大韓病理學會誌 : 第16卷 第1號
K. J. P., Vol. 16, No. 1, 1982

ACD 용액 보존혈액의 면역글로블린 농도의 변화

메리놀병원 임상병리과

전 인 선 · 허 만 하

= **Abstract** =

Effects of Storage on Immunoglobulin Concentration in Stored ACD Blood

In Sun Jun, M.D. and **Man Ha Huh**, M.D.

Department of Clinical Pathology, Maryknoll Hospital, Busan, Korea

The present study was undertaken to assess the effects of storage on the stability of plasma immunoglobulins(IgG, IgA, IgM and IgD) in ACD stored blood after periods of storage up to 12 weeks at 4°C.

1) Blood was drawn from 5 healthy volunteer donors into acid-citrate-dextrose(ACD) anticoagulant containers and placed in the blood bank refrigerator. Plasma immunoglobulins were measured on all samples initially and every week up to 12 weeks of storage at 4°C. Plasma immunoglobulins were measured by single radial immunodiffusion method.

2) Results of analyses are presented and discussed. The coefficient of variation of test samples is compared with that of standard quality control data (IgG: 8.8%, IgA: 7.9%, IgM: 9.5% and IgD: 9.3%).

3) No significant differences were found in the concentrations of immunoglobulins compared with the initial concentrations at the 3rd week(expiration date) and the 12th week.

서 론

혈액은행에서 사용되고 있는 ACD 또는 CPD 용액 보존혈액의 보존기간에 따르는 혈액학적 및 생화학적인 변화에 대하여서는 다수의 보고가 있으나[1~5], 면역글로블린 특히 면역글로블린 각 성분의 보존기간에 따른 안정성에 대하여서는 연구된 바가 거의 없다.

이에, 저자들은 국내 혈액은행에서 사용되고 있는 ACD 용액 보존혈액을 대상으로 유효보존기간인 3주의 시한이 포함되는 12주까지 성분별 면역글로블린의 농도변화를 조사하여 그 결과를 이에 보고하는 바이다.

실 험 방 법

현재, 우리나라 혈액은행에서 사용되고 있는 통상의 방식대로 플라스틱 채혈백(80 cc의 ACD 용액 포함)에 5명의 건강성인으로부터 전혈 320 cc를 각각 채혈한 후 4°C의 혈액냉장고에 저장하면서 채혈당일을 기점으로 하여, 채혈당일을 포함하여 1주간격으로 12주까지 면역글로블린의 각 성분별(IgG, IgA, IgM 및 IgD; IgE는 제외 : 이하, 면역글로블린 각 성분이라 함) 변화를 관찰하였다. 면역글로블린의 측정은 single radial immunodiffusion 법(HYLAND; Immunoplate, U.S.A.)으로 하였다. 결과분석은 본 병원에서 각 면역글로블린 성분별 정도관리로 얻은 변이계수(Coefficient of variation)와 비교하였다.

성 적

채혈당일부터 1주 간격으로 12주에 걸친 5검체 각각의 면역글로블린 각 성분별 농도변화는 표 1~표 5와 같다. 그리고, 본 병원에서 미리 행한 ACD 용액 보존

접 수 : 1981년 11월 14일

Table 1. Immunoglobulin changes in ACD blood with storage time (Sample 1)

Ig \ Weeks	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
IgG	900	890	915	855	925	860	920	890	880	905	830	920	880
IgA	260	270	255	270	260	265	210	250	240	270	210	270	230
IgM	75	83	77	90	75	82	60	77	75	78	80	75	77
IgD	2.5	2.4	2.2	2.7	2.6	2.8	2.3	2.6	2.4	2.8	2.6	2.4	2.6

Table 2. Immunoglobulin changes in ACD blood with storage time (Sample 2)

Ig \ Weeks	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
IgG	880	920	860	890	880	870	930	880	870	900	840	880	870
IgA	210	195	200	225	170	200	200	250	210	190	225	220	230
IgM	68	70	65	70	65	71	65	70	68	73	71	78	73
IgD	2.2	2.2	2.0	2.4	2.2	2.0	2.4	2.6	2.4	2.6	2.2	2.0	2.2

Table 3. Immunoglobulin changes in ACD blood with storage time (Sample 3)

