"Effects of Autotransfusion using Cell Saver in Open Heart Surgery"

Kyeong Chan Yoon, M.D. *, Sae Young Choi, M.D. *, Young Sun Yoo, M.D. *
Kwang Sook Lee, M.D. *, Chang Kwon Park, M.D. *

Homologous blood transfusion entails substantial risks, including allergic reactions, transmission diseases such as hepatitis, acquired immunodeficiency syndrome. Autotransfusion system is a common method of reducing the need for homologous blood transfusion during cardiac operation.

Between July 1993 and July 1995, a series of 40 patients undergoing open heart surgery was selected to an autotransfusion group(n=20) or a control group(n=20). The cell saver system(AT1000, Electromedics, Englewood, CO, USA) was employed for autotransfusion. With this system, shed blood in operative field during cardiopulmonary bypass(CPB) and remained blood in cardiotomy reservoir after CPB was aspirated by means of a locally heparinized collecting system. After centrifuge salvaged blood, the resulting red cell concentrate reinfused subsequently. The amounts of blood loss were 766.5±121.3 ml in cell saver group, 770.1±113.6 ml in control group, and there were no significant differences between two groups(P=NS). The amounts of blood transfused were 2.91±1.72 units in cell saver group, 4.82±1.72 units in control group. Composition of processed blood by cell saver was hemoglobin 17.4 gm%, hematocrit 56.4%, RBC 5,780,000/ul, WBC 9,900/ul, and platelet 33,000/ul. There was no complication related to cell saver.

Conclusively, cell saver autotransfusion system is safe, effective method for reducing the homologous blood transfusion in cardiac surgery.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1998;31:28-31)

**Kew word:** 1. Cell saver
2. Blood transfusion, autologous

---

**서 론**

개심술시 출혈에 따른 동종수혈은 응혈이상증, 간염, 후천 성우수혈증, 과민반응, 급성호흡곤란증 등의 부작용을 초래할 수 있으며, 특히 후천성응혈성질증과 같은 감염이나 과민반응은 최근에 와서 더욱 심각하게 대두되고 있다. 이러한 부작용을 줄이기 위한 노력은 꾸준히 이루어지고 있으며 그 중에서도 수혈량을 줄이는 방법이 비교적 보편화된 실정이다.
대상 및 방법

1993년 7월부터 1995년 7월까지, 원장동맥우회순환, 대동맥변인조합환자환, 심장판막환자등의 간질환을 받은 환자 40명을 대상으로 Cell savet (AT1000, Electromedics, Englewood, CO, USA)을 이용하여 자가수혈을 시행한 실험군 20명과 시행하지 않은 대조군 20명으로 나누어 조사하였다. 양군에 서는 수혈량, 흡혈관을 통한 채혈량, 혈액학적 소견, 혈액응고 상태 등을 비교하였다. 특히 실험군에서는 처리혈 (processed blood)의 구성성분을 분석하였고, 처리혈의 사용에 따른 감염여부를 확인하기 위해 세균배양을 실시하였다. 자가 수혈을 위한 습관 전처리는 시행하지 않았다.

체외순환중에 채혈된 환자의 혈액은 생리석염수 1,000 ml 당 해파린 25,000 unit을 최적한 용액에 흡입기에 정착되어 흡입시키도록 하였다. 또한 심장에 자극되는 심장지역과 심근 보호를 위해 사용한 냉각액도 모두 흡입하였다. 체외순환의 종결후에는 혈전상기 활동성은 모든 혈액을 흡입하여 세척 및 원심분리기 처리혈을 만들어 수혈에 사용하였다. 세척은 레 cycle당 1,000 ml의 생리석염수를 사용하였다.

체외순환은 모든 환자에서 roller pump와 membrane oxygenator를 이용하여 동상적인 방법으로 시행하였고, 심근 보호를 위해 crystalloid cardioplegic solution과 냉각된 생리석 염수로 심장을 부수형각시켰다. 동중혈액의 수혈은 숭 후 적 행간응급이 25% 이하이며 시행하였다.

결과 분석은 동과의 치수가 Student t-test를 이용하여 P < 0.05를 유의한 것으로 평가하였다.

결 과

실험군과 대조군 간의 나이, 성별, 체외순환시간, 대동맥혈 찬시간에서는 유의한 차이가 없었다 (Table 1).

