

인공판막 치환술후의 용혈

장 원 채* · 이 계 영* · 김 상 형*

— Abstract —

Intravascular Hemolysis after Prosthetic Valve Replacement

W.C. Jang, M.D.¹, G.Y. Lee, M.D.², S.H. Kim, M.D.²

Forty two consecutive patients who had had valve replacement with St. Jude Medical prosthesis were studied on a view point of intravascular hemolysis. Patients were consisted of 14 mitral valve replacement, and 7 aortic valve replacement, and 21 double, mitral and aortic, valve replacement. Serum LDH, indirect bilirubin, GOT, hemoglobin levels and reticulocyte count were pursued in postoperative 1st day, 3rd day, 7th day, 14th day and 21th day. Postoperatively, all patients were not detected paravalvular leakage on the echocardiographical study. The patients with double valve replacement revealed higher levels of LDH on postoperative 14th day ($P < 0.05$) than those with single valve replacement. Among the patients with single valve replacement, the patients with aortic valve replacement revealed slightly higher levels of entire postoperative data, but considered insignificant. There was correlation between the severity of hemolysis and the size of replaced aortic valve. In the postoperative LDH levels, the patients with small sized-aortic valve (less than 21mm in diameter) replacement revealed higher levels of postoperative 3rd day, 7th day and 14th day than those with large size (more than 23mm in diameter). The patients with high level LDH of greater than 800 WU /L on postoperative 7th day were 61.9% (26 of 42). The high LDH frequency of DVR was 71.4% (15 of 21), MVR 50.0% (7 of 14) and AVR, 57.1% (4 of 7). The level of LDH declined gradually thereafter through postoperative 3 weeks. In conclusion, intravascular hemolysis after prosthetic valve replacement was dependent on position of valve replacement and size of valve. And this study supports the conventional valve selection and usage in our hospital. The patients with subclinical hemolysis after valve replacement should be placed on a close observation.

서 론

인공판막의 발달과 이를 이용한 수술은 심장 판막 질환자의 혈액학적 장애를 개선시켜 줌으로써 심장 기능 회복에 많은 도움을 주었다. 그러나 1954년 Rose 등

¹⁾의 인공판막 치환술후 발생한 혈관내 용혈에 대한 처음 보고된 뒤로 오늘날 인공판막 특히 기계판을 이용한 치환술후 발생하는 용혈은 흔한 합병증으로 알려져 있다.

본 교실에서는 최근 1년동안 St. Jude Medical 판막을 이용 판막 치환술을 받은 환자를 대상으로 술후 발생한 혈관내 용혈의 정도를 파악하고 비교 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었기에 참고문헌과 함께 고찰

*전남대학교 의과대학 흉부외과학교실

*Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Chonnam National University

보고하는 바이다.

대상 및 방법

1990년 5월부터 1991년 4월까지 전남대학교병원에 내원하여 판막 치환술을 받았던 환자중 St. Jude Medical 기계판을 사용한 환자 42례를 대상으로 하였다. 술후 혈관내 용혈의 정도를 알기 위해 대상 환자에서 각각 술후 1일, 3일, 7일, 14일, 21일째의 혈청 Lactic Dehydrogenase(LDH), 간접 Bilirubin, 혈청 GOT, Hb, 망상적혈구 분율을 측정하였고 이를 치환된 판막 및 판 크기에 따라 용혈의 정도를 비교하였다.

모든 환자에 대해 술후 심장 초음파 검사를 시행하여 판막 주위 누출(paravalvular leakage) 유무를 확인하였으며 관찰 성적은 평균±표준편차로 표시하였고 t-test로 상호 유의성을 평가하여 p값이 0.05이하일 때 통계적인 유의성이 있는 것으로 판정하였다.

검사치의 정상역은 말초 Hb 경우, 남자 13-18 g/dL, 여자 12-16 g/dL, reticulocyte count 0.5-2.0%, LDH 200-500 WU/L, S-GOT 5-35 U/L, Indirect Bilirubin 0.3-0.7 mg/dL이었다.

결 과

1. 연령 및 성별

대상 환자의 연령은 16세부터 65세 사이였고 평균 연령은 41.56±12.84세였으며, 40대가 13명(31.0%)으로 가장 많았고, 남녀의 비는 1.3:1로써 남자가 많았다(Table 1).

