琉球大学学術リポジトリ

[原著] 心臓大血管手術における自己血貯血の検討

メタデータ	言語: 出版者: 琉球医学会 公開日: 2010-07-02 キーワード (Ja): キーワード (En): autologous blood donation, cardiovascular surgery, avoidance rate of homologous blood transfusion 作成者: 下地, 光好, 古謝, 景春, 国吉, 幸男, 宮城, 和史, 上江洲, 徹, 新垣, 勝也, 山城, 聡, 摩文仁, 克人, 瀬名波, 栄信, 仲栄真, 盛保, 比嘉, 昇, 佐久田, 斉, Shimoji, Mitsuyoshi, Koja, Kageharu, Kuniyoshi, Yukio, Miyagi, Kazufumi, Uezu, Toru, Arakaki, Katsuya, Yamashiro, Satoshi, Mabuni, Katsuhito, Senaha, Shigenobu, Nakaema, Seiho, Higa, Noboru, Sakuda, Hitoshi メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002016191

心臓大血管手術における自己血貯血の検討

下地光好，古謝景春，国吉幸男，宮城和史，上江洲徹，新垣勝也，
山城　聡，摩文仁克人，瀬名波栄信，仲栄真盛保，比嘉　昇，佐久田斉

琉球大学医学部外科学第2 講座

Autologous blood donation in cardiovascular surgery

Mitsuyoshi Shimoji, Kageharu Koja, Yukio Kuniyoshi, Kazufumi Miyagi, Toru Uezu, Katsuya Arakaki, Satoshi Yamashiro, Katsuhito Mabuni, Shigenobu Senaha, Seiho Nakaema, Noboru Higa and Hitoshi Sakuda

The Second Department of Surgery, Faculty of Medicine, University of the Ryukyus, Nishihara, Okinawa, Japan

ABSTRACT

We evaluated 208 autologous blood donors undergoing elective cardiovascular surgery during the period between August 1999 and August 2001. Subjects were 150 men and 58 women aged from 11 to 83 years with a mean of 60 years. All patients were administrated subcutaneous recombinant human erythropoietin with oral iron sulfate, and the total collected blood volume per patient ranged from 200 to 2800ml with a mean of 1229ml during 14±3 days. Operative procedures included solitary coronary artery bypass grafting in 67 patients, solitary valve replacement in 51, thoracic aortic graft replacement in 35, abdominal aortic graft replacement in 23, cardiac anomaly repairs in 11 and others in 21. Of these 208 patients, 154 (74%) did not require any homologous blood transfusions in hospital stay, but the number of the patients without homologous blood transfusion were 18 (51.4%) in the 35 thoracic aortic graft replacements. This avoidance rate of homologous blood transfusion was significantly lower than those of other operative method ($p<0.04$), though the thoracic aortic group had siginificantly higher volume (1473±596ml) of collected autologous blood than other operative groups ($p<0.02$). This low rate was caused by the more extended operation resulting in the higher volume of surgical blood loss. The other predictors for homologous blood use were anemia, age and reoperation. We thought that the positive preoperative blood donation during the proper preoperative period according to the expected operative procedure and continuous challenge to limits of surgical blood loss are important factor for reducing operative or postoperative homologous blood requirements. *Ryukyu Med. J., 21(2)99～101, 2002*

Key words: autologous blood donation, cardiovascular surgery, avoidance rate of homologous blood transfusion

はじめに

近年，同種血輸血による HIV 等の感染症を初めとした合併症防止のため心臓大血管外科領域においても自己血貯血による手術が行われるようになってきた．自己血貯血に伴う問題は，少なからずあるものその報告は極めてわずかであり，慎重に行うことで安全な自己血貯血が可能である．当教室においても1999年8 月以降，自己血貯血を積極的に導入し，同種血輸血の回避に努めてきた．今回，これら症例について検討を加え報告する．

対象と方法

自己血貯血を積極的に導入した1999年8 月以降，2001年8 月までの期間に教室で行った心臓大血管手術症例350例のうち，術前に自己血貯血を行った208例を対象とした．ヘモグロビン（以下Hb）10g/dl 以下の高度貧血症例や緊急手術例，また不安定狭心症症例や高度心不全症例は自己血貯血の対象から除外した．対象例208例の年齢は11～83歳（平均60±13歳），男女比は2.6：1 であり，術前の平均体重は61±10kg であった．

