

선택적 심장수술 환자에서 고식적 혈액 보존방법

최 순 호*

=Abstract=

Conventional Blood Conservation in Elective Cardiac Surgery

Soon Ho Choi, M.D.*

The risks of homologous blood transfusion are well documented and recently increased with the emergence of acquired immunodeficiency syndrome.

This is a report concerning 29 consecutive adult with no blood conservation patients (Group I) who had an elective cardiac operations. A similar group of 29 patients operated on 1992 but with blood conservation (Group II).

In 1 of Group I patients and 15 of Group II patients, no homologous blood products were required. Group II patients used significantly less fresh frozen plasma (2.05 ± 0.68 unit versus 6.52 ± 0.72 unit, $p < 0.05$) and the homologous blood transfusion (0.42 ± 0.9 unit versus 3.64 ± 0.17 unit, $p < 0.05$) than Group I patients.

Group II patients had also significantly less postoperative bleeding (338 ± 39.9 ml versus 585 ± 93.0 ml, $p < 0.05$) than Group I patients. Group II patients recieved 460 ± 62.6 ml of mediastinal shed blood in acquired group.

In conclusion, a simple and inexpensive blood conservation program, mainly combining autologous blood removal before bypass, retransfusion of the volume remaining in the oxygenator, and consistent autotransfusion of mediastinal shed blood has enabled us to avoid infusion of homologous blood in 15/29 patients of Group II patients. No side effects or complicatinos could be related to the blood conservation program.

(Korean J Thoracic Cardiovas Surg 1993;26:108-14)

Key words : Conventional blood conservation technique

서 론

개심술에 있어서 동종혈액 수혈의 제한은 감염성질환에 의한 오염과 항원성의 위험성을 감소시킬 수 있다.

따라서 동종 혈액의 수혈을 감소시키기 위한 여러가지 방법, 즉 체외 순환전 일정 간격으로 자가혈 공여¹⁾, 체외 순환 직전 자가 헌혈 후 체외 순환 후에 재주입²⁾, 체외 순환로 및 산화기에 남아있는 혈액을 재주입^{3, 4)}, 중격동에서 유출혈의 수술후 재주입^{3, 5)}하는 방법과 기구를 사용하는

법으로 혈액 여과 방법(hemofiltration)²⁾과 혈액 세포 분리기²⁾를 이용한 혈액 농축 방법이 있다. 최근에는 술후 혈액 소실을 적게하는 약물⁶⁾을 이용하기도 한다. 저자는 특수한 기구를 사용하지 않고 단순하고 경제적인 방법을 이용한 혈액보존료법군(group II)과 혈액보존료법을 사용하지 않는 군(group I)을 비교해 수술 중과 후에 적절한 헤모글로빈 농도를 유지하면서 동종 혈액에 대한 노출을 최소화할 수 있는가의 여부를 알아보기위해 시행하였다.

대상 및 방법

혈액 보존법을 이용했던 1992년 29명 환자(group II)와 비교군으로 혈액 보존법을 이용하지 않았던 1991년 29명의 환자(group I)를 대상으로 했으며 나이나 구혈율에는 큰차이는 볼 수 없었다(Table 1).

* 원광대학교 의과대학 흉부외과학교실

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Wonkwang University School of Medicine

Table 1. Comparison of Patient Group

Variable	Group I(1991)	Group II(1992)
1. Sex (female / male)	Con : 8/2 Acq : 6/13 Total : 14/15	8/2 9/10 17/12
2. Age	Con : 32.2 ± 4.2(14-59) Acq : 49.8 ± 2.8(32-72)	28.9 ± 5.3(16-58) 51.4 ± 2.2(31-66)
3. EF (ejection fraction)	Con : 56.9 ± 3.2(44-64) Acq : 58.0 ± 3.1(24-78)	58.0 ± 4.6(42-88) 58.8 ± 3.7(46-76)