Table 1. Age and Sex Distribution.

Age(Yrs)	Male(No.)	Female(No.)	Total (%)
10-19	1	0	1(2.4)
20-29	4	3	7(16.7)
30-39	4	4	8(19.0)
40-49	10	3	13(31.0)
50-59	3	6	9(21.4)
60-69	2	2	4(9.5)
Total	24	18	42(100.0)

2. 수술 종류 및 판막의 크기

수술은 흉골정중절개후 중등도 전신저체온하에 통상적인 심폐기 가동방법으로 시행하였으며 승모판막 치환술(Mitral Valve Replacement : MVR)은 14례에서 시행하였고 이중 29mm이상의 판막을 사용한 경우는 6례, 27mm이하의 판막을 사용한 경우는 8례였다. 대동맥 판막 치환술(Aortic Valve Replacement : AVR)은 7례에서 시행하였으며 23mm이상의 판막은 4례, 21mm이하의 판막은 3례에서 사용되었다. 승모판 및 대동맥판에 대한 중복 판막 치환술(Double Valve Replacement : DVR)은 21례에서 시행되었으며 이중 승모판막 29mm이상과 대동맥판막 23mm이상을 사용한 례는 2례였으며 승모판막 대동맥판막 각각 27mm이하, 21mm이하를 사용한 례는 8례였다(Table 2).

Table 2. Distribution of Valve Replacement and Replaced Valve Size.

Group	No.	Valve size	No.
MVR* Group	14 cases	≤27mm	8 cases
		≥29mm	6 cases
AVR* Group	7 cases	≤21mm	3 cases
		≥23mm	4 cases
DVR* Group	21 cases	≤27mm≤21mm	8 cases
		≥29mm≥23mm	2 cases
		others	11 cases
Total	42 cases		

* MVR : Mitral valve replacement.

* AVR : Aortic valve replacement.

* DVR : Double valve replacement.

3. 판막 치환술에 따른 용혈의 비교

치환 판위에 따른 비교에서 승모판막과 대동맥판막 치환술을 동시 시행한 군에서 이들을 각각 단독 시행한 군에 비해 술후 1일부터 3주째까지의 망상적혈구 분율, 간접 Bilirubin, 혈청 GOT치는 높은 경향을 보이고 Hb은 낮은 경향을 보였으나 이들간에 통계적으로 유의한 차이는 없었으며(Table 3), LDH치는 술후 14일째에 중복판막 치환군에서 단일판막 치환군보다 유의하게 높았다(Table 3). 단일판막 치환군간에는 대동맥판막 치환군에서 승모판막 치환군에 비해 술후 3일에서 21일째의 LDH가 높은 경향을 보였으나 통계

Table 3. Comparison of Postoperative Data According to Replaced Valve Position. Data are mean±standard deviation.

	MVR#	AVR#	DVR#
Hb# 1	11.69±1.34	11.89±0.69	11.80±.56
Hb 3	12.37±2.22	11.88±2.09	11.88±.47
Hb 7	12.96±1.44	12.18±2.09	12.04±.28
Hb 14	12.20±1.83	11.92±1.11	11.50±.19
Hb 21 (g/dl)	12.20±0.28	12.01±1.43	12.13±1.44
Ret# 1	0.76±0.59	1.57±1.33	3.47±1.98
Ret 3	1.11±0.52	1.99±1.76	2.19±2.05
Ret 7	2.27±2.61	3.14±2.63	3.17±2.44
Ret 14	2.85±2.58	4.92±3.38	3.15±3.57
Ret 21 (%)	1.40±0.14	2.38±3.11	1.74±1.44
GOT 1	80.71±40.93	107.64±52.98	101.90±34.48
GOT 3	62.92±31.27	70.85±35.58	96.00±45.63
GOT 7	39.00±16.30	42.62±23.19	44.32±19.52
GOT 14	36.00±7.64	37.35±9.25	45.50±20.36
GOT 21 (U/L)	31.00±14.14	32.88±28.00	39.83±14.82
I-B# 1	0.44±0.19	0.63±0.46	0.78±0.75
I-B 3	0.40±0.11	0.46±0.11	0.75±0.68
I-B 7	0.34±0.05	0.40±0.06	0.49±0.32
I-B 14	0.32±0.04	0.34±0.05	0.53±0.39
I-B 21 (mg/dl)	0.32±0.05	0.40±0.05	0.47±0.30
LDH 1	1090.00±148.44	1204.50±521.37	1159.20±354.30
LDH 3	872.00±249.60	898.43±217.41	1133.45±345.00
LDH 7	791.46±169.48	948.71±211.42	1090.89±311.14
LDH 14	760.07±135.45 ⁺	872.90±212.70 [*]	1059.44±353.03 ^{*+}
LDH 21 (WU/L)	631.00±132.81	783.50±103.9	877.75±245.34

