

판막치환술 후 심한 용혈 현상으로 재치환한 경험

조영철*·백승환*·이만복*·고정관*
강창희*·남충희*·노중기*·이길노*

- Abstract -

Severe Hemolysis after St. Jude Medical Valve Replacement in the Aortic Position - A Redo Case Report -

Y.C. Cho, M.D.*, S.H. Baik M.D.*, M.B. Lee, M.D.*
J.K. Koh, M.D.*, C.H. Kang, M.D.*, C.H. Nam, M.D.*
J.K. Rho, M.D.*, K.R. Lee, M.D.*

Intravascular hemolysis occurs in the majority of patient with mechanical valve prosthesis. The primary cause is mechanical trauma to red cells from turbulent blood flow through the prosthesis. Degree of hemolysis is dependent upon the type, size and material of valve and aggravated by paravalvular leakage.

Clinically important hemolytic anemia is required medical management or consideration of reoperation. In severe hemolysis, reoperation is recommended without delay when seems to be renal failure.

In this case, postoperative severe mechanical hemolysis was developed immediately after aortic valve replacement with St. Jude medical valve in a 13 year-old male patient. Neither significant paravalvular leakage nor valvular dysfunction was found through redo, but the mechanical valve was strongly suspected the cause of severe hemolysis.

The St. Jude Medical valve was changed with Ionescu-Shiley bioprosthesis and any significant clinical problems were not noted through the postoperative course.

서 론

인공판막, 특히 기계판막 치환술 후 나타나는 용혈은 흔하지 않은 합병증으로서, 이는 판막주위의 혈액 누출이나 판막기능의 부전에 의한 것이 중요한 원인이 되고, 그외 몇가지 요소들이 술 후 용혈을 일으킨다고 보고있다^{8,16)}.

과거에는 판막술 후 용혈이 임상적으로 상당한 문제점으로 제기되었으나 근래는 판막자체의 재질을 향상시키고 또한 혈액학적으로 보다 이상적인 설계를 함으로서 이의 정도를 현저히 감소시켜왔다¹⁷⁾.

판막 치환술 후 용혈에 대한 재수술 시행은 학자간에 여러가지 논란의 여지가 있으나, 심한 용혈인 경우에는 이차적으로 신부전증을 유발시키므로 이에 대한 예방 및 처치가 필요하며 용혈의 원인이 판막주위 누출이나 판막기능 장애에 있다고 판단되면 재치환술을 시행하여야 한다.

본 흉부외과 교실에서는 최근 St. Jude medical 판막을 이용하여, 대동맥 판막 치환술 후 심한 용혈이

* 순천향대학 의학부 흉부외과학교실
* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery,
College of Medicine, Soonchunhyang University
1988년 7월 22일 접수

발생되어, Ionescu-Shiley 조직판으로 재치환한 경험을 참고문헌과 더불어 보고하는 바이다.

증 례

환자는 13세 남아로 3년 전 심실중격결손증과 대동맥판막 폐쇄부전증의 진단하에 개심술을 통하여 심실중격결손은 Dacron포를 사용하여 봉합하였으며 대동맥폐쇄부전의 원인이었던 우측 관상 판첨(Rt. coronary cusp)의 하수(redundancy)는 Prolene으로 주름봉합(plication)을 하여서 폐쇄부전증을 교정하였다. 퇴원후 환자는 약 2년 동안 어떤 종류의 심잡음도 없이, 비교적 양호한 술 후 경과를 취하였으나, 1년 전부터 서서히 심계항진과 운동제한이 오기 시작하였으며 대동맥 판막의 이완기 심잡음이 청취되어 재입원하였다.

이학적 검사상 혈압은 120/0 mmHg, 맥박수 75회/분, 호흡수 24회/분이었고 이완기성 심잡음이 G IV/VI 정도로 흉골 좌연 하부에서 청취되었다.

단순 흉부 X-ray상 폐혈관 음영은 정상적이었으나, 심흉곽비가 0.53으로 심비대 소견을 보였다.

심전도에서는 정상 동성율, 정상 편위 및 좌심실 비대를 보였다.

혈액 및 생화학 검사상 Hb 12.9 gm%, Hct 39%, 적혈구수 455만/mm³, CPK 212U, LDH 116U이었다.

심도자검사에서 산소 포화도의 증감은 없었고, 대동맥내 압력은 170/75(100)mmHg, 좌심실내 압력은 170/0/20 mmHg 이었다. 대동맥 조영술에서 Seller 분류상 3도의 역류를 보였다(사진 1).