Con : Congenital, Acq : Acquired

Table 2. Operation

Variable	Group I(1991)		Group II(1992)	
Congenital	ASD	8	ASD	3
	VSD + DCRV	1	VSD	2
	ASD + MR	1	ASD + TR	2
			VSD + ASD	1
VSD + PDA + TR			1	
Acquired	CABG	9	CABG	9
	AVR	4	MVR	7
	MVR	3	DVR	2
	DVR	3	AVR	1

ASD : Atrial Septal Defect, VSD : Ventricular Septal Defect, DCRV : Double Chambered Right Ventricle, MR : Mitral Regurgitation, TR : Tricuspid Regurgitation, PDA : Patent Ductus Arteriosus, CABG : Coronary Artery Bypass Graft, AVR : Aortic Valve Replacement, MVR : Mitral Valve Replacement, DVR : Double Valve Replacement

수술은 group I은 선천성 심방 중격 결손증이 8례로 가장 많았고 후천성은 판막질환이 10례, 관상 동맥 질환이 9례였다. group II는 선천성은 심방 중격 결손증이 5례였고 후천성은 판막질환이 10례, 관상 동맥 질환이 9례였다 (Table 2).

Group I 환자는 산화기 충전액에 전혈을 혼합해 Hct가 25% 이상 유지시켰고 수술직전 자가 헌혈 및 중격동 유리혈의 재주입 방법은 시행치 않았고 산화기 및 순환회로의 혈액은 폐기하였다.

Group II 환자는 혈액 보존법 즉 수술 후 재주입을 위해 체외순환 직전에 자가 헌혈을 대상이 되는 환자에서 시행하였고 체외 순환중 일반 흡인기의 사용 금지, 체외 순환 직후 산화기 및 체외 순환로에 남아있는 혈액의 재주입, 수술 후 다음날 7시까지 중격동 유리혈의 자가 수혈 방법을 시도했다.

체외 순환을 위해서 막형 산화기 (Maxima or Harvey)만을 이용했고 group II에선 수술 후 중격동 유리혈의 자가 수혈을 위해서 산화기에서 떼어낸 cardiotomy reservoir를 이용하였다. 또한 산화기의 충전액으로 2000 ml의 전해질

용액과 5000 units의 헤파린만 충전했으며 Hct는 20%가 유지되도록 했으나 체외 순환동안에 18%로 낮아진 경우에도 전혈을 추가하지 않았으나 수술 후 큰 문제는 없었다.

체외 순환을 위해 heparin 4mg/kg을 주입해 활성화고 시간이 480초이상 유지되도록 하였다. 다음에 체외 순환로 설치 후 동맥 캐놀라로부터 320ml/환자의 신선혈액을 채혈후 상온에 보관했다가 체외 순환끝에 정맥로를 통해 재주입하였다. 채혈중 발생하는 저혈압을 예방하기 위해서 정맥로를 통해 전해질 용액을 주입하였다.

체외 순환중 심근 보호는 St. Thomas Hospital II용액 (Plegisol®)을 20분 간격으로 주입 하였고 4℃ 하트만액으로 국소 냉각을 시행하였다. 체외 순환중 일반 흡인기의 사용을 배제해 혈액 성분의 소실을 피했고 주입한 심정지액과 국소 냉각액은 산화기에 유입하도록 했다. 체외 순환이 끝난 후 상온에 보관한 신선 혈액을 재주입하고 산화기 및 심폐 회로에 남은 혈액은 TPN bag에 받아서 혈액학 상태에 따라 수술실과 회복실에서 재주입하였다. 이때에 다시 프로타민 50mg을 재주입하였고 다시 활성화 응고시간을

확인해 프로타민 용량을 추가하였다.

회복실에 도착후 정중 절개부를 닫는 동안 cardiotomy reservoir에 고인 혈액을 재주입하고 1시간 간격으로 계산해 다음날 7시까지 종격동 유리혈을 재주입하였다. 수술 중 과도한 혈희석 등으로 슬후 회복실에서 대다수 환자의 전신 부종 상태가 심했으나 특별히 이노제의 투입 없이도 과도한 배뇨로 인해 Hb이 8 gm/dl이하로 떨어진 경우는 드물었고 Hb이 8 gm/dl이상인 경우에는 혈액량의 보충을 위해서 신선 냉동 혈장, 전해질 용액을 주입했으나 최근에는 혈장 대용품인 Pentaspan®을 사용하고 있다.