⁺ p<0.05 for MVR versus DVR. ^{*} p<0.05 for AVR versus DVR.
 AVR# : aortic valve replacement. MVR# : mitral valve replacement.
 DVR# : double valve replacement. Hb# : hemoglobin.
 Ret# : reticulocyte count. I-B# : indirect-bilirubin.

적으로 유의한 차는 없었다.

4. 판에 따른 용혈의 비교

a. 승모판막 치환군

27mm이하 사용군에서 술후 1일부터 21일까지의 망상적혈구 분률, LDH 및 혈청내 간접 bilirubin 그리고 술후 1일, 3일, 7일, 21일의 S-GOT치가 높고 술후 1일, 7일, 14일, 21일의 혈청내 Hb치가 낮았으나 통계적으로 유의한 차는 없었다(Table 4).

b. 대동맥판막 치환군

특히 21mm이하 사용군과 23mm이상 사용군과의 비교에서 술후 3일의 LDH가 각각 1031.75±153.25 WU/L, 720.67±153.71 WU/L, 7일에서 1206.50±354.28 WU/L, 605.00±97.00 WU/L 그리고 14일에서 1231.33±155.85 WU/L, 512.67±118.95 WU/L로 21mm이하 사용군에서 유의하게 높았으며(P<0.05), 술후 7일째의 망상적혈구 분률은 8.66±2.30%로

Table 4. Relation between Serum Hb, Reticulocyte, GOT, Indirect Bilirubin and Size of the Prosthetic Mitral, Aortic Valves.

	MVR#		AVR#	
	≥ 29mm	≤ 27mm	≥ 23mm	≤ 21mm
Hb 1	12.10±1.19	11.39±1.06	12.05±0.29	11.67±1.10
Hb 3	11.88±1.20	11.88±2.58	11.57±1.76	12.43±2.69
Hb 7	12.19±2.56	12.18±1.60	12.38±1.01	11.73±1.76
Hb 14	12.60±1.19	11.90±2.23	11.96±1.63	11.87±0.64
Hb 21	13.10±0.14	11.65±1.49	12.40±0.00	12.00±0.00
Ret 1	1.50±1.31	1.67±1.47	0.50±0.00	0.95±0.76
Ret 3	1.26±0.99	2.45±2.03	0.93±0.60	1.25±0.50
Ret 7	1.60±1.52	2.84±3.30	0.50±0.00	5.13±3.75
Ret 14	1.83±1.63	3.61±2.97	1.16±0.58	8.66±2.30*
Ret 21	1.00±0.59	2.83±3.55	0.30±0.10	0.50±0.12
GOT 1	99.50±38.70	113.75±65.12	59.67±22.86	96.50±47.19
GOT 3	51.20±23.51	70.25±34.65	62.33±27.79	77.25±43.47
GOT 7	38.00± 4.39	48.00±34.69	31.00± 8.19	45.00±19.36
GOT 14	37.83± 8.93	37.00±10.09	31.00± 6.08	39.00± 7.81
GOT 21	38.50± 9.19	44.33±32.72	21.00± 4.15	41.00± 3.90
I-B 1	0.70±0.42	0.88±1.09	0.38±0.21	0.53±0.15
I-B 3	0.37±0.05	0.43±0.14	0.43±0.05	0.48±0.15
I-B 7	0.33±0.05	0.35±0.05	0.38±0.05	0.43±0.05
I-B 14	0.33±0.05	0.33±0.05	0.33±0.06	0.30±0.05
I-B 21	0.30±0.04	0.33±0.05	0.40±0.05	0.40±0.05
LDH 1	1149.83±783.45	1245.50±248.81	1064.33±109.13	1109.25±187.03
LDH 3	837.20±122.47	893.75±311.17	720.67±153.71	1031.75±153.25*
LDH 7	738.50±170.19	836.86±167.63	605.00± 97.00	1206.50±354.28*
LDH 14	682.50± 40.62	763.50±151.42	512.67± 98.95	1231.33±155.85*
LDH 21	721.00±154.45	761.00±142.42	410.00± 89.43	557.00±129.21

* p<0.05 compared with large valve and small valve replacement group.