수술방법 및 소견 : 기관내 삽관 후, 전신 마취하에 흉골 정중 절개 후 심낭을 종절개하여 심장을 노출시켰다. 체외순환을 위해 동맥관은 상행대동맥에, 정맥관은 상하공 정맥에 삽입하는 등 통상적인 방법으로 체외순환을 하여 대동맥을 차단하였다. St. Thomas 심정지액을 주입하여 심장을 완전히 이완 정지시킨 후 대동맥을 절개하였다. 대동맥관의 직경은 4 cm였고 판첨이 점액성 변성을 동반한 섬유성 비후 소견을 보였고, 우측 판첨 기저 변연부의 열상과 과거 성형술시 사용된 봉합사(Prolene)가 절단된 상태로 남아 있었다(사진 2,3).

환자의 기존 판막을 절제하고 23 mm St. Jude 기계 판막을 pledget를 이용한 단속성 봉합으로 판막 치환술을 시행하였다.

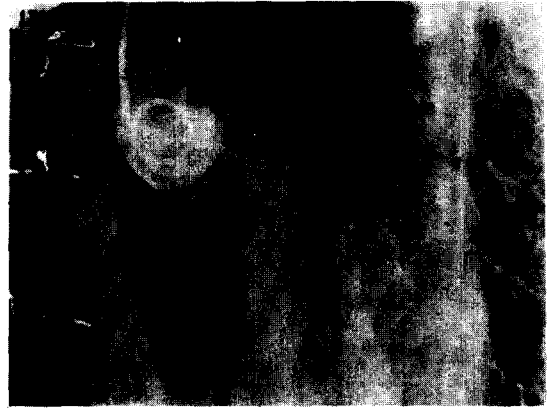


Fig. 1. Aortogram, LAO view. The left ventricle fills with contrast material after injection into the aortic root, Seller G III

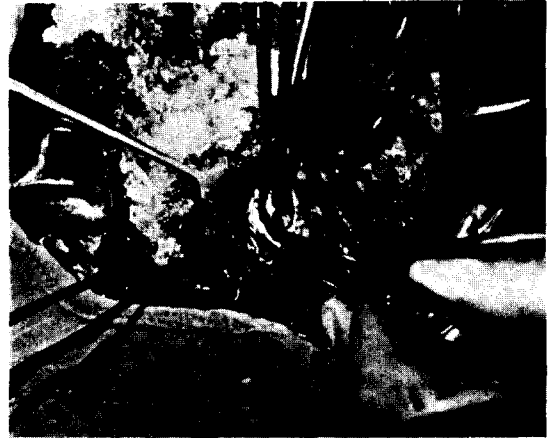


Fig. 2. Operation view



Fig. 3. Resected aortic valve shows fibrous thickening with myxomatous change.

체외순환시 사용한 심폐기는 폴러 펌프(Polystan)와 기포성 산화기(Polystan)이었고 체외순환 시간은 90분, 대동맥 차단 시간으로 60분이 소요되었다.

수술경과 및 처치 : 수술 직후 vital sign은 양호하였고 정진상 이완기성 심잡음은 소실되었으며, 인공호흡기는 수술 4시간만에 별 문제없이 제거하였다. 혈액 및 생화학 검사소견은 Hb 12.1 gm%, Hct 36%, LDH 294U였으며, 소변은 암갈색으로 현미경 검사상 혈뇨를 보였다(사진 4)

술후 제 1일-소변의 색깔은 계속 암갈색이었고 혈액 및 생화학 검사상 Hb 12.7 gm%, Hct 38%, 적혈구는 461만/mm³ LDH 715U, CPK 469U, SGPT 194U이었으며 말초 혈액 도말 소견으로는 망상적혈구, 분열적혈구, 그리고 구상적혈구가 출현하였다. 그리고 수술시 사용된 의 교차 반응과 Coomb's test를 시행하였으나 이상 없었다.

술 후 제 2일-소변의 육안적 소견은 변화가 없이 지속적으로 암갈색이였으며 Hb 9.8 gm%, Hct 30%, 적혈구수 316만/mm³ 및 haptoglobin 38 mg% 이하였다.

술 후 제 3일-이학적 검사상 심음은 정상적으로 청취되었고, M형 및 2D 심에코우 검사상 St. Jude 기계판막의 이상기능 소견은 인지 할 수 없었다.