결 과

수술 및 수술후 결과로써 대동맥 차단시간 및 체외 순환 시간, 호흡기 거치 시간등에서는 큰 차이는 볼 수 없었으나 재수술이 group I에서 3례였는데 확실한 수술적 출혈이 1례, 혈액 응고 장애가 2례였다(Table 3).

혈액 보존 요법의 결과로써 group II는 9/29에서 체외 순환 직전 자가 현혈을 실시했는데 Hb이 13 gm/dl 이상, 혈용적이 1600 ml 이상인 환자를 대상으로 실시하였다.

슬후 출혈을 보면 group I의 후천성 질환에서 585.8 ± 93.0 ml인 반면에 group II의 338.4 ± 39.9 ml로 유의있는 감소를 보여주고 있는데 아마도 체외 순환직전 채혈한 신선 전혈의 영향을 받았으리라 사료된다.

종격동 유리혈의 자가 현혈은 group I에서는 시행 않았으나 group II에서는 150~900 ml 까지 투여했는데 이것에 의한 혈액 응고 장애는 없었고 cardiotomy reservoir의 혈액 배양이 양성을 보이는 경우는 없었고 감염 등과 같은 부작용은 없었다.

전혈 수혈은 group I의 선천성 1.52 ± 1.50 unit이나 group II는 0.10 ± 0.10 unit로 유의있는 감소를 보여주며

group II의 후천성 질환 또한 농축 적혈구, 농축 혈소판 주입이 group I보다 유의있는 감소를 보여주고 있는데 농축 혈소판 투여는 혈소판치 50,000/mm³ 미만에서 보단 예방적으로 주입하는 경우가 많아서 주입요건을 지킨다면 더욱 줄어들리라 사료된다. 신선 냉동 혈장 주입 또한 group II가 group I에 비해 유의있는 감소를 보여주는 데 group II에서 조차 Hb이 8 gm% 이상이면서 응고 장애가 없는 경우에도 혈액량의 보충으로 주입한 경우가 많았다(Table 4). 슬중 및 퇴원시 Hb과 Hct의 값은 슬전과 유사했으나 group II가 체외 순환시 약간 낮은 상태를 유지했고 퇴원시 혈소판이나 Hb, 그리고 Hct 치는 큰차이는 없었다(Table 5).

결과적으로 동질 혈액 성분에 전혀 노출이 안되는 경우는 group I 1/29, group II 15/29이었는데 특히 group II에서 Pentaspan®과 같은 혈장 대용품을 적극 이용한다면 동종 혈액에 대한 노출이 더욱 줄어들 것으로 사료된다.

고 안

최근 들어 개심술시 수혈을 줄이려는 노력에도 불구하고 아직도 많은 양의 동종 혈액의 필요성을 요하는데 이견 1988년 Russel⁷⁾이 영국의 24 심장 수술 센터에서 평균 혈액 요구량이 5 units/수술에 의해서도 증명되었다.

동종 혈액 및 혈액 성분의 수혈에 따른 감염성 질환의 오염과 항원성의 위험도는 시행하기 쉽고 경제적이면서도 동종 혈액의 수혈을 피할 수 있는 혈액보존요법의 방법을 모색해왔다. 슬전 혈액보존요법으로는 슬전 일정 기간 동안 자가혈 공여가 있는데 미국 혈액 은행 학회에서는 공여자는 고령의 제한이 없고 Hb 11 gm/dl, Hct > 0.34 이상이 여야 하며 자가혈 공여의 전후로 철분제의 복용을 권장했다.