Data are mean standard deviation.

MVR# : mitral valve replacement. AVR# : aortic valve replacement.

Hb : Hemoglobin(g /dl) Ret : Reticulocyte(%) GOT : (U /L)

I-B : Indirect-Bilirubin(mg /dl) LDH : (WU /L)

23mm이상군의 1.16±0.58%에 비해 유의하게 높았다 (P<0.05)(Table 4).

c. 중복판막 치환군

승모판막 및 대동맥 판막의 크기가 각각 27mm와 21mm이하인 군과 29mm, 23mm이상인 군간의 비교에서 LDH는 술후 1일, 7일, 14일 및 21일에 각각 1268.50±301.05 WU/L 대 625.50±515.48 WU/L, 2088.00±1036.62 WU/L 대 918.00±232.99 WU/L, 1877.00±534.42 WU/L 대 866.67±175.33 WU/L

그리고 1732.21±339.90 WU/L 대 711.67±219.43 WU/L로 작은 판막을 사용한 군에서 통계적으로 유의하게 높았으며(P<0.05)(Table 5), SGOT, 망상적 혈구 분률, 혈청내 Bilirubin 그리고 Hb등은 양자간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

5. LDH 800이상 증례의 검토

술후 1주치의 LDH가 정상 상한선의 약 2배인 800 WU/L이상을 나타낸 레는 총 26례로 전체 환자의

Table 5. Comparison of Postoperative Data According to Valve Size in the DVR Group.

	≥29mm & ≥23mm	≤27mm & ≤21mm
Hb 1	11.86±1.79	10.15±0.21
Hb 3	11.76±1.14	9.55±1.06
Hb 7	12.13±1.47	10.50±0.84
Hb 14	11.31±1.38	10.00±0.28
Hb 21	12.80±1.28	11.86±1.67
(g/l)		
Ret 1	2.00±1.89	7.33±17.28
Ret 3	3.50±2.12	2.27± 2.17
Ret 7	2.20±1.20	2.50± 2.12
Ret 14	1.67±0.38	3.00± 0.50
Ret 21	1.43±1.26	3.00± 0.74
(%)		
GOT 1	115.63±43.91	118.00± 12.73
GOT 3	114.50±33.23	120.00±184.34
GOT 7	47.00± 8.49	47.29± 30.53
GOT 14	51.50± 7.78	53.33± 31.33
GOT 21	37.00± 7.32	39.17± 20.39
(U/L)		
I-B 1	0.40±0.05	0.78±0.68
I-B 3	0.35±0.07	1.10±0.96
I-B 7	0.35±0.07	0.67±0.48
I-B 14	0.40±0.05	0.68±0.01
I-B 21	0.30±0.04	0.57±0.41
(mg/dl)		
LDH 1	625.50±115.48	1268.50±301.05*
LDH 3	1028.63±369.53	1645.50±581.58
LDH 7	918.00±232.99	2088.00±636.42*
LDH 14	866.67±175.33	1877.00±534.42*
LDH 21	711.67±219.43	1732.21±339.90*
(WU/L)		

*p<0.05 compared with large valve(≥29mm & ≥23mm) and small valve(≤27mm & ≤21mm) replacement group. Data are mean±standard deviation.

61.9%였으며, DVR군은 21례중 15례(71.4%), AVR은 7례중 4례(57.1%), MVR군은 14례중 7례(50.0%)가 고LDH군에 속해 DVR군에서 그 비율이 가장 높았다(Table 6-1).

이들 환자에서 LDH치는 3주째에 평균 887.00 WU/L로 1주째의 평균 1129.25 WU/L에 비해 유의하게 감소(P<0.05)되었으나 정상 범위 이상으로 증가

Table 6-1. The Distribution of High LDH Group.

Group	No.	Frequency
MVR	7	7/14 (50.0%)
AVR	4	4/7 (57.1%)
DVR	15	15/21 (71.4%)
Total	26	26/42 (61.9%)

Table 6-2. The Follow-up Data of High LDH Group.

