

## 혈액은행검사 신빙도조사 결과보고 (2001)

권석운(집필대표) · 김대원 · 한규섭 · 김현옥 · 서장수 · 차영주 · 전동석 · 박현준 · 오영철 · 권계철 · 양동욱 · 황유성

대한임상검사정도관리협회 혈액은행분과위원회

### Annual Report on External Quality Assessment in Blood Bank Tests in Korea (2001)

Seog-Woon Kwon, Dae-Won Kim, Kyu-Sup Han, Hyun-Ok Kim, Jang-Soo Seo, Young-Ju Cha, Dong-Seok Jeon,  
Hyun-Jun Park, Young-Chul Oh, Kye-Chul Kwon, Dong-Wook Ryang, and Yoo-Sung Hwang

*Blood Banking Subcommittee, The Korea Association of Quality Assurance for Clinical Pathology, Seoul, Korea*

We analyzed the results of surveys for external quality assessment of blood bank tests, which were carried out in 2001. Response rates for the 1st, 2nd and 3rd trial were 91.7%, 91.8% and 92.6%, respectively. Test items for the surveys were ABO grouping, Rh(D) typing, crossmatching, direct antiglobulin test, antibody screening and identification test. Both of the average accuracy rates of ABO grouping and Rh typing were 99.9%. In crossmatching test, the accuracy rates were 94.3-99.7% for the compatible samples, 73.7-99.7% for the incompatible samples, 88.0% for the samples which were incompatible in albumin phase, and 73.7% for the samples which could be detected as incompatible only by antiglobulin method. The accuracy rates of direct antiglobulin test were 97.5-99.6% for negative samples and 93.0-97.1% for positive samples. The correct results were reported by 97.2-100% of the surveyed institutions for antibody screening test and 80.0-100% for identification test.

**Key Words** : Blood bank tests, Quality assessment, Survey, Quality control

#### 서 론

혈액은행분과에서 외부정도관리 사업을 시작한 지 12년째에 접어들었다. 그 동안 외부정도관리 사업의 일환으로 추진되어 왔던 혈액은행 검사 신빙도 조사에 참여하는 기관의 수가 늘었고 회신을 및 정답을 또한 증가된 것이 사실이다. 그 만큼 혈액은행 검사를 시행하고 있는 기관들의 정도 관리에 대한 관심이 지대해지고 있다는 사실을 의미한다고 볼 수 있다.

2001년도에는 2000년까지 신빙도 조사에 참여하였던 기관과 신규 가입기관을 포함하여 모두 362-366 기관을 대상으로 총 3회에 걸쳐 혈액은행 신빙도 조사를 실시하였다. ABO 혈액형 검사, Rh(D) 혈액형 검사, 교차적합시험

검사, 직접항글로불린 검사, 비예기항체 선별검사 및 동정 검사 등 6가지 항목에 대해 신빙도를 조사하였고, 각 기관의 검사방법을 알아보기 위하여 1회의 설문서 조사도 실시하였다. 검사 방법의 차이에 따라 반응강도가 다를 수 있으므로 반응강도 일치율 조사는 생략하였다.

#### 대상 및 방법

##### 1. 참여기관

2001년도 혈액은행 신빙도 조사 대상 기관은 2000년까지 신빙도 조사에 참여하였던 기관과 신규 가입기관을 대상으로 하였다. 3차에 걸쳐 신빙도 조사를 실시하였으며, 1차에 362기관, 2차에 365기관, 3차에 366기관에 검체를 발송하였다.

교신저자 : 권석운

우) 138-736 서울시 송파구 풍납동 388-1

서울 아산병원 임상병리과

전화 : (02)2224-4504, FAX : (02)478-0884

## 2. 조사 항목

조사 항목은 ABO 혈액형 검사, Rh(D) 혈액형 검사, 교차적합시험 검사, 직접항글로불린 검사, 비예기항체 선별 검사 및 동정검사 등 6가지 항목의 신빙도를 조사하였고 ABO 및 Rh 검사 방법 및 교차시험 방법을 알아보기 위하여 1회 설문서 조사를 실시하였다.

### 1) ABO 혈액형 검사

ABO 혈액형 검사는 혈구형 검사와 혈청형 검사가 가능하도록 매회 3개의 혈구와 3개의 혈청을 발송하였다.

### 2) Rh(D) 혈액형 검사

Rh(D) 혈액형 검사는 ABO 혈액형 검사에 사용된 혈구를 이용하여 검사하도록 하였다.