Table 3. Operative and Postoperative Results in 58 Patients

Variable	Group I(1991)	Group II(1992)
1. ACC time (min)	Con: 47.2 ± 9.4(22-105)	59.0 ± 16.6(20-195)
	Acq: 98.6 ± 8.8(31-161)	93.2 ± 8.5(60-175)
2. ECC time (min)	Con: 82.8 ± 10.7(50-138)	84.2 ± 20.8(45-175)
	Acq: 156.9 ± 7.9(70-215)	137.3 ± 8.2(70-190)
3. No. of grafted vessels (CABG)	3.8 grafts	2.9 grafts
4. Ventilator time (h)	Con: 5.9 ± 1.8	6.9 ± 1.9
	Acq: 16.6 ± 1.5	13.2 ± 1.3
5. Re-exploration	Con: (-)	(-)
	Acq: 3	(-)

Con: Congenital, Acq: Acquired, ACC: Aortic Cross Clamping, ECC: Extra-Corporeal Circulation, CABG: Coronary Artery Bypass Graft

Table 4. Results of Blood Conservation Procedures

Variable	Group I(1991)	Group II(1992)
1. Autologous blood removed before bypass	Con : (-) Acq : (-)	(-) 9(47%)
2. Bleeding Postoperatively (ml)	Con : 523.0 ± 102.1 (120-1200) Acq : 585.8 ± 93.0 (100-1600)	395.0 ± 45.6 (300-650) 338.4 ± 39.9 (70-720)**
3. Autotransfusion (mediastinal shed blood)	Con : (-) Acq : (-)	481.3 ± 65.8 (200-800) 460.5 ± 62.6 (150-900)
4. Homologous blood transfusion (unit)	Con : WB 1.00 ± 0.50 PC 1.52 ± 1.50 Acq : WB 3.64 ± 0.17 PC 4.45 ± 0.94	0.35 ± 0.21 0.10 ± 0.10** 0.42 ± 0.19** 0.66 ± 0.38**
5. FFP	Con : 3.80 ± 1.03 Acq : 6.52 ± 0.72	1.90 ± 0.67 2.05 ± 0.68**
6. Patients not exposed to any homologous blood products	Con : 1/10 (10%) Acq : 0/19 (0%)	5/10 (50%) 10/19 (52%)

Con : Congenital, Acq : Acquired, WB : Whole Blood, PC : Packed Cell, FFP : Fresh Frozen Plasma
** : Statistically significance compared with Group II (** : p < 0.01)

Table 5. Perioperative Hematocrit and Hemoglobin concentration

Variable	Group I(1991)	Group II(1992)
1. Before operation	Con : 13.4/39.3 Acq : 13.3/39.2	14.8/42.1 13.0/39.1
2. Minimum on bypass	Con : 7.4 Acq : 7.5	7.1 7.2
3. After operation		
3 hours	Con : 11.9/34.7 Acq : 9.5	10.0/28.4 9.1
18 hours	Con : 11.3/32.4 Acq : 10.2	10.3/29.9 10.3
4. At discharge	Con : 11.9/34.3 Acq : 9.6	10.2/29.1 10.6
5. Platelet Counts	Con : Preop : 271 × 10 ³ Postop : 201 × 10 ³ Acq : Preop : 236 × 10 ³ Postop : 161 × 10 ³	259 × 10 ³ 181 × 10 ³ 221 × 10 ³ 142 × 10 ³

Con : Congenital, Acq : Acquired

Hillmann 등⁸⁾은 술전 자가혈 공여를 하는 환자에 적혈구 조혈인자(erythropoietin) 투여는 7~10일 후에 환자에 서 적혈구 용적의 완전 회복을 야기한다고 했다. Britton 등⁹⁾은 자가혈 공여군에서 비교군(자가혈비공여군)보다 75%에서 동질 혈액 성분을 피할 수 있다고 했으나 관상 동맥 질환을 갖고있는 환자에서는 위험성을 증가시킬 수 있고 협심증의 증가때문에 12%에서 자가혈공여를 중단하였다고 한다. 본 병원도 환자 관리의 어려움과 비용의 문제때문에 아직은 이용치 않고있다.

술중 혈액 보존 요법의 근간을 이루고 있는 것으로 첫째 체외 순환 직전에 자가 헌혈, 둘째 정상 혈액량 혈회석을 이루기 위한 전해질로 산화기를 충전, 셋째 체외 순환 인기에 의해 제거된 모든 혈액의 재주입, 넷째는 체외 순환후 체외 순환로와 산화기에 남아 있는 모든 혈액의 재주입, 다섯째 혈액학적으로 안정적인 환자에서는 8.0 gm%의 술후 빈혈을 인정, 여섯째는 적절한 지혈이다.