Ig \ Weeks	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
IgG	960	955	980	990	960	970	920	950	980	990	950	950	930
IgA	180	200	170	180	200	180	200	190	185	190	180	190	170
IgM	53	55	53	50	55	45	53	57	50	53	50	54	55
IgD	4.8	4.8	5.6	4.8	5.2	5.0	5.2	4.6	5.2	4.8	5.4	5.2	4.6

Table 4. Immunoglobulin changes in ACD blood with storage time (Sample 4)

Ig \ Weeks	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
IgG	935	955	940	955	920	980	900	970	955	990	940	980	960
IgA	270	260	270	285	255	265	250	255	230	260	250	255	245
IgM	82	82	83	90	75	85	60	95	85	83	85	83	80
IgD	2.6	2.8	2.6	2.5	2.7	2.2	2.5	2.3	2.8	2.7	2.8	2.6	2.5

Table 5. Immunoglobulin changes in ACD blood with storage time (Sample 5)

Ig \ Weeks	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
IgG	890	880	920	855	900	860	900	870	910	880	905	860	880
IgA	200	200	195	200	210	195	200	180	200	170	210	200	190
IgM	55	55	60	55	60	55	48	56	55	50	53	56	50
IgD	2.5	2.8	2.6	2.5	2.7	2.5	2.8	2.3	2.6	2.7	2.6	2.8	2.7

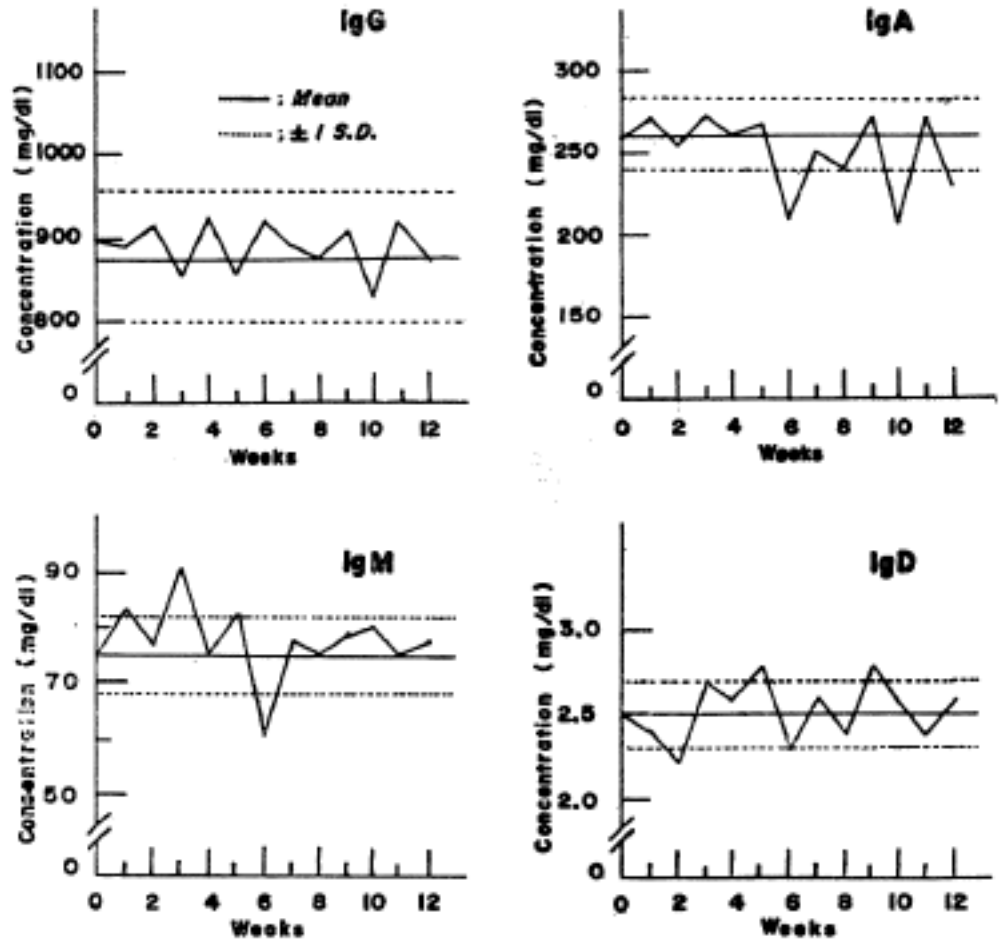

Fig. 1. Changes of immunoglobulins in ACD blood with storage time (Sample 1).