전날에 수혈을 하였음에도 혈액 소견은 Hb 8.5 gm%, Hct 25%, 적혈구수 286만/mm³으로 감소되었고, haptoglobin 38 mg% 이하, LDH 820U로 심각한 용혈 현상을 보였으므로 이의 원인으로 판막기능 부전이나 주위의 혈액누출에 의한 용혈이 지속적으로 일어나는 것으로 판정하고 재수술을 결심하였다.

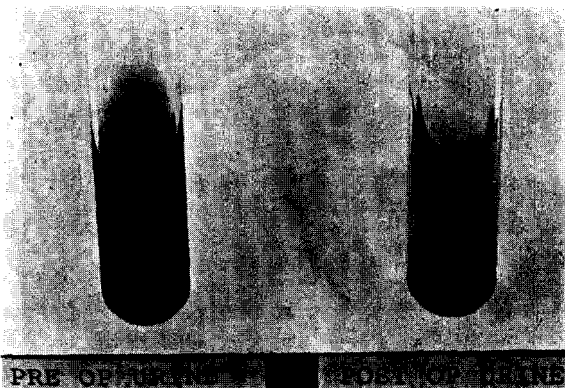


Fig. 4. Gross finding of urine, preoperative and postoperative.

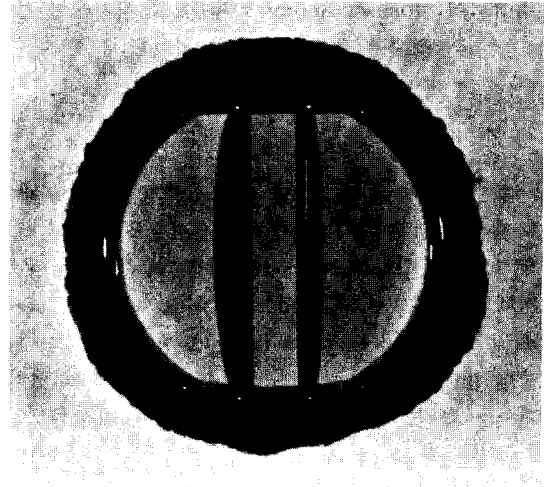


Fig. 5. Resected St. Jude medical prosthesis. No gross abnormal finding and dysfunction of leaflet.

재수술 소견 : 판막의 장착 상태는 정상이었고 육안적으로는 판막 주위에 혈액이 누출될 만한 소견은 없었으며, 혈전이 판막에 부착되거나 기존판막의 판침에 기능 장애는 없었다(사진 5).

그러나 일차 판막치환(St. Jude Medical)후의 지속적인 용혈의 원인이 판막자체의 기능에 있었다고 판단하고 이를 절제한 후 23 mm Ionescu-Shiley 조직판막으로 대체하였다.

재치환술 직후부터 육안적으로 소변의 색깔은 즉시 정상적으로 환원되었으며 술 후 첫날의 환자 상태 및 이학적 소견은 정상적이었다. 혈액 검사상 Hb 12.9 gm%, Hct 39%, LDH 526U, haptoglobin 38 mg% 이하, 그리고 plasma Hb은 25.7 mg%였다.

재치환술 후 환자는 시종 양호한 경과를 취하였으며 혈액 및 소변검사도 정상이었다. 술 후 제 7일째 haptoglobin 38mg% 이하로 감소되었고 plasma Hb 6.1 mg% 그리고 LDH 363U로 정상화되어 12일째 별다른 문제점없이 양호한 상태로 퇴원하였다.

고 찰

1953년 Hufnagel이 최초로 하행대동맥에 인공판막 치환술을 시행한 이래, 인공판막의 구조 및 재질이 많이 발달되어 왔으나, 판막 치환술 후 발생하는 문제점은 여전히 남아있다. 조직판막은 혈전이나 용혈의 발

생이 적고, 혈액학적으로 매우 우수하나, 시간이 지남에 따라 변성 및 석회화로 인해 내구성이 문제가 되며 기계판막은 내구성이 좋아 장기간 사용할 수 있으나, 항혈전제의 영구적 사용에 따르는 출혈과 혈전의 발생이 높고 용혈이 잘 나타난다.

체외순환하에서 혈액은 불가피하게 합성고체 포면에 노출되며, 롤러펌프에 의해 shearing stress를 받게 되고, 산화기나 여과기에 의해서 혈액성분이 손상되며 수술 흡입기에 의해서도 용혈이 일어난다. Han 등²¹⁾은 체외순환 전후의 serum Hb변화를 조사하였는데 체외순환전 S-Hb 8.3±1.3 mg%, 체외순환 시작하여 10분후 S-Hb 33.3±3.6 mg%, 체외순환 후에는 S-Hb 90.7±8.4 mg%로 용혈이 나타남을 보고하였다.