먼저 심장 수술 동안 혈액 사용량의 감소에 기여하는 가장 중요한 요소는 수술 과정중 세세한 지혈과 수술시 적혈

구 세포의 손실을 피하는 것으로 헤파린 주입후 프로타민으로 중화때까지 일반흡인기의 사용을 피하고 체외 순환기의 흡인기만을 이용하는 것이다.

체의 순환전 자가 혈액의 제거는 Dodrill¹⁰⁾에 의해 처음 시도되었고 손상을 받지 않은 혈소판과 혈액 응고 성분을 갖고 있는 신선 혈액의 수술 직후 사용을 가능케 하였다. Halloweld⁴⁾에 의해 개심술에서 신선 자가 혈액의 수혈을 첫 보고한 이후 술후의 출혈을 감소시키는 것으로 보고하였다.

Kaplamann¹¹⁾은 체외 순환 직전 자가 혈액의 채혈 방법 중 혈액 성분 및 혈소판 보존 효과에 있어서 가장 좋은 방법은 체외 순환전 정맥 캐놀라로부터 헤파린화된 혈액을 채취하는 것이라고 했다. 본교실에서는 동맥 캐놀라의 Luer-Cock을 이용해 Hb 13gm/dl 이상이고 적혈구 용적이 1600 ml를 초과하는 환자에서 320 ml/환자를 채혈해서 채혈하면서 비슷한용량의 전해질을 주입하여 생길 수 있는 저혈압을 예방하였다. 자가 현혈한 혈액은 수술중 상온에 보관후 체외 순환이 끝나고 프로타민으로 중화후에 수술 출혈점을 조절한 상태에서 정맥로를 통해 주입하였는데 여러사람에 의해^{4, 12)} 25~50%의 동질 혈액 요구량을 감소시킬 수 있었다고 했다. 출혈의 감소는 체외 순환에 노출이 안된 자가 현혈액의 주입에 따른 혈소판과 혈액 응고 성분에 의한 것으로 생각된다. 본 교실에서도 Group II에서 술후 출혈량이 Group I에 비해 유의하게 감소하였다. Lavee¹²⁾는 신선 전혈 1 unit의 혈지혈 효과는 적어도 혈소판농축액 10 units와 같다고 했다. Giordano¹³⁾는 수술중 전혈을 혈소판 풍부 혈장(platelet-rich plasma)으로 공정하고 농축 적혈구는 재주입해주는 방법으로 동종 혈액의 사용과 출혈의 감소를 보고하였다. 그러나 first degree relatives(양친과 자식 또는 손자사이)로부터 현혈된 혈액은 transfusion-associated graft versus host disease의 위험때문에 사용하지 않는게 좋다고 하였다. 또한 산화기 충전액으로 전해질액만을 사용할 수 있다고¹⁴⁾ 한후 적정혈용량의 혈회석은 Hct을 0.2~0.3으로 유지시키므로 체외 순환에 필요한 혈요구량을 30~50% 감소시킬 수 있다고 했으며 고형 혈액 성분의 엉김과 응집을 감소시키므로 인해 술후 폐 및 신장 기능을 향상시킨다고 했다. 그러나 혈회석의 중요 단점은 세포외액 즉 세포 간질액을 증가시켜 체외 순환중 혈관을 빠져나간 수액이 4일 이내 다시 재유입되므로 수액 제한과 이뇨제의 투여가 필요하나 20~25%의 중등도 혈회석의 전반적인 잇점이 이런 문제를 극복할 수 있다. 일반적으로 체외 순환중 Hct는 0.25정도를 유지해야하나 0.15~0.17까지는 합병증을 야기하지 않는다고 보고하고 있다. 본 교실에서도 체외 순환중 Group II가 Group I보다 Hct의 저하가 심했는데 Group II에서는 Hct가 20%