貯血の方法は，入院時に貧血の有無を確認し，自己血採血

後のHbが10g/dl以下とならないように200～400ml/回，1～2回/週で行った．その間は，鉄剤210mg/日の内服投与に加え週1回のエリスロポエチン2万4千単位の皮下注投与を併用し，1200mlの貯血量を目標に行った．

自己血貯血の保存方法は赤血球濃厚液（以下RCC）と新鮮凍結血漿（以下FFP）の成分貯血にて行い，期限間近のRCC血は自己血採血後に輸血返血する戻し輸血法にて適宜対処した．また自己血採血終了時に血行動態の安定化を計るため200～500mlの輸液を行った．

同種血輸血の基準としては，全身状態を参考に対外循環中はヘマトクリット（以下Ht）15%以下を，術後はHt30%あるいはHb10g/dl以下を指標とし，他家RCC血，他家FFPの輸血を同種血輸血とした．統計学的処理はχ^2検定またはt検定にて行い，危険率5%未満をもって有意差ありとした．

結　果

対象例208例について，術前6～34日間（平均14±3日間）の準備期間で200～2800ml（平均1229±465ml）の自己血貯血を特に合併症の発生もなく安全に行い得た．対象例全例の自己血輸血による同種血輸血回避率は74.0%（154/208）であり，これを期間別にみると1999年8月～11月の初期導入期の症例では54.8%（17/31）であったのが，1999年12月以降，後期の本格導入期症例では77.4%（137/177）と回避率の有意な改善を認めた（$p<0.01$）．

また手術術式別による同種血輸血回避率は，表1に示す如く単独冠動脈バイパス術（以下CABG）症例や単独弁置換症例また腹部大動脈グラフト置換例では75%以上と良好であったが，胸部大動脈グラフト置換例においては，他の疾患に比べ術前貯血量が多い（$p<0.02$）にも拘わらず，同種血輸血回避率は51.4%と低値を示した（$p<0.04$）．心房あるいは心室中隔欠損孔パッチ閉鎖術などの先天性心疾患症例においては，100%の回避率であった．

Table 1　Avoidance Rate of Homologous Blood Transfusion according to the Operative Procedure

	No. of patients (without homologous blood/total)	Age	Autologous blood volume (ml)	Intraoperative blood loss (ml)	Avoidance rate
Total	154/208	60 ±13	1229 ± 465	1124 ± 1729	74.0 %
Solitary CABG	53/ 67	64 ± 8	1188 ± 430	874 ± 515	79.1 %
Solitary valve replacement	39/ 51	59 ±11	1200 ± 399	853 ± 1038	76.5 %
Graft replaccement of TAA	18/35	58 ±15	1473 ± 596	2020 ± 3670	51.4 %
Graft replacement of AAA(+CABG 8)	18/ 23	64 ± 9	1157 ± 389	1728 ± 876	78.3 %
Congenital heart disease	11/ 11	31 ±18	950 ± 216	249 ± 191	100 %

CABG : coronary artery bypass grafting
TAA : thoracic aortic aneurysm
AAA : abdominal aortic aneurysm

* $p<0.02$　** $p<0.04$

続いて，同種血輸血を回避し得なかった原因を詳細に検討するため，1999年11月以降の本格的導入期の症例40例に限定して原因の内訳を表2に示した．40例のうち15例は術前の自己血貯血が200～700ml（440±173ml）と不充分な症例であり，女性が12例と大半を占めた．これらの症例は入院時より貧血があり，採血過程で生理を認めるなど貯血に支障を来した．次いで13例は拡大再建手術症例であり，上行弓部全置換やベントール＋弓部置換，または広範囲胸腹部置換やCABG＋腹部大動脈置換等が含まれていた．その他，再手術が5例，高齢者4例と続いた．また術後出血の合併の1例と術前より血小板減少や機能低下を認めていた1例が，術後同種血輸血を必要とした．尚，対象208例の手術成績は，入院死亡5例（2.4%）であり，自己血貯血に関連した死因は無かった．

Table 2　Causes of Homologous Blood Transfusion

Case with homologous blood transfusion	40
Restricted autologous blood 200～700ml (440±173ml)	15 (37.5%) (female 12)
Extended reconstruction	13 (32.5%)
Re operation	5 (12.5%)
High age (≧75 years)	4 (10.0%)
Post opetative bleeding	1 (2.5%)
Dysfunction of platelet	1 (2.5%)