### 3) 교차적합시험 검사

매회 3종류의 검체를 이용하여 교차시험을 실시하게 하였으며 1차와 2차의 경우 37℃ 알부민법이나 항글로불린법까지 교차시험을 실시하여야 적합 또는 부적합 여부를 알 수 있는 검체를 발송하였다.

### 4) 직접항글로불린 검사

매회 음성 결과와 양성 결과를 나타내는 두 가지 유형의 검체를 발송하였으며 anti-IgG는 모두 양성, anti-C3d 는 모두 음성이 나오도록 제조하였다.

### 5) 비예기항체 선별검사 및 동정검사

항체선별검사만 실시하는 기관과 동정검사까지 실시하는 기관을 분류하여 검체가 발송되었다. 항체선별검사만을 실시하는 기관에는 매회 음성인 검체와 양성인 검체를 발송하였으며 동정검사를 실시하는 기관에는 매회 음성인 검체 1개와 양성인 검체 2개를 발송하였다. 비예기항체 동정용 검체로는 1차에는 anti-D와 anti-C, 2차에는 anti-D와 anti-e 또는 anti-e+C, 그리고 3차에는 anti-D와 anti-E가 검출되도록 제조하였다.

## 3. 검체의 제조 및 우송

검체는 울산의대 서울중앙병원 혈액은행에서 자가 제조하였다. 혈구와 혈장 검체는 CPDA-1 혈액백에서 분리된 농축적혈구와 혈장을 사용하였으며 교차시험 검사를 위하여 상품화된 anti-D를 혈장에 첨가하여 반응 역가를 결정하였으며 직접항글로불린 검사를 위하여 감작시킨 혈구를 사용하였다. 항체 선별 및 동정 검사를 위하여 상품화된 anti-D, anti-C, anti-e, 또는 anti-E를 첨가하였다. 검체는 검사의 정확성을 위하여 각기 다른 회사의 시약과도 결과가 일치하는지 비교 검사하였으며 검사자 2인이 각각 검사하여 결과가 일치하는지도 확인하였다. 검체는 신선도를 최대한 유지하기 위하여 발송 전날 제조 및 포장을 실시하였다.

## 결 과

### 1. 신빙도 조사 참여 기관 및 회신율

신빙도 조사의 참여 기관 및 회신율은 Table 1과 같았으며 6가지의 신빙도 조사 항목중 한 항목이라도 결과를 보낸 기관은 모두 포함시켰다. 검체가 발송된 기관은 평균 364 기관이었고 평균 회신율은 92.0%로 2000년의 89.5%보다 다소 증가하였다. 조사항목별로 보면 ABO 및 Rh 혈액형 검사는 332-339 기관, 교차적합시험은 290-299 기관, 직접항글로불린 검사는 239-244 기관, 항체선별검사는 139-141 기관, 그리고 항체동정검사는 74-79 기관에서 결과를 회신하였다(Table 2)

## 2. 설문서 분석

### 1) ABO 및 Rh 혈액형 검사방법

ABO 및 Rh 혈액형 검사에 대해 설문서를 응답해 준 기관은 모두 297 기관이었으며 이중에서 slide(tile)법만 실시하는 기관이 42%였고, tube법으로 시행하는 기관은 12%였으며, slide(tile)법과 tube법을 병행하는 기관은 46%였다 (Table 3).

### 2) 검사방법별 교차적합시험 정답율(%)

교차적합시험에 대해 설문서를 응답해 준 기관은 모두 267 기관이었으며 이중에서 실온식염수법만으로 교차적합시험을 시행하는 기관은 10%였고, 37℃ 알부민법까지만 시행하는 기관이 27%, 그리고 항글로불린법까지 시행하는 기관이 63%를 차지했다. 실온식염수법만으로 교차적합시험을 시행했을 때의 정답율은 41%였고 알부민법까지만 시행하는 기관의 정답율은 59%였으며 항글로불린법까지 시행하는 기관의 교차시험 정답율은 89%였다(Table 4).

## 3. ABO 혈액형 검사

3차에 걸쳐 발송한 9개의 ABO 혈액형 검체로 시행한 신빙도 조사 결과, 정답율이 99.7-100%였다(Table 5). 오답을 보고한 기관은 모두 2 기관이었다.

## 4. Rh(D) 혈액형 검사

3차에 걸쳐 총 9개의 검체로 실시한 Rh 혈액형 검사는 오답을 보고한 2 기관을 제외하고 모두 정답을 보고하여 99.7-100%의 정답율을 보였다(Table 6). 양성을 음성으로 보고한 기관이 1 기관, 음성을 양성으로 보고한 기관이 1 기관이었다.