를 유지하도록 했으나 국소 냉각액과 심정지액의 유입으로 인해 Hct가 18%까지 떨어진 경우도 있었으나 충전액에 혈액을 혼합하지 않았어도 수술후 회복시기에 별문제점은 찾아볼 수 없었다. 수술후 자가 현혈과 배뇨등에 의한 혈액 농축으로 퇴원시 Hb의 충분한 회복을 볼 수 있었고 입원 동안 Hb이 8 gm/dl이하 이면서 혈액학적 문제를 노출시키는 농축 적혈구를 주입하여 교정하였다. 다음은 수술 과정중 혈액 보존으로써 헤파린 주입후 수술시 나오는 혈액을 체외 순환 흡인기를 이용해 흡인후 재주입하고 프로타민 중화후에는 cardiotomy reservoir의 여과지의 폐쇄를 예방하기 위해 체외 순환로의 흡인기를 중단하고 일반 흡인기만 사용하였다. 또한 심정지액과 국소 냉각액은 체외 순환 흡인기를 이용해 산화기에 흡인하므로 혈액 성분의 소실을 예방할뿐 아니라 체외 순환중 산화기 충전액이 부족해 더 많은 양을 보충해 주어야하는 부담을 덜어주었다.

체의 순환의 끝무렵에 체외 순환로 및 산화기에 남아있는 혈액의 주입은 혈액 보존에 있어서 안전하고 믿을만한 기법이라고 증명되어 왔고^{2, 3, 5)} 희석된 펌프액의 주입은 수액 과다증과 산소 이용 능력에 있어 감소를 야기하는 부작용이 있을수 있고 상처 봉합 동안 또는 후에 좌심실 부전을 야기할 수도 있다. 추측된 기전으로는 재주입에 의한 수액과중과 체외 순환중 세포 간질에 비축되었던 수액이 혈관내로 급속 이동되어 발생된다고하며 이 시기는 배뇨율이 수액 과중을 예방하기에는 불충분하다고 한다. 그러나 본 교실에서는 술후 과도한 전신부종을 보였던 환자라도 배뇨량이 충분한 환자에서는 수액의 과부하나 좌심실 부전은 볼 수 없었고 혈액 농축으로 인한 적당한 Hb에도 불구하고 오히려 혈장 성분의 감소로 인한 문제가 많았다. 혈액 보존에 중요 역할을 하면서 체외 순환후에 수액 과다증의 결과를 최소화하기 위한 방법으로 혈액 여과 방법과 혈액 세포 분리가 알려져있으나 산화기나 심폐회로 혈액의 혈소치를 증가시키는 것으로 효과적이나 경비를 무시할 수 없다. 혈액 세포 분리 방법은 세척된 적혈구를 사용할 수 있으나 혈장성분을 버리는 단점이 있고 혈액 여과 방법은 체외 순환 동안에 혈회석을 조절하는데 잇점이 있고 과도한 수액 부하를 감소시킬 수 있다. 그리고 이 방법은 공정에 있어 시간이 더 절약되며 교질 삼투압과 응고 기전의 장애가 비교적 적다.

술후 혈액 보존 기법으로는 종격동에서 유리되는 혈액을 자가 현혈하는 방법인데 Brown¹⁵⁾이 타박성 혈흉에서 유리된 혈액을 자가 현혈하는 법을 처음 제시했고 Shaff¹⁶⁾는 심장 수술후 종격동 유리 혈액(Mediastinal shed blood)의 자가 수혈을 처음 보고하였다. 또한 Thurn⁵⁾에 의해 이것의 안정성과 효용성을 증명하였다.