판막치환술 후 나타나는 용혈은 적혈구의 기계적 손상에 의한 것으로 이의 원인으로는 1) 판막주위 누출, 2) 사용한 판막의 소재, 3) 판막의 파손 및 마모, 4) 판막 전후의 압력차, 5) 혈액의 난류, 6) 혈전의 부착이 있다^{1,2,6)}. 또한 7) 파괴된 적혈구에 의한 면역학적 기전과 철 결핍 상태에서 적혈구의 취약성이 증가하여 용혈이 발생하는 악순환도 지적되고 있다^{2,8,13)}.

일반적으로 심한 용혈의 원인은 판막주위 누출과 판막기능부전에 의해서 나타나며 이런 경우 심에코우 검사나 심장 조영술로 확진할 수 있다.

본 환자에 적합하다고 판단되어 사용한 St. Jude medical 기계판막은 재질과 구조상 임상적으로 우수한 판막이지만 subclinical hemolysis의 발생이 보고되고 있다^{3,6)}. 이의 원인으로서 명확한 것은 아니지만 부정맥 발생시 판막의 개폐가 동시에 일어나지 못하는 것과⁷⁾ 구조상으로 역류성 jet flow를 만들기 쉬워 적혈구가 shearing stress를 받게 된다⁴⁾. 또 다른 원인으로 Yamashita 등의 보고에 의하면⁸⁾ 판막주위 누출이나 판막기능 이상의 소견없이 심한 용혈이 나타났으며 이들판막은 전자현미경상 판막의 표면이 고르지 못한 소견과 미세혈전 침착이 용혈의 원인인 것으로 보고하였다. 본 증례에서도 수술 직후부터 급성 용혈현상을 보였으나 심에코우 검사나 수술소견상 판막주위 누출이나 판막기능 부전의 소견은 발견할 수 없었다.

용혈에 의해 생긴 유리 헤모글로빈은 체내에 존재하는 haptoglobin과 결합되어 간에서 대사되어 진다⁹⁾. 그러나 심한 용혈로 체내의 haptoglobin이 소모되면 혈색소뇨증이 발생되고 뇨세관 폐쇄로 신부전증을 초래한다^{10,20)}. Germann JC 등은¹⁸⁾ 수술 후 plasma Hb 40 mg% 이상이면 용혈에 의한 신부전이 초래된다고

보고하였다.

판막치환술 후 발생하는 용혈의 진단은 주기적으로 Hb, Hct, 적혈구수 등의 혈액검사로 알 수 있으며 혈색소뇨증, 적혈구 Survival Study(⁵¹Cr survival time)에 의해서 진단된다.

Walsh, Myhre 등은¹⁰⁾ LDH와 적혈구 생존시간과는 밀접한 관계가 있으며, LDH검사는 용혈의 단순하고도 민감한 검사방법이라고 하였다. Eyster 등은¹¹⁾ 말초 혈액도말 검사상 분열적혈구와 망상적혈구의 증가도 비특이적인 소견이지만, 용혈의 정도를 알 수 있는 검사방법이며, haptoglobin 감소도 용혈을 알 수 있는 좋은 지표라 하였다.

용혈정도의 기준으로는, LDH 500 \bar{U} 이하, 망상적혈구 5% 이하이면 경한 용혈에 해당되고, LDH 500 \bar{U} 이상, 망상적혈구 5% 이상이면 중등도 용혈, LDH 1000 \bar{U} 이상이거나 혈색소뇨증이 동반되면 심한 용혈에 해당된다²²⁾.

판막치환술 후 나타나는 용혈의 치료는 소량이 만성적으로 일어날 경우, 철분제제나 엽산 그리고 수혈 등의 내과적 치료로 효과를 볼 수 있다²²⁾. 또한 심한 용혈이 나타나는 환자에게 haptoglobin 제제의 경구투여로 신부전증을 예방하는데 효과적이라는 결과도 보고되고 있다⁸⁾.