考　察

近年，同種血輸血によるHIV感染，輸血後肝炎，輸血後移植片対宿主病，同種免疫などの合併症を回避するためにスクリーニング検査が強化され，同種血輸血の安全性を高める努力がなされているが，完全に排除するには至っていないのが現状である．平成11年度に日本赤十字社が行った全国調査によると1118例の合併症が報告されており[1]，また全同種血輸血症例の8%に同種免疫の副作用が発生したとする報告もある[2]．このような同種血輸血の合併症回避と血液節減の観点から自己血貯血による無輸血手術が推奨されるようになった．

自己血貯血による問題点も少なからず報告されてはいるが，慎重に対処することでより安全な貯血が可能となる[3]．我々は1999年8月より2001年8月の間に輸血部の協力のもと，心臓大血管手術において自己血貯血による同種血無輸血手術を目標に208例に試みた．心臓大血管手術においては，呼吸器や消化器外科手術とは異なり，術中，ヘパリン等の抗凝固療法を必要とするため，自己血貯血による同種血輸血の回避率は減少するものと認識されている．そこで我々は術前の貯血量を最大限得るため，鉄剤210mg内服投与に週1回のエリスロポエチン2万4千単位の皮下注投与を併用し，軽度貧血症例に対しても積極的に自己血貯血を行い，術中回収式自己血輸血を加えることで同種血輸血回避率の向上に努めてきた．その結果，対象例全例において自己血採血による合併症の発生もなく，術前準備期間6～34日（平均14±3日）の間に200～2800ml（平均1229±465ml）の自己血を安全に貯血することが可能であった．

同種血輸血回避率は，術式により若干の差はあるものの対象例全体では74.0%とほぼ満足すべき成績であった．術式別貯血量および回避率は，胸部大動脈グラフト置換群は貯血量1473±596mlと多いにも拘わらず回避率は51.4%と低値を示した．それに比べ他の疾患群における回避率は，75%以上の成績であった．胸部大動脈瘤手術群については，拡大再建手術症例が多く含まれており，術中出血量が多いことが原因と考えられた．また腹部大動脈瘤の回避率は78.3%であり，23例

中 off pump CABG 併設8 例が含まれていることが低い要因であった．

次に同種血輸血を要した原因に関しては，拡大再建手術や再手術等のいわゆる術中出血量が多い症例群と貧血や高齢者等のいわゆる自己血貯血量が制限された症例群の2 群に大別されることが判明した．このことより同種血輸血回避率向上のためには，これら拡大再建手術症例や再手術症例については，術中出血量の可及的削減に対する工夫が必要であり，また貧血や高齢者に対しては，自己血貯血の準備期間を延長するなど貯血量の確保に努めることが肝要と考えられた．

拡大再建を要する胸部大動脈瘤に関しては，長時間に渡る体外循環や超低体温体外循環など止血凝固能に与える影響も大きく，その同種血輸血回避率も39～69%と他の心臓血管手術に比し低率であると報告されており[4～6]，このことは我々の検討においても同様であった．そこで止血凝固能温存という観点より，術前自己血小板の貯血[7]や麻酔導入後の希釈式自己血貯血[8]の採用も考慮すべきであると考えられた．また近年，普及している off pump CABG は，同種血輸血回避率の向上にも有用であるとの報告がある[9]．我々も脳梗塞合併が危惧される症例や高度左室機能低下例などの high risk 症例や併設手術を要する CABG に対し，積極的にこれを行いその有用性を認めているが[10]，今回報告した単独 CABG 群についても on pump 群の回避率76.3%（29/38）に対し，off pump 群は86.2%（25/29）と off pump 群が高い傾向を示し（p=0.31），有意差はないものの high risk 症例であることも考慮するとその有用性が伺えた．