1. 숭후 채혈량 및 수혈량

수술적후 및 숭후 3일간의 채혈량을 통한 채혈량은 실험 군에서 766.5 ± 121.3 ml, 대조군에서 770.1 ± 113.6 ml로 양군간에 유의한 차이가 없었다 (Fig. 1). 수혈은 양군 모두에서, 대부분 수술적후 및 숭후 2일까지 시행되었으며, 수혈량은 실험군에서 최대 2.91 ± 1.72 unit로 대조군의 4.82 ± 1.72 unit과 비해 의미있게 감소되었다 (Fig. 2).

2. 혈모글로빈, 혈소판수 및 prothrombin time의 시간적 변화

술전, 숭후 1일, 3일, 7일의 혈모글로빈량 및 혈소판수의 시간적 변화를 살펴보면 혈모글로빈량은 양군 간에 차이를 보였으나 통계학적인 의미는 없었다 (Fig. 3). 혈소판수는 수 숭후, 실험군의 경우 101,000을 반면, 대조군에서는 151,000을 실험군에서 의미있게 감소되었으나 (P < 0.05), 양군 모두에서 숭후 3일까지 전자가 증가하여 숭후 7일에는 정상수준으로 회복되는 양상을 보였다 (Fig. 4). 숭전, 숭후 1일, 3일, 7일에 검사한 prothrombin time검사는 양군간에 차이가 없었다.

3. 처리혈의 구성성분 및 혈중증

Cell savet을 이용하여 얻어진 처리혈의 평균량은 740 ml였고, 그 구성성분은 혈모글로빈 17.4 gm%, 환매토프리트 56.4%, 적혈구수는 578만/ul, 백혈구수는 9,900/ul이었고, 혈소판수는 33,000/ul로 감소되어 있었으며, 생리질도는 sodium 147.4 mEq/L, potassium 2.9 mEq/L로 나타났다 (Table 2). 자가 수혈된 법치 세척 및 원심분리기 처리혈을 사용한 후, 총폐혈량의 경과 20명중 1명에서 staphylococcus epidermis가 배양되었으나 감염이 아닌 확인은 없었다. 그리고 자가수혈기 사용에 따른 항복증에도 없었다.

고 참

개심술시 혈액보존법에 대한 개념은 지난 30여년간 많 은 발전이 있었으나, 그 방법들은 혈액써서, 자가수혈기를 이용한 자가수혈법, 비혈액적 혈액대용물질의 사용, 적혈구 생장성을 촉진하는 약제의 사용 등으로 오랫동안 지속되고 있다. 특히, 최근들어 개심출혈의 증가, 다양한 수혈을 필요로 하는 수술의 증가 및 교통사고에 의한 외상환자 증가로 상대적인 혈액공급의 부족과 혈전고혈관리질증과 같은 전염
성질환의 전파에 따른 분만으로 혈액보존법법중의 하나인 자가수혈법에 대한 관심이 높아지고 있다. 자가수혈기를 사용하여 자가수혈을 함으로써 동종수혈량을 줄이는 것은 감염, 후천성면역결핍증 등의 전염병증의 전파를 줄일 수 있고, 발열이나 속, 혈액응고장애 등의 합병증 발생 기회를 줄일 수 있다.

현재 주로 사용되고 있는 자가수혈기의 체계는 수술중 출혈된 혈액에서 적혈구의 재생과 재주입을 할 수 있게 되어 있다. 이 장치는 출혈된 혈액을 reservoir로 모아 원심분리한 후 균형된 전해질액으로 세척하여 적혈구를 농축시키는데, 혈액을 수집하는 과정에서 적혈구를 파괴된 혈액과 혼합시킨 혈액이 응고되지 않도록 하고 있다. 또한 세척 및 원심분리된 적혈구, 혈장단백, 백혈구, 유리 헤모글로빈, 세소소원, 혈장응고인자 등이 제거되며, 이 결과 50% - 60%의 헤파토프러제트를 갖는 농축혈액이 된다. 본 연구에서 사용된 cell saver (AT1000, Electromedics, Englewood, CO, USA)는 혈액 수집에서 재주입까지 평균 소요시간이 약 3분 정도였으나, 헤파토프러제트는 56.4%였다. 자가수혈기 사용에 따른 가장 큰 단점은 환자의 손실에 있으나 혈액응고장애의 위험은 매우 적다고 하였다. 국내에서는 cell saver 사용 후 1일째 혈소판 감소가 있었다고 보고하였으나, 저자의 경우에도 첫째 혈소판 감소가 있었으나 수술 후 3일째 혈소판 수치가 정상수준으로 회복되었다. 자가수혈기 발전은 혈액응고장애의 합병증을 없었다.