Yamashita 등은 St. Jude medical 기계판막을 이용하여 판막치환술후 고도의 용혈을 보인 5예에서 2명이 신부전증으로 사망하였는데 이를 모두 용혈의 원인은 판막에 의한 것으로 남은 3명은 신부전증 발생전에 재치환하여 호전되는 결과를 얻었으며⁸⁾, Eyster 등은¹¹⁾ 판막자체에 의해서 hemoglobinuria가 나타나는 심한 용혈에 대해서 재수술을 고려해야 한다고 하였다.

refractory hemolytic anemia에 대해서 재수술은 필요하지 않으나^{14,15,16)}, 용혈의 원인이 체외순환, 수혈, 약제 등에 의한 것인가를 감별해 가면서 판막주위 누출이나 판막기능이상 등의 인공판막에 기인한다고 판단되면 신부전증에 빠지기 전에 재수술을 단행하여야 한다^{10,11,12)}.

결 론

본 흉부외과 교실에서는 선천성 심실중격결손증과 대동맥판막 폐쇄부전증의 남아에서, 1차 대동맥판막 성형술을 실시한지 3년만에 St. Jude medical 기계판막을 치환하고, 심한 용혈현상으로 인하여 술 후 3

일째 다시 Ionescu-Shiley 조직판을 재치환하여 용혈이 호전되는 경험을 하였기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

REFERENCES

1. Kloster FE: *Complication of artificial heart valve. JAMA* 241:22-01-2203, 1979
2. Abramson N: *Hemolytic anemia and prosthetic heart valve. J Florida* 69:775-778, 1982
3. Nicolff DM et al: *Clinical and hemodynamic result with St. Jude medical cardiac valve prosthesis. A three year experience. J thoracic cardiovascular surg* 82:674-683, 1981
4. Horstkotte D: *Late complication in patient with BS and St. Jude medical heart valve replacement. Circulation* 68:supp 2:11-175, 1983
5. Chaux A: *The St. Jude medical bileaft valve prosthesis. 5 year experience. J thoraciccardiovascular surg* 88:706-717, 1984
6. 宮崎保, 倉根理一, 泉二登志子, 小松行雄, 小柳仁, 梶田恵石, 川上敏昱, 堀口裕司: 心臓官疾患と赤血球破裂症候群—心弁置換術後症例を中心とし—。最新醫學, 38:1396—1405, 1983
7. Panidid IP, Ren JF: *Clinical anechocardiographic evaluation of the St. Jude cardiac valve prosthesis. J Am Coll Cardiology* 4:454-462, 1984
8. Masfumi Yamashita: *Severe mechanical hemolysis after valve replacement with St. Jude medical valve. 13 胸外會誌* 34:12, 110—114, 1986
9. 大城 孟, 向井 清, 洪 性徳, 杉立彭夫, 村上文夫, 陣内傳之助, 船越 哲, 大村孝男, ハプトグロビン投与による溶血性腎障害の防止その1). 最新醫學 30:656—667, 1975
10. Walsh JR: *Intravascular hemolysis in patient with prosthetic valve and valvular heart disease. Circulation* 39, 135, 1969
11. Eyster: *Chronic intravascular hemolysis after aortic valve replacement; Long term study comparing different type of ball valve prosthesis. Circulation* 44:675, 1971
12. Frumin: *hemolytic anemia with aortic valve prosthesis. Hematologic complication in cardiac practice. W B Saunders Philadelphia: 95-105, 1975*
13. Mac Callium RN: *Fragibility of abnormal erythrocytes evaluated by response to shear stress. J lab clin med* 85:67-75, 1975
14. Williams JC: *Hemolysis following mitral valve replacement with the ball valve prosthesis. J thoraco cardiovascular surg* 61:393-396, 1971
15. Santana JT: *Hemolytic anemia in series 2300 and 2310 Starr-Edward prosthetic valve. ANN thoracic surg* 14:539-544, 1972
16. Rodgers: *Hemolytic anemia following prosthetic valve replacement. Circulation* 39:1-155, 1969
17. Rahimtoola SH: *Symposium on the current status of valve replacement. AM J Cardiol* 35:710-760, 1975
18. Germann J. C: *Comparision of nonpulsatile and pulsatile ECC circulation on renal tissue perfusion. Chest* 61, 65 1872
19. Dale J, Myhre E: *Intravascular hemolysis in the late course of aortic valve replacement. Ann heart J* 96:24, 1978
20. Abel RM Wick J Beck: *Renal dysfunction following open heart operation. Arch Surg* 108:175, 1974
21. Han P. Turpie AGG: *The use of B-thromboglobulin release to assess platelet damage during CPB. Sydney Australia February 24-29 1980*
22. Frank E Kioster: *Diagnosis and management of complication of prosthetic heart valve. The american J of cardiology* 6 vol 35, 1975