	7th day	14th day	21th day
Hb(g/l)	12.09± 1.54	11.53± 1.65	11.93± 1.47
Ret(%)	3.39± 2.66	4.13± 2.17	1.70± 1.31*
GOT(U/L)	49.35± 21.35	43.65± 18.13	42.07± 22.85
I-B(mg/dl)	0.43± 0.25	0.47± 0.33	0.44± 0.27
LDH(WU/L)	1129.25±398.73	1028.42±483.28	887.00±386.79*

되어 있었으며 망상적혈구 분률도 3주째에 평균 1.70%로 1주째의 평균 3.39%에 비해 유의하게 감소(P<0.05)되었다. 그러나 SGOT, 간접 Bilirubin등은 시간 경과에 따른 유의한 차이를 볼 수 없었다(Table 6-2).

고 찰

판막 치환술후의 혈관내 용혈은 1954년 Rose등¹⁾에 의해 처음 보고된 후 1956년 Stohlmam등²⁾의 개를 이용한 동물 실험을 통해 밝혀졌다. 또한 1972년 Crexells등³⁾은 체외순환 하에서 혈액은 불가피하게 합성 고체의 표면에 노출되어 롤러 펌프에 의해 shearing stress를 받게 되고 산화기나 여과기에 의해서 혈액 성분이 손상되며 술중 흡입기에 의해서도 용혈이 일어남으로써 판막치환술을 시행한 환자의 67.3%에서 용혈이 발생하는 것으로 보고하여 현재에는 정도의 차이는 있으나 인공판 치환 환자에서의 용혈 발생은 거의 피할 수 없는 합병증으로 알려져 있다. 특히 요즘에는 조직판막 보다 내구성이 좋아 장기간 사용할 수 있는 잇점으로 인해 기계판을 많이 사용함으로써 항혈전제의 영구적 사용에 따르는 출혈과 혈전의 발생 및 용혈이 잘 나타난다.

판막 치환술후 나타나는 용혈은 적혈구의 기계적 손상에 의한 것으로 이의 원인으로는 1) 판막 주위의 누출, 2) 사용한 판막의 재질, 3) 판막의 파손, 마모 및

cloth wear, 4) 혈전의 부착, 5) 판막 전후의 압력차, 6) 혈액의 난류 등이 있으며^{4,5)} 또한, 7) 파괴된 적혈구에 의한 면역학적 기전과 철 결핍 상태에서 적혈구의 위약성이 증가하여 용혈이 발생하는 악순환도 지적되고 있다^{6,7)}.

용혈 정도의 기준으로는 LDH 500 WU/L이하, 망상적혈구 5%이하이면 경한 용혈에 해당되고, LDH 500 WU/L이상, 망상적혈구 5%이상이면 중등도 용혈, LDH 1000 WU/L이상이거나 혈색소뇨증이 동반되면 심한 용혈에 해당된다⁸⁾.

일반적으로 심한 용혈의 원인은 판막주위 누출과 판막 기능 부전에 의해서 나타나며 이런 경우 심장 초음파 검사나 심장 조영술로 확진할 수 있다. 본 대상 환자에 대해서도 술후 심장 초음파 검사를 모두에서 실시하였으며 모든 환자에서 판막 주위 누출이 없는 것을 확인하였다.

혈관내 용혈은 적혈구 붕괴 항진상과 생성능 항진상을 검사를 통해 알 수 있는데⁹⁾ 전자에는 적혈구 수명의 단축, Hemoglobulinuria¹⁰⁾, Hemosiderin뇨¹¹⁾, 혈청 유리 Hb의 증가, Haptoglobin의 저하, G bilirubin혈증(특히 간접형), LDH 상승 및 LDH isozyme 1, 2의 편위등이 거론되며 후자에서는 망상적혈구 증가, 대 적혈구증, 다염성 적혈구증, 골수의 적혈구 과형성등을 증명함으로써 알 수 있다. 만성기에는 혈청 LDH의 추이를 보는 간편한 방법이 이용되고 있으며¹³⁾ Walsh, Myhre등^{13,14)}은 LDH치는 적혈구 생존기간(T1/2 of ⁵¹Cr-labelled erythrocyte)과 밀접한 관계가 있어 용혈에 대한 단순하고도 민감한 검사 방법이라고 하였다.