자가수혈기 사용에 따른 동종수혈량의 감소에 관해 보고는, 자가수혈환자의 60%에서 수술에 필요한 혈액을 보고하였다. 수술 전 매주 1 unit의 자가혈액을 재주입한 결과 동통수혈량의 감소를 보였으나 수술을 완료한 후에도 수혈이 필요하였다. 국내보고에는, 자가수혈기를 이용한 결과 동종수혈량의 감소를 보였으나 수술을 완료한 후에도 수혈이 필요하였다. 자가수혈기 사용에 따른 감염소견은 보고되고 있다. 이로인한 임상적인 결과는 정비하다고 한다. cell saver apparatus의 세균배양 결과 19명의 환자에서 Diphtheria, Staphylococcus epidermidis가 겪었으나 감염으로 인한 합병증은 없었다고 보고하였다. 또한, 국내에서 보고된 경우로 10명 중 4명에서 Coagulase negative staphylococcus, aerobic or anaerobic diphteroid 및 Gram(-) bacilli 등의 균이 배양되었으나 감염에 따른 합병증은 없었다고 보고하였다. 저자의 경우 20명 중 1명에서 Staphylococcus epidermidis가 배양되었으나, 감염에 따른 합병증은 없었다고 보고하였으며, 이로 인해 더욱 안전한 방법으로 생각된다.

향후 cell saver의 사용이 확대되면서 혈액보존을 위한 혈액대체제 및 약제의 사용 등을 고려하고 이를 위한 임상 연구를 병행하고자 하며 아울러 비용절감에 대한 연구도 이루어하여야 할 것으로 사료되어 진다.

결론

본 연구에서는 관상동맥우회수술, 대동맥인조혈관환술, 인공판막환술 등의 개심술을 받은 40명의 환자를 대상으로 cell saver를 이용하여 자가수혈을 받은 실험군 20명과 대조군 20명으로 나누어 개심술시 cell saver를 이용한 자가수혈의 효과를 비교 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.
1. 수술중 수혈량은 실험군에서 유의성있게 적었으며 환관을 통한 출혈량은 차이가 있었다.
2. 혈소판은 수술후후부터 실험군에서 현저한 감소를 보였으나 수술 후 3일째까지 증가하여 수술 후 7일째에 정상수준으로 회복되는 양상을 보였다.
3. 혈청 헤모글로빈은 수술후후 실험군에서 증가하였고 수술 후 7일째에 대조군에 비해 증가되어 있었다.
4. 자가수혈기 사용에 따른 혈액응고장애 및 합병증은 없었다.

이러한 연구결과를 볼 때 개심술시 자가수혈기는 동종수혈량의 줄이는데 효과가 있으며 비교적 안전한 방법으로 사료된다.

참고 문헌

=국문초록=
개심술시 출혈이 따른 동종수혈은 음혈이상증, 간염, 후진성세균결핍증, 과민반응 등의 부작용을 초래할 수 있다. 동종수혈을 줄이는 한 방법으로 자가수혈기의 사용이 보편화 되어있다. 계명대학교 홍대의과학교실에서는 1993년 7월부터 1996년 7월까지 개심술을 받은 40명의 환자를 대상으로 cell saver를 이용하여 자가수혈을 받은 실험군 20명과 대조군 20명으로 나누어 수혈량, 수혈원을 통한 출혈량, 혈액학적 소견, 혈액응고 상태 등을 비교하였다. 송후 출혈량은 양군 간의 유의한 차이가 없었고, 수혈량은 실험군에서 2.91±1.72 units로 대조군의 4.82±1.72 units에 비해 의미있게 감소하였다. cell saver를 이용하여 얻어진 처리혈의 구성성분은 hemoglobin 17.4gm%, hematocrit 56.4%, RBC 5,780,000/μl, WBC 9,900/μl, platelet 33,000/μl, sodium 147.4mEq/L, potassium 2.9mEq/L로 나타났다. 처리혈을 세균배양한 결과 20례중 1례에서 staphylococcus epidermidis가 배양되었으나 감염에 따른 합병증은 없었다. 그리고 자가수혈기 사용에 따른 합병증에는 없었다.