Table 6. Mean, standard deviation and coefficient of variation on control plasma of ACD blood

	Mean Concentration (mg/dl)	S.D. (mg/dl)	C.V. (%)
IgG	913	80	8.8
IgA	224	17	7.9
IgM	67	6	9.5
IgD	2.9	0.3	9.3

Table 7. Mean, standard deviation and coefficient of variation on control normal sera

	Mean Concentration (mg/dl)	S.D. (mg/dl)	C.V. (%)
IgG	1100	100	9.1
IgA	265	21	8.1
IgM	95	8.8	9.3
IgD	4.8	0.4	7.5

Table 8. Immunoglobulin changes in ACD blood with storage time

Ig \ Weeks	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
IgG	913	920	923	909	917	908	914	912	919	933	893	918	904
	±30	±31	±38	±54	±26	±54	±12	±40	±42	±47	±49	±44	±34
IgA	224	225	218	233	219	221	212	225	218	222	216	227	213
	±34	±32	±38	±40	±34	±35	±19	±32	±14	±38	±23	±30	±28
IgM	67	69	67	71	66	69	56	71	67	67	68	69	67
	±11	±12	±11	±17	± 8	±16	± 8	±14	±13	±13	±14	±12	±12
IgD	2.9	3.0	3.0	3.0	3.1	2.9	3.0	2.9	3.1	3.0	3.0	3.1	2.9
	±0.9	±0.9	±1.3	±0.9	±1.1	±1.1	±1.1	±0.9	±1.0	±1.1	±1.1	±0.8	±0.8