중격동 유리 혈액의 평균 혈소치는 0.20~0.25 이고 혈소판은 60,000/mm³이나 적혈구 용혈 때문에 혈장 유리 Hb 치가 상승되어있다.^{5, 23)} 또한 중격동 유리 혈액의 재수혈시 적혈구 손상은 최소이며 혈소판 수는 감소되어 있고 기능적인 결손을 보인다 했다. 전해질과 알부민치는 정상 혈장 성분과 유사하고 섬유소원의 소진이 특성이며 factor II, V, IX, X의 활성 감소를 보인다.¹⁷⁾

Griffith는 중격동 유리혈의 재주입은 파종성 혈관 응고(DIC)의 임상적 증거를 동반한다고¹⁸⁾ 했으나 reservoir 혈액의 검사 결과 응고 단백질의 소진과 더불어 혈액응고형성의 활성화가 중격동과 흉막강내에서 일어나 혈액의 탈섬유화가 되어 혈전을 발견할수없다. 따라서 중격동유리혈은 섬유소 용해 또는 파종성 혈관응고를 유도함이 없이 안전하게 주입할수있다. 그러므로 중격동 혈액의 주입은 동종혈액 수혈의 요구량을 감소시키며 술후 과도한 출혈이 있는 환자에서 현혈요구량의 의의있는 감소를 보고하였다.

본 병원도 최근 술후 대량출혈이 있었던 "Redo" 환자에 서 중격동 유출혈을 효과적으로 이용해 대량수혈에 따른 부작용과 대사성산증의 예방과 더불어 동질혈액의 요구량을 현저히 줄일 수 있었다.

술후 자가 현혈체계는 1980년 Weniger¹⁹⁾가 Cardiomy reservoir의 사용을 처음 보고한 이후 일반화되고 있는데 본 병원도 체외순환의 끝에 Maxima 또는 Harvey 산화기에서 Cardiomy reservoir를 분리후 흉관을 입구부에 연결하고 음압을 부가해서 유출혈을 수집해 자가현혈에 이용하고 있다. Cardiomy reservoir 사용의 잇점은²⁰⁾ 첫째 오염을 폐쇄회로의 유지에 의해 감소, 둘째 내장된 20 um 거름판은 효과적인 중격동 유출혈액의 거름을 유지, 셋째 보다 큰 혈액학적 안정성이 중격동 유출혈의 지속적인 주입으로 가능하고, 넷째 경비절약적이다. 또한 이 체계는 사용하기가 쉽고 최소의 인력을 요하므로 간호사에 의해 이용가능하고 또한 여호아의증인 환자에서도 이용할 수 있다.

중격동 유출혈액의 재주입 요건은 4시간 이상에 걸쳐서 250~450 ml를 정하고 있으나 본 병원에서는 수술 다음날 7시까지 시간 간격으로 수집된 혈액을 다 주입하는 것으로 하고있다. 세균 배양을 위해 Cardiomy reservoir의 내용물을 채취했으나 재주입동안 세균배양이 되지 않았고 어떤 혈액으로 인한 감염도 발생하지않았다. 술후 자가현혈의 잠정적인 합병증은 혈액성(혈액응고성), 감염성, 신성(renal)으로 구분하는데 계통섬유소 용해의 민감지표가 상승되지 않았고 술후감염의 빈도 또한 차이가 없었다. 배양상 양성의 중격동 유출혈을 갖고 있었던 어느 환자에서도 임상적 감염 또한 양성혈액 배양이 발생한 경우는 없었

고 또한 BUN, Creatinine치에도 큰 차이는 없었다.

결 론

세포분리기나 혈액여과방법과 같이 기구를 사용하지 않으면서 단순하고 경제적으로 부담이 적은 혈액보존법 즉 수술직전 자가현혈, 전해질 용액으로 산화기의 충전액을 충전하고 적정혈량의 혈회석법, 수술후 산화기와 체외순환기 회로에 남아있는 혈액의 재주입, 그리고 중격동 유리혈의 술후 자가현혈의 방법으로 group II(자가현혈군)는 group I(비교군)보다 술후 출혈량이나 동종혈액 요구량이 의의있게 감소하였고 group II환자중 52%에서는 전혀 동종혈액 노출이 안되었고 혈액성분수혈은 혈장대용품으로 사용하는 경우가 많았기 때문에 Pentaspan[®]과 같은 혈장대용품이 공급된다면 더욱 동종혈액의 수혈이 감소할 것으로 사료된다. 또한 혈액보존요법에 따른 합병증이나 부작용은 확인 할 수 없었다.