치환판의 판위에 의한 용혈의 차에 관해서 Falk등¹²⁾은 Starr-Edwards 판에서, Febres-Roman등¹⁵⁾은 Ionescu-Shiley판에서 승모판위보다도 대동맥판위에서 용혈의 정도가 강하다고 보고하였으나 Sezai등¹⁶⁾은 St. Jude Medical판에서 판위에 따른 용혈의 차가 없다고 하여 일정치 않다. St. Jude Medical판을 대상으로 한 저자의 예에서는 판위에 따라 통계적인 유의성은 없었으나 대동맥판막 치환군에서 승모판막 치환군에 비해 높은 LDH치를 보였으며 Hb, S-GOT, 간접 Bilirubin, 망상적혈구 분률치에서도 약간씩의 차를 보였다.

Myhre등¹⁷⁾은 판 크기 size를 용혈의 중요한 인자로 생각하였으며 그는 특히 Starr-Edwards ball판을 이

용한 대동맥 치환군에서 작은 크기 small size일수록 용혈이 강하다고 보고하기도 하였다. 본 레에서도 승모판막 치환군보다 대동맥 치환군에서 판 크기가 작을수록(21mm이하) 통계적으로 유의한 높은 LDH치를 보여 용혈의 차가 있음을 알 수 있었다.

술후 7일까지 LDH가 정상인 약 2배인 800 WU/L 이상으로 유지된 증례에서 LDH의 단기적 추이를 보면 2주에 1028.42±483.28 WU/L로 3주에 887.00±386.79 WU/L로 어느것도 정상역을 초월하였지만 3주 때는 1주(1129.25±398.73 WU/L)에 비해 유의한(P<0.05) 감소를 나타내고 있으며, 이는 인공판이 판륜부가 신생 조직으로 피복되기 시작한 때문으로 이해된다¹⁸⁾.

판막 치환술후 나타나는 용혈의 치료는 철분 제제나 엽산 그리고 수혈 등의 내과적 치료로 효과를 볼 수 있으며⁸⁾ 또한 심한 용혈이 나타나는 환자에서 haptoglobin제제의 경구 투여로 신부전증을 예방하는데 효과적이라는 보고도 있다⁶⁾. 또한 Eyster등¹⁰⁾은 판막 자체에 의해서 hemoglobinuria가 나타나는 심한 용혈에 대해서는 재수술을 고려해야 한다고 하였으며 Yamashita⁶⁾는 St. Jude Medical 기계판을 이용하여 판막치환술 후 고도의 용혈을 보인 예에서 재치환을 시행하여 호전되는 결과를 보고하기도 하였다. 본 레에서는 고도의 용혈을 보여 재치환술을 시행한 레는 없었다.

결 론

저자들은 1990년 5월부터 1991년 4월까지 12개월 동안 전남대학교 흉부외과학교실에서 St. Jude Medical 기계판을 이용, 판막 치환술을 시행한 42례의 환자를 대상으로 술후 발생하는 혈관내 용혈에 대해 치환 판위에 따라 그리고 판 크기에 따라 비교하여 보고 또한 고LDH 증례에 대해 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 판막 치환술을 시행후 술후 용혈 정도를 알기 위한 임상적 검사중 혈청내 Hb, GOT, 간접 bilirubin, 망상적혈구 분률에 비해 LDH(lactic dehydrogenase)가 민감하게 반응하였다.

2. 판막 치환의 판위에 따른 승모판막 치환군과 대동맥판막 치환군 그리고 승모판막 및 대동맥판막 치환군간의 용혈의 비교에서 2개의 판막을 치환한 군이 1

개씩의 판막을 치환한 군에 비해 술후 정기적인 LDH, GOT, 간접 bilirubin, 망상적혈구 분률 검사에서 비교적 높게, Hb은 낮게 나타났으며 특히 술후 14일째의 LDH에서 1059.44 ± 553.03 WU /L으로 승모판막 치환군 760.07 ± 135.45 WU /L, 대동맥판막 치환군 872.90 ± 412.70 WU /L에 비해 통계적으로 유의($P < 0.05$)하였다. 또한 승모판막 치환군과 대동맥판막 치환군과의 비교에서는 통계적 유의성은 없었다.