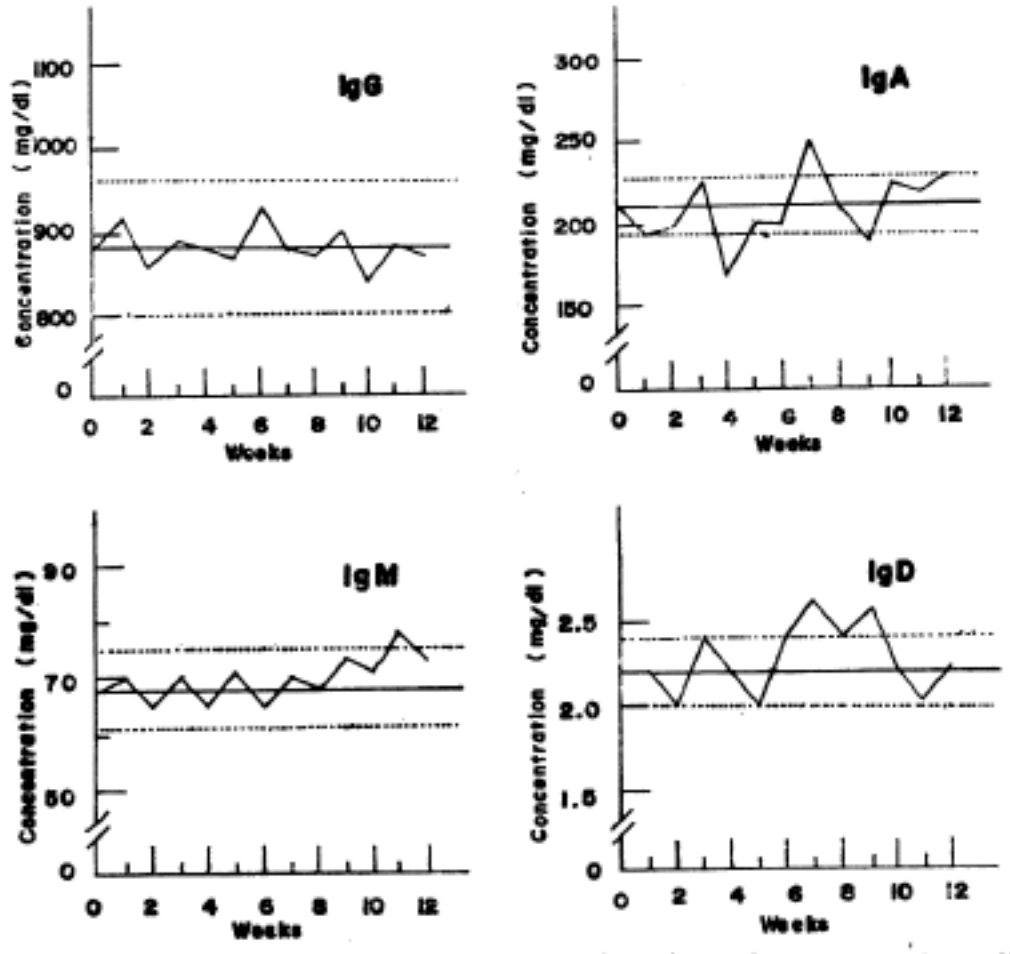

Fig. 2. Changes of immunoglobulins in ACD blood with storage time (Sample 2).

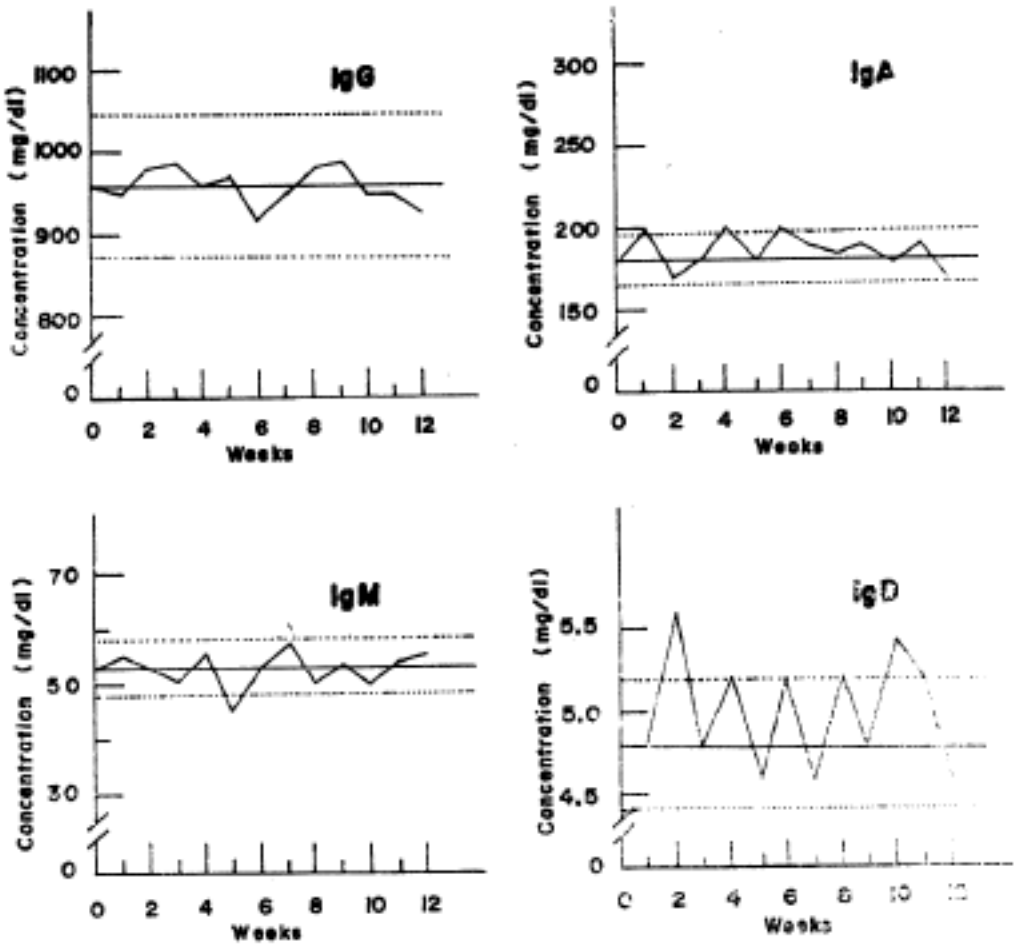

Fig. 3. Changes of immunoglobulins in ACD blood with storage time (Sample 3).

혈액과 건강성인 혈청의 각 면역글로불린 성분별 평균치, 표준오차 및 변이계수는 표 6, 표 7과 같다.

