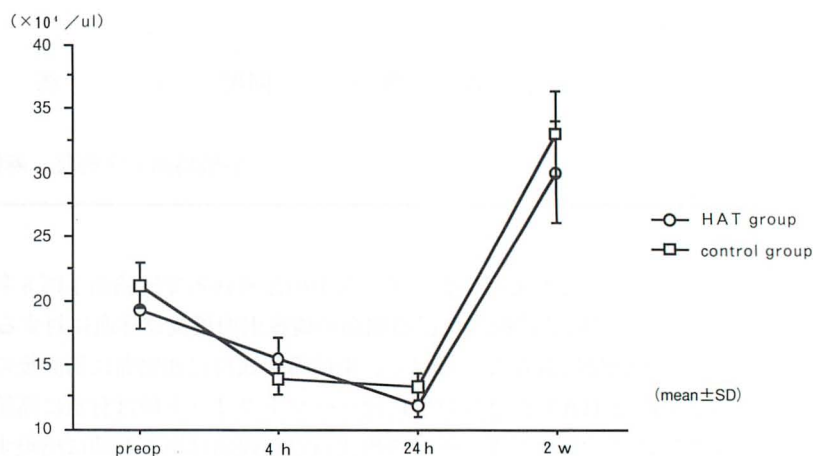


Fig. 1 Changes in platelet

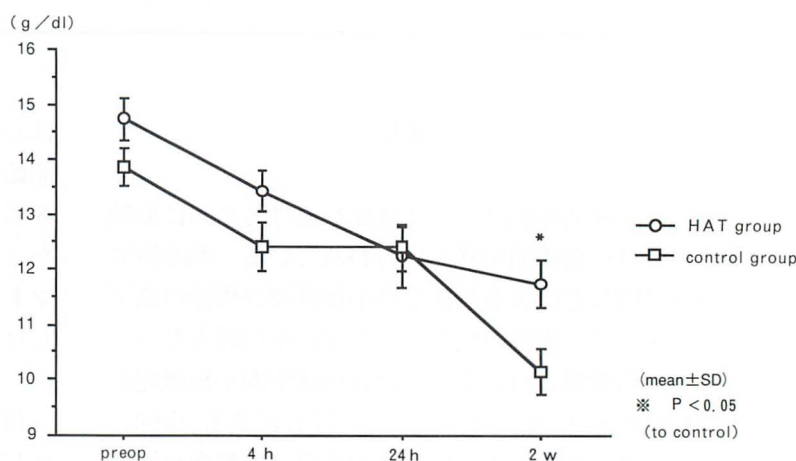


Fig. 2 Changes in Hb

Table. 1 Demographic Data

	Control Group (n = 8)	HAT Group (n = 8)
Sex	all male	all male
Age (yr)	61.9 ± 5.2	59.0 ± 7.5 ns
Body weight (kg)	64.5 ± 7.0	66.9 ± 11.2 ns
volume of recovery blood (ml)	1009.3 ± 207.3	791.8 ± 220.5 ns
cardiopulmonary bypass time (min)	108.3 ± 36.0	100.0 ± 17.0 ns
volume of postop bleeding (ml)	449.3 ± 150.3	486.8 ± 155.4 ns

(mean ± SD)