3. 치환된 판의 크기에 따른 비교에서 승모판막 보다 대동맥판에서 판 크기가 작을수록 용혈이 심하였다(술후 3일, 7일, 14일 LDH가 통계적 유의성을 가짐).

4. 술후 7일까지의 고LDH 증례는 26례로 61.9%를 차지하였으며 DVR군이 21례중 15례로 71.4%를 차지하여 가장 많았고, 이들 례에 대한 단기적 추이를 보면 1주에 1129.25 ± 98.73 WU /L, 2주에 1028.42 ± 483.28 WU /L 그리고 3주에 887.00 ± 386.79 WU /L로 아직은 정상역으로 회복되지는 않았으나 통계적으로 유의($P < 0.05$)한 감소를 보였다.

REFERENCES

- Rose JC, Hufnagel CA, Freis ED, Marvey WP, Partenoep EA. *The hemodynamic alterations produced by a plastic valvular prosthesis for severe aortic insufficiency in man. J. Clin. Invest. 1954; 33: 891*
- Stohlman F, Satnoff SJ, Case RB, Ness AT. *Hemolytic syndrome following the insertion of a lucite ball valve prosthesis into the cardiovascular system. Circulation. 1956; 13: 586*
- Crexells C, Aerichide N, Bonny Y, Lepage G. *Factors influencing hemolysis in valve prosthesis. Am Heart J 1972; 84: 161*
- Kioster FE. *Complication of artificial heart valve. JAMA 1979; 241: 2201*
- Panidid IP, Ren JF. *Clinical and echocardiographic evaluation of the St. Jude cardiac valve prosthesis. J Am Coll Cardiology 1984; 4: 454*
- Yamashita M. *Severe mechanical hemolysis after valve replacement with St. Jude medical valve. 日胸外會誌 1986; 34: 110*
- McCallium RN. *Fragility of abnormal erythrocytes evaluated by response to shear stress. J lab clin med 1975; 85: 67*
- Kioster FE. *Diagnosis and management of complication of prosthetic heart valve. Am J Cardiol 1975; 35: 6*
- 吉田久二夫. 人工瓣 置換術後の 慢性溶血に 關する 研究. 岩手醫誌 1987; 39: 43
- Eyster E, Rothchild J, Mychajliw O. *Chronic intravascular hemolysis after aortic valve replacement. Long-term study comparing different types of ball-valve prostheses. Circulation 1971; 44: 657*
- Lefemine AA, Miller M, Pinder GC. *Chronic hemolysis produced by cloth covered valves. The effect of design and valve position. J Thorac Cardiovasc Surg. 1974; 67: 857*
- Falk RH, Mackinnon J, Wainscoat J, Melikian V, Bignell AHC. *Intravascular hemolysis after valve replacement. Comparative study between Starr-Edwards(ball valve) and Bjork-Shiley(disc valve) prosthesis. Thorax 1979; 34: 74*
- Myhre E, Rasmussen K, Andersen A. *Serum lactic dehydrogenase activity in patients with prosthetic heart valves. A parameter of intravascular hemolysis. Am Heart J 1970; 80: 463*
- Walsh JR. *Intravascular hemolysis in patient with prosthetic valve and valvular heart disease. Circulation 1969; 39: 135*
- Febres-Roman PR, Bourg WC, Crone RA, Davis RC Jr, Williams TH. *Chronic intravascular hemolysis after aortic valve replacement with Ionescu-Shiley xenograft. Comparative study with Bjork-Shiley prosthesis. Am J Cardiol 1980; 46: 735*
- Sezai Y, Umeda S, Okazaki T, Okamoto I, Rikukawa H, Shiono M. *Hemodynamic and hemolytic features of the St. Jude Medical valve prostheses. J Cardiovasc Surg. 1984; 25: 16*
- Myhre E, Dale J, Rasmussen K. *Erythrocyte destruction in different types of Starr-Edwards aortic ball valves. Circulation 1970; 42: 515*
- 千葉幸夫, 石原 浩, 井集章夫, 秋田利明, 小林章, 村岡降介, 山里有男 龍田憲和. 人工瓣 置換術後の 慢性 溶血-St. Jude Medical瓣と Omniscience瓣の 比較 検討. 日胸外會誌 1978; 35: 161