본 검색에서, 5검체의 각 면역글로불린 성분별 농도의 변화를 정도관리에서 얻어진 변이계수의 폭(IgG: 8.8%, IgA: 7.9%, IgM: 9.5%, IgD: 9.3%)과 비교해 보건대, 거의 그 범위내에 포함되어지는 것으로 보아, 보존기간에 따르는 농도의 변화는 인정되지 않는다는 사실을 알 수 있었다(그림 1~그림 5).

건강한 성인 5명에서 채혈한 ACD 보존전혈의 각 검체가 보이는 보존기간에 따르는 면역글로불린의 농도분포를 참고로 제시하면 표 8과 같다.

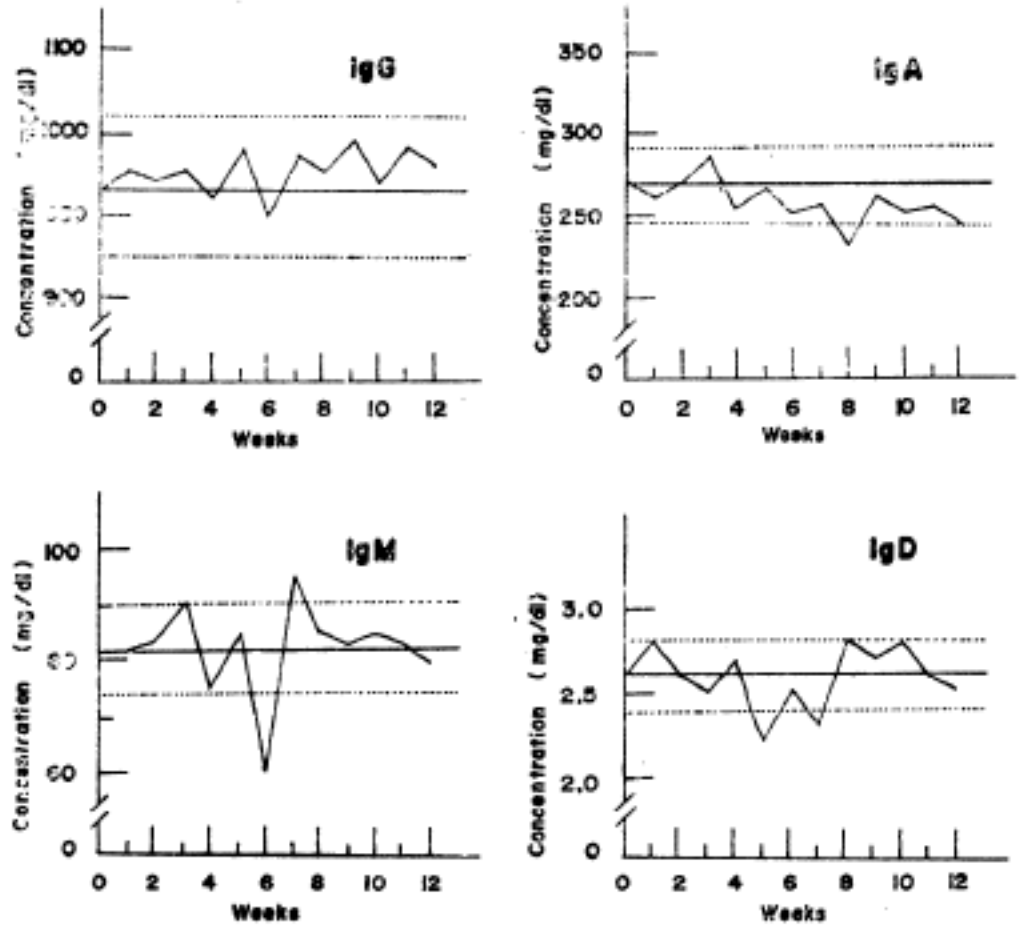

Fig. 4. Changes of immunoglobulins in ACD blood with storage time (Sample 4).