ns: not statistical significant

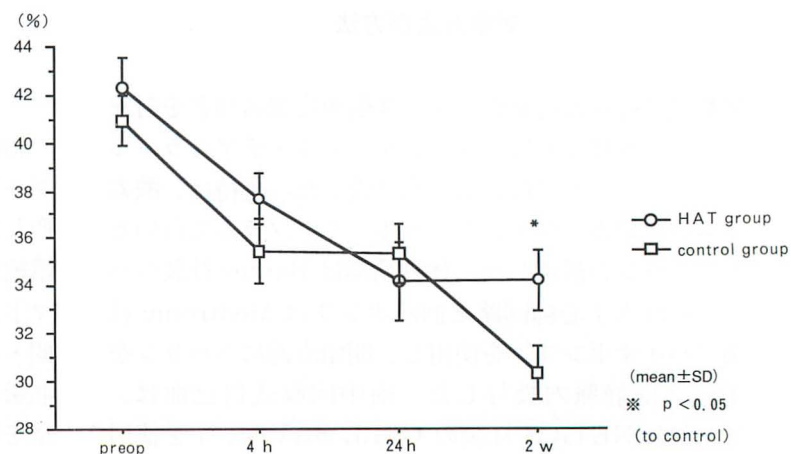


Fig. 3 Changes in Hct

考 察

近年、手術時における同種血輸血による感染症や副作用を防ぐために自己血輸血が盛んに行われるようになってきた。重症の合併症としては移植片対宿主病 (GVHD) があり、死亡率はほぼ100%である。GVHDは心臓手術に多いと言われ¹⁾ 心臓手術において同種血輸血の回避は重要な問題であり、自己血輸血が推奨される。

自己血輸血の方法としては1) 術前貯血式自己血輸血、2) 術前希釈式自己血輸血 (HAT)、3) 術中・術後回収式自己血輸血がある²⁾。

心臓手術では、十分な血液量を確保するために術前貯血式自己血輸血が主流であり、急激な採血及び膠質液輸液に伴う循環血液量変化、循環動態の不安定化、そして酸素運搬量の低下を来す可能性があり術前希釈式自己血輸血はあまり行われていない³⁾。しかし、術前希釈式自己血輸血での血液希釈において、血液粘度が低下して心拍出量や臓器血液量が増加し、各臓器の酸素摂取率が増加するのでヘモグロビン5g/dL、ヘマトクリット15%までは組織の酸素需給の点では安全であり⁴⁾、また体外循環時においてヘマトクリット15%でも脳血流量の増加により、酸素運搬能・脳代謝は保持されるという報告もある⁵⁾。しかもHAT血は常温下に保存しておけば血小板機能は十分に保たれ、凝固因子も保持されることから開心術後出血を減少する可能性があり、開心術においてもHAT血は安全に使用しうると考える。

術前希釈式自己血輸血は開心術ではエホバの証人に対して使用されることが多く、当院でも以前エホバの証人に対して術前希釈式自己血輸血を行い、比較的完全に施行することができ以後開心術において症例を重ねてきた。今回、無輸血で行った予定冠動脈バイパス手術患者において、術前希釈式自己血輸血を行った場合、術後出血量、術後貧血が少なくなると考えその効果をレトロスペクティブに検討した。血液希釈の程度は、冠動脈バイパス手術では血液希釈により心筋虚血を起こす可能性が高くヘマトクリット値は一般より高めに保つ方がよいといわれており、今回高度希釈にならないよう目標値を20%にした。又、今までの報告で最大採血量は1200mLを超えないことが多いので上限を1200mLとした。患者の背景因子、体外循環時間、術後の循環動態には特に差は認められず、術後出血量

及び術直後、翌日の血小板数、ヘモグロビン値には両群に差はなかった。

術直後の貧血に関しては、術後出血量が大きく関与している。体外循環で血小板数・機能は低下し術後出血の原因の一つと考えられ、血小板輸血を行う場合がある。しかし、体外循環前にplatelet rich plasma (PRP)を採取し体外循環後返却しても出血量は減少しなかった報告⁶⁾や、血小板輸血によっても術後出血を減少させることができないとする報告⁷⁾もあり、今回の結果でも2群間で術後出血量に差はなく、HAT血で術後出血量を減らすことはできなかった。その原因として、今回の患者において術前血小板機能に低下を認めず、しかも術後血小板数の低下は少なかったこと、そして今回用いた体外循環回路などによる血小板機能の低下が少なかった可能性などが考えられる。