## 5. 교차적합시험 검사 결과

3차에 걸쳐 총 9개의 검체로 실시한 교차적합시험 결과를 분석해 보니 적합 검체의 정답율이 94.3-99.7%였고 부적합 검체의 정답율이 73.7-99.7%였다(Table 7). 실온식염수법, 37℃ 알부민법, 및 항글로불린법의 결과가 모두 적합이었던 검체의 경우 1-17 기관(총 35예)에서 오답을 냈

**Table 1.** 신빙도 조사 참여 기관 및 회신율

차수	발송기관수	회신기관수	회신율(%)
1차	362	332	91.7
2차	365	335	91.8
3차	366	339	92.6
평균	364	335	92.0

**Table 2.** 조사 항목별 회신기관수 및 회신율\*

조사항목	1차	2차	3차
1. ABO 혈액형	332 (100%)	335 (100%)	339 (100%)
2. Rh(D) 검사	332 (100%)	335 (100%)	339 (100%)
3. 교차적합시험	290 (87.3%)	293 (87.5%)	299 (88.2%)
4. 직접항글로블린 검사	239 (72.0%)	242 (72.2%)	244 (72.0%)
5. 항체선별검사	137 (41.3%)	141 (42.1%)	141 (41.6%)
6. 항체동정검사	74 (22.3%)	77 (23.0%)	79 (23.3%)

\* ABO 및 Rh 혈액형 검사 회신기관수를 100%로 하여 환산한 백분율로 나타냄.

**Table 3.** ABO 및 Rh 혈액형 검사방법에 대한 설문서 분석

검사 방법	기관수	%
Slide(Tile)법	125	42
Tube법	35	12
Slide(Tile)법과 Tube법을 병행	137	46

**Table 4.** 검사방법별 교차시험 정답율(%)

교차시험 방법	방법별 기관수*	정답 기관수
실온식염수법만 시행	27 (10%)	11 (41%)
37℃ Albumin법까지만 시행	73 (27%)	43 (59%)
항글로불린법까지 시행	167 (63%)	149 (89%)

\* 2001년 설문서에 응답해 준 기관들을 대상으로 분석한 결과임.

**Table 5.** ABO 혈액형 검사 결과

차수 검체		회신기관수	정답기관수 (%)	
1차	A형	332	331	(99.7)
	B형	332	332	(100)
	O형	332	332	(100)
2차	B형	335	335	(100)
	O형	335	335	(100)
	A형	335	335	(100)
3차	B형	340	339	(99.7)
	B형	340	340	(100)
	A형	340	340	(100)

**Table 6.** Rh(D) 혈액형 검사 결과

차수 검체		회신기관수	정답기관수 (%)	
1차	Rh(+)	332	332	(100)
	Rh(+)	332	332	(100)
	Rh(-)	332	331	(99.7)
2차	Rh(+)	335	335	(100)
	Rh(+)	335	335	(100)
	Rh(+)	335	335	(100)
3차	Rh(+)	340	339	(99.7)
	Rh(+)	340	340	(100)
	Rh(-)	340	340	(100)

**Table 7.** 교차적합시험 검사 결과

차수 검체(반응결과*)		회신 기관수	정답기관수(%)		반응결과일치(%)	
1차	부적합 (+, +, +)	290	289	(99.7)	274	(99.4)
	부적합 (-, +, +)	291	256	(88.0)	230	(82.2)
	적합 (-, -, -)	290	289	(99.7)	278	(99.5)
2차	부적합 (-, -, +)	293	216	(73.7)	249	(87.0)
	적합 (-, -, -)	293	280	(95.6)	276	(97.0)
	부적합 (+, +, +)	293	292	(99.7)	277	(97.6)
3차	부적합 (+, +, +)	299	298	(99.7)	282	(98.0)
	적합 (-, -, -)	297	287	(96.6)	283	(97.6)
	적합 (-, -, -)	297	280	(94.3)	279	(96.2)

\* 반응 결과는 순서대로 실온식염수법, 37℃알부민법, 항글로불린법의 결과임.

**Table 8.** 직접항글로불린 검사결과

차수 검체(반응결과*)		회신 기관수	정답기관수(%)		반응결과일치(%)	
1차	음성 (-, -, -)	239	235	(97.5)	229	(98.3)
	양성 (+, +, -)	239	232	(97.1)	187	(80.3)
2차	양성 (+, +, -)	242	225	(93.0)	199	(84.7)
	음성 (-, -, -)	242	236	(97.5)	229	(97.5)
3차	양성 (+, +, -)	244	229	(93.9)	211	(86.5)
	음성 (-, -, -)	244	243	(99.6)	243	(99.6)

\* 반응 결과는 순서대로 polyspecific AHG, anti-IgG, anti-C3d의 결과임.