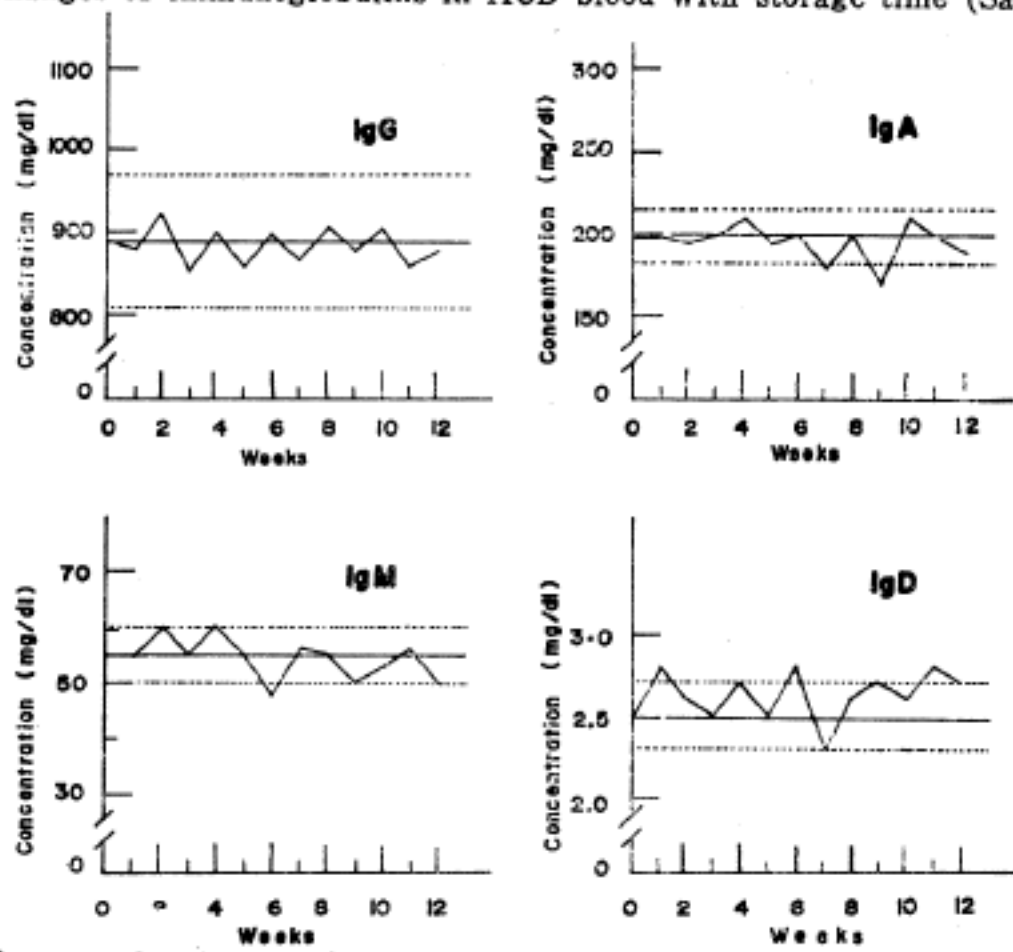

Fig. 5. Changes of immunoglobulins in ACD blood with storage time (Sample 5).

고 안

수혈의 목적은 첫째, 급성 실혈에 따른 혈량의 회복 둘째, 산소운반능력의 증가 세째, 혈액응고인자의 보충 네째, 항감염성분(면역글로불린과 백혈구)의 보강 등의 4가지로 크게 나누어 생각할 수 있다. 이 가운데에서 세번째와 네번째의 목적은 전혈에 포함되어 있는 특이한 혈액성분을 보충하는 것이다.

이 세번째와 네번째와 관련되는 것을 제외한 일반적인 목적으로서의 수혈에 관련되는 혈액학적 및 생화학적 성분의 변화에 대한 연구에 대해서는 이미 상당한 보고가 이루어져 온 실정이다[1~5]. 근래에 이르러 수혈은 전혈이나 적혈구만이 아닌 특별한 목적으로 필요에

따른 성분별로 수혈을 하는 경향이 높아지고 있다. 따라서, 이러한 특이한 성분의 보존에 따른 변화에 대한 연구가 의미있는 것이 되지 않을 수 없다. 그러나, 전혈의 면역글로불린 각 성분의 보존기간에 따른 농도의 변화에 대한 연구는 1978년의 Ballantyne 등[6]의 검색을 제외하고는 거의 찾아볼 수 없었다.