一方、2週間後のヘモグロビン値はHAT群が有意に高値を示した。

体外循環中に赤血球変形能は低下し、体外循環及び高度血液希釈や低体温や低血圧などによりライソゾーム酵素が増加し赤血球膜の透過性が高まり赤血球膜障害が起こると言われている⁸⁾。また、回収式自己血では濃縮、洗浄により赤血球膜の脆弱化をきたす可能性もあり⁹⁾、対照群では、総ての血液が体外循環と濃縮・洗浄の影響を受けることから、赤血球膜機能の低下や溶血が高度に生じたと考えられる。一方、HAT血は体外循環終了後使用するため、HAT血自体の赤血球膜機能は影響を受けない。又、体外循環を用いない手術において同程度の術前希釈式自己血輸血での血液希釈では赤血球膜の機能は悪化しないと言われている¹⁰⁾。今回のHAT量は循環血液量の20~25%程度の量であったが、遅発性の貧血に十分に効果があったと考える。術後2週間経過して起こる貧血の原因は明らかでないが、溶血または赤血球の寿命などが関係していると考えられる。

本来は術後同種血輸血を回避するための術前希釈式自己血輸血が、手術2週間後に起こる貧血に関して有用であった。その有用性について、今後症例を重ねさらに検討していきたい。

おわりに

体外循環を使用した開心術において術前希釈式自己血輸血は、術後の貧血の進行を防止することが示唆さ

れた。

文 献

- 1) 大圓修身、今村明、小栗隆 : Graft Versus Host Disease, 臨床麻酔 17 : 481-485, 1993
- 2) 高折益彦、福井明、奥坊康士 : 自己血 麻酔 34 : 530-550, 1985
- 3) 高折益彦 : 平成7年度におけるわが国での自己血輸血施行状況 自己血輸血 9 : 1-7, 1996
- 4) 高折益彦 : 自己血輸血「希釈式自己血輸血」 p 68-115、克誠堂出版株式会社 東京、1991
- 5) 遠藤裕、阿部崇、津久井淳、他 : 高度血液稀釈体外循環が脳循環・代謝に及ぼす影響 麻酔 42 : 376-381, 1993
- 6) 三原純、岡崎敦、加藤進太、他 : 体外循環手術例での Plasma SaverTM の使用経験 日本臨床麻酔学会誌 13 : 248, 1993
- 7) 横室仁志、海老根東雄、田村進、他 : 心臓血管外科領域における凍結自己血血小板輸血の有用性についての検討 自己血輸血 7 : 20-24, 1994
- 8) 大槻学 : 無血充填体外循環下開心術における赤血球機能の変化 麻酔 41 : 1627-1634, 1992
- 9) 樋口精一、安元聰之、坂田正策、他 : セルセーバーにおける赤血球膜脆弱性の検討 体外循環技術 18 : 48-51, 1992
- 10) 松本幸夫、赤間洋一、田勢長一郎、他 : 希釈式自己血輸血における周術期の P₅₀、2-3DPG および赤血球内 Na, K の変動 麻酔 42 : 1793-1798, 1993

Effect of Hemodilution Autotransfusion for Postoperative Anemia of Open Heart Surgery

Keiichi MORI, Tadashi ABE, Ritsuko GOH, Arihumi KOHYAMA

Division of Anesthesiology, Komatushima Red Cross Hospital

The present study analyzed retrospectively the effect of preoperative hemodilution autotransfusion (HAT) on postoperative hemorrhage and anemia in 16 patients undergoing elective coronary artery bypass surgery, in which no blood transfusion was administrated, including 8 cases with operation of no blood transfusion (control group) and 8 cases with preoperative HAT (HAT group). No significant effect of preoperative HAT on the immediate postoperative anemia was found because there were no significant differences in the postoperative platelet count and the amount of hemorrhage. At the time of two weeks after surgery, however, the hematocrit values of the HAT group were significantly higher than those of the control group. Preoperative HAT that is capable to avoid damage to erythrocytes extracorporeal circulation of open heart surgery is an effective means in preventing late postoperative anemia.

Keywords : preoperative hemodilution autotransfusion; extracorporeal circulation; anemia

Komatushima Red Cross Hospital Medical Journal 2 : 1-4, 1997