References

1. Love TR, Hendren WG, O'Keefe DD, Doggett WM. *Transfusion of predominated autologous blood in elective cardiac surgery.* Ann Thorac surg 1987;43:508-12.
2. Boldt, J Kling D, Von Bormann B, Zuge M, Scheld H. *Hempelmann G. Blood conservation in cardiac operations. Cell separation versus hemofiltration.* J Thorac Cardiovasc surg 1989;97:832-40.
3. Dietrich W, BaranKay A, Dilthey G, Mitto HP, Richter JA. *Reduction of blood utilization during myocardial revascularization.* J Thorac Cardiovasc surg 1989;97:213-9.
4. Hallowell P, Bland JH, Buckley MJ, Lowenstein E. *Transfusion of fresh autologous blood in open-heart surgery: a method for reducing bank blood requirements.* J Thorac Cardiovasc surgery 1972;64:941-8.
5. Thurer RL, Lytle BW, Cosgrove DM, Loop FD. *Autotransfusion following cardiac operations: a randomized, prospective study.* Ann Thorac Surg 1979;27:500-7.
6. Bidstrup BP, Royston D, Sapsford RN, Jaylor KM. *Reduction in blood loss and blood use after cardiopulmonary bypass with high dose aprotinin.* J Thorac Cardiovasc Surg 1989;97:364-72.
7. Russel GN, Peterson S, Harper SJ, Fox MA. *Homologous blood use and conservation techniques for cardiac surgery in the United Kingdom.* Br Med J 1988;297:1390-1.
8. Hillmann RS, Finch CA. *Erythropoiesis: normal and abnormal.* Semin Hematol 1967;4:327-36.
9. Britton LW, Eastland DT, Dziuban SW, et al. *Predonated autologous blood use in elective cardiac surgery.* Ann Thorac Surg 1989;47:529-32.
10. Dodrill FD, Marshall Nyboer J, Hughes CH, Derbyshire AJ, Stearns AB. *The use of the heart-lung apparatus in human ca-*

- rdiac surgery. J Thorac Cardiovasc Surg* 1957;33:60-73.
11. Kaplan JA, Cannarella C, Jones EL, Kutner MH, Hatcher CR, Dunbar RW. *Autologous blood transfusion during cardiac surgery. A re-evaluation of three methods. J Thorac Cardiovasc Surg* 1977;74:4-10.
 12. Lavee J, Martinowitz V, Mohr R, et al. *The effects of transfusion of fresh whole blood versus platelet concentrates after cardiac operations. J Thorac Cardiovasc Surg* 1989;97:204-12.
 13. Giordano GF, Rivers SL, Chung GKT, et al. *Autologous platelet-rich plasma in Cardiac surgery: effect on intraoperative and postoperative transfusion requirements. Ann Thorac Surg* 1988;46:416-9.
 14. Greer AE, Carey JM, Iuhdi N. *Hemodilution principles of hypothermic perfusion: a concept obviating blood priming. J Thorac Cardiovasc Surg* 1962;43:640-8.
 15. Brown AL, Debenham MW. *Autotransfusion Use of blood from hemothorax. JAMA* 1931;96:1223-5.
 16. Shaff HV, Hauer JM, Bell WR, et al. *Autotransfusion of shed mediastinal blood after cardiac surgery. J Thorac Cardiovasc Surg* 1978;75:632-41.
 17. Solem JO, Olin C, Tengborn L, et al. *Postoperative autotransfusion of concentrated drainage blood in cardiac surgery. Scand J Thorac Cardiovasc Surg* 1987;21:153-7.
 18. Griffith LD, Billman GF, Daily PO, Lane TA. *Apparent Coagulopathy caused by infusion of shed mediastinal blood and its prevention by washing of the infusates. Ann Thorac Surg* 1989;47:400-6.
 19. Weniger J, Shauahan R. *Reduction of banked blood requirements in cardiac surgery. J Thorac Cardiovasc Surg* 1982;30:142-6.
 20. Cosgrove DM, Daniel MA, John JM. *An improved technique for autotransfusion of shed mediastinal blood. Ann Thorac Surg* 1980;40:519-20.
-