今回の検討では14±3 日の準備期間で1229±465mlの貯血が得られ，最大貯血量は2800mlであった．この最大貯血量の18歳の Marfan 症例は胸部瘤拡大再建例であり，同種血輸血なしに手術が可能であった．このように胸部瘤拡大再建症例であろうとも充分な準備期間のもとに充分な貯血量が得られれば，同種血輸血なしに手術が可能である．一方，単独弁置換例や先天性心疾患例においては，術中出血量が400ml以下の症例を多数認めることより，条件が揃えば400ml以下の貯血量にても同種血輸血なしの手術は可能であると考えられた．今後はこれらの術式あるいは年齢を考慮した貯血準備期間を設置し，症例毎に適正な貯血量すなわち至適貯血量を設定し，同種血輸血回避に向け，更に効率の良い自己血貯血計画を進めていくことが重要であり，最終的には自己血輸血をも含めた無輸血手術を目標に，これら設定した至適貯血量の削減を行っていくことが課題であると考えられた．

手術成績の向上につれ，より高齢者や重症例へと手術適応の拡大がなされている現在，これら high risk 症例や拡大再建手術と自己血貯血による同種血無輸血手術は相反するものがある．しかし，これらの症例に対しても自己血貯血を行うことで[11～13]，術後要する同種血輸血量の削減が可能であった．

結　語

対象例全例における同種血輸血回避率は74.0%であった．拡大再建手術例や再手術例，貧血や高齢者において回避率が低下する傾向にあったが，同種血輸血量の削減につながり有用であった．心臓大血管手術においても自己血貯血により，安全な同種血無輸血手術が可能であり，同種血輸血回避率向上のためには術前の更なる綿密な自己血貯血の計画や手術出血量の可及的削減が必要であり，off pump CABG 術式は回避率向上に貢献するものと期待された．今後は同種血輸血のみならず自己血輸血も含めた無輸血手術を目標に，至適貯血量の削減に対する努力が必要と考えられた．

参考文献

1）田所健治：同種血輸血副作用の現状．自己血輸血 14：20-26, 2001.

2）Redman R., Regan F. and Contreras M.: Prospective study of the incidence of red cell alloimmunization following transfusion. Vox sang 71：216-220, 1996.

3）大戸　斉，富士武史，脇本信博，阿南昌弘，前田平生：自己血輸血に関するアンケート 調査：自己血採血，貯血・輸血の安全性に関する調査第2 報自己血輸血の安全対策について．自己血輸血 12：181-189, 1999.

4）柴田　講，高本眞一，小塚　裕，宮入　剛：胸部大動脈手術における自己血輸血の有用性．自己血輸血 13：83-86, 2000.

5）山岸敏治，金子達夫，佐藤泰史ほか：大動脈手術における自己血貯血の有効性と限界．自己血輸血 13：87-92, 2000.

6）Svensson LG., Sun J., Nadolny E. and Kimmel WA.: Prospective evaluation of minimal blood use for ascending aorta and aortic arch operations. Ann Thorac Surg 59：1501-1508, 1995.

7）尾田　毅，青柳成明：心臓外科手術における自己新鮮血および自己多血小板血漿の有用性の検討．自己血輸血 12：90-95, 1999.

8）松江　一，榊原哲夫，松若良介，光野正孝，矢倉明彦，堀辰之，篠原宜幸：開心術における自己濃厚血小板（Pcon）の有用性の検討．循環器科 46：587-588, 1999.

9）Ascione R., Wiliams S., Lloyd CT., Sundaramoorth: T., Pitsis A. and Angeleni GD.: Reduced postoperative blood loss and transfusion requirement after beating-heart coronary operations -a prospective randomized study. J Thorac Cardiovasc Surg 121: 689-696, 2001.

10）宮城和史，古謝景春，国吉幸男，下地光好，上江洲徹，新垣勝也，平良一雄，磨文仁克人，佐久田斉，鎌田義彦：複数血管病変を有する症例の治療．日血外会誌 10：23-29, 2001.

11）依田真隆，野々山真樹，島倉唯行，森下　篤，高崎泰一：高齢者（75歳以上）心臓血管手術における術前自己血貯血量に関する検討．胸部外科 54：203-206, 2001.

12）Hiroshi K., Nagahisa O. and Takao I：Safety and efficacy of blood donation prior to elective cardiac surgery in anemic patients. Jpn J Thorac Cardiovasc Surg 48：101-105, 2000.

13）小西宏明，長谷川伸之，三澤吉雄，土沢　修，加藤盛人，布施勝生：心臓再手術における自己血貯血の問題．自己血輸血 13：257-260, 2000.