Ballantyne 등은 면역글로불린 각 성분의 보존온도와 보존기간에 따르는 농도변화를 관찰한 결과 4°C, −20°C, −70°C의 어느 온도에서도 3개월간 별 변화가 없었다고 보고하였다. 그러나, 이 조사는 ACD 용액 또는 기타 혈액보존용액의 간섭이 없는 순수한 혈청과 혈장에 관한 것이었다. 이에, 저자들은 전혈보존액이 혈장내의 면역글로불린 각 성분에 미치는 영향을 관찰하기 위하여 ACD 용액 보존혈액을 4°C의 혈액냉장고에 보존하면서, 보존기간에 따르는 면역글로불린 각 성분의 농도변화를 관찰하였다.

이와 함께, 본 병원 혈액은행에 보관되어 있는 신선한 전혈의 혈장의 각 면역글로불린치를 동일한 조건하에서 동일한 radial immunodiffusion 법으로 10번씩 반복측정하였다. 각 성분별 평균농도와 표준편차 및 변이계수는 표 6과 같다. 또한, 정도관리 목적으로 본 임상병리과가 가지고 있는 건강성인 혈청에 대한 면역글로불린 각 성분별 평균농도, 표준편차 및 변이계수를 참고로 표시하면 표 7과 같다. 이 변이계수는 ACD 용액 보존혈액에 대한 면역글로불린 성분별 반복측정 결과 얻은 변이계수의 값과 거의 동일하였다. 혈청과 ACD 용액 보존혈액사이의 농도의 차이는 ACD 용액의 함유로 기인되는 것으로 당연한 것이라 사료된다.

표 1~표 5가 제시하는 면역글로불린의 농도변화는 보존유효기간인 3주째까지는 물론이고 12주째까지 표본변이계수(표 6참조)에 따른 표준오차 범위안에 들어가 있다고 사료된다(그림 1~그림 5). 이 범위에 들어있지 않은 측정치는 거의 없었으며, 예외적인 한두 측정치는 측정상의 오차로 간주된다.

결 과

1) ACD 보존혈액의 보존기간에 따른 면역글로불린과 성분(IgG, IgA, IgM 및 IgD)의 안정성에 대한 연구를 위하여, 건강성인 5명에게서 채혈한 ACD 용액에 보존된 수혈용 전혈을 4°C의 온도에서 각각 보존하면서 채혈당일을 기점으로 하여 1주일 간격으로 12주까지 IgG, IgA, IgM 및 IgD를 측정하였다.

2) 5검체에 대한 보존기간에 따른 각각의 농도와 평균치를 제시하였다. 각 측정치를 저자들이 각 면역글로불린측정의 정도관리를 위하여 먼저 시행한 측정에서 얻은 %변이계수(IgG: 8.8%, IgA: 7.9%, IgM: 9.5%, IgD: 9.3%)의 범위와 비교하였다.

3) 전혈보존온도인 4°C에 보존된 ACD 용액 보존혈액의 면역글로불린 농도의 값은 보존유효기간인 3주째까지는 물론 12주째까지도 의의있는 변화를 보이지 않았다.

참 고 문 헌

1) Bailey DN, Bove JR: *Chemical and hematological changes in stored CPD blood. Transfusion 15:244-249, 1975*

2) Gibson JG, Rees SB, McManus TJ, Scheitlin WA: *A citrate-phosphate-dextrose solution for the preservation of human blocd. Am J Clin Pathol 28:569-578, 1957*

3) Sack T, Gibson JG, Buckley ES: *The preservation of whole ACD blood collected, stored and transfused in plastic equipment. Surg Gynec Obst 95:113-119, 1952*

4) Dern RJ, Wiorkowski JJ, Matsuda T: *Studies on the preservation of human blood. V. The effect of mixing anticoagulated blood during storage on the poststorage erythrocyte survival. J Lab Clin Med 75:37, 1970*

5) Strumia PV, Strumia MM: *Preservation of blood in acid-citrate-dextrose anticoagulant solution for more than twenty-one days. Am J Clin Pathol 52:671, 1969*

6) Ballantyne FC, Morrison B, Ballantyne D: *Effect of storage on estimates of protein concentrations in human plasma. Clinica Chimica Acta 87:455-457, 1978*