**Table 9.** 항체 선별검사 및 동정검사 결과

차수 검체	선별검사			동정검사		
	회신기관수	정답기관수(%)		항체	회신기관수	정답기관수(%)
1차 음성	137	137	(100)			
	137	137	(100)	anti-D	74	74 (100)
	70	70	(100)	anti-C	68	66 (97.1)
2차 양성	141	137	(97.2)	anti-D	77	77 (100)
	141	140	(99.3)		67	67 (100)
	75	75	(100)	anti-e or anti-e+C	70	56 (80.0)
3차 양성	141	139	(98.6)	anti-D	79	79 (100)
	141	141	(100)		79	79 (100)
	75	75	(100)	anti-E	75	75 (100)

다. 실온식염수법에서 부적합이었던 검체의 경우 총 3기관에서 오답을 보고하였다. 알부민법부터 부적합이었던 검체의 경우 88.0%의 정답율을 보였고 35기관에서 오답을 보고하였다. 항글로불린법에서만 부적합인 검체의 경우 정답율이 73.7%였고 오답을 보고한 기관이 77기관이었다.

## 6. 직접항글로불린 검사 결과

직접항글로불린 검사 결과가 음성이었던 검체에 대한 정답율은 97.5-99.6%였고, 양성 검체에 대한 정답율은 93.0-97.1%로 분석되어 양성검체에 대한 오답율이 더 높았다 (Table 8). 각 차수별로 음성 검체를 양성으로 보고한 기관은 1-6 기관이었고 양성 검체를 음성으로 보고한 기관은 7-17 기관이었다. 반응결과의 일치율은 80.3-99.6%였다.

## 7. 항체 선별 및 동정검사 결과

항체 선별검사의 정답율은 97.2-100%였고 동정검사의 정답율은 80.0-100%였다. Anti-D 항체가 함유된 검체의 동정검사 정답율은 100%였고 anti-e가 함유된 검체의 정답율은 80%였다.

## 고 찰

그 동안 외부정도관리 사업의 일환으로 추진되어 왔던 혈액은행 검사 신빙도 조사에 참여하는 기관의 수가 늘었고 회신을 및 정답율 또한 증가된 것이 사실이다. 그 만큼 혈액은행 검사를 시행하고 있는 기관들의 정도관리에 대한 관심이 지대해지고 있다는 사실을 의미한다고 볼 수 있다. 그 동안 회신율은 1997년에 72.1%, 1998년에 83.3%, 1999년에 85%, 2000년에는 89.5%, 그리고 2001년에는 92.0%로 증가해 왔다.

검사종목별 회신기관수를 보면 ABO 및 Rh 혈액형 검사에 대한 회신기관수는 많은데 비해 교차적합시험, 직접항글로불린 검사, 및 항체 선별 및 동정검사의 순으로 회신기관수가 적었다. 이는 ABO 및 Rh 혈액형 검사만을 시행하고 있는 기관이 많다는 것을 의미한다. ABO 및 Rh 혈액형 검사방법을 조사하기 위한 설문서 분석 결과, 42%의 기관에서 slide 또는 tile판을 이용하고 있고 slide(tile)법과 tube법을 병행하여 시행하는 기관이 46%임을 감안하면 대부분의 기관에서 아직도 slide(tile)법으로 혈액형 검사를 시행하고 있음을 알 수 있었다. Slide(tile)법만을 사용하면 weak-A 또는 weak-B를 정확히 판정하기가 쉽지 않으므로 반응강도가 약하다고 판단되는 경우에는 반드시 tube법으로 재검하도록 해야 한다.

ABO 혈액형 검사의 정답율은 그간 많이 향상하여 2001년에는 1-2 기관만이 오답을 보고하였을 뿐이다. 그러나 혈

액은행 검사의 오류 또는 사무착오로 인한 혈액형의 잘못 기입은 환자에게 치명적일 수 있으므로 혈액은행은 항상 100%의 신뢰성있는 결과를 내야 하므로 아무리 적더라도 오답 결과들을 결코 간과해서는 안될 것이다.

Rh 혈액형 검사 결과는 오답을 보고한 2 기관을 제외하고 모두 정답을 보고하여 99.7-100%의 정답율을 보였다. 양성을 음성으로 보고한 기관이 1 기관, 음성을 양성으로 보고한 기관이 1 기관이었다. 실제 검사가 잘못되었는지 사무착오였는지는 알 수 없었다. Rh 음성을 양성으로 잘못 판정하는 것을 예방하려면 Rh 음성 혈구를 사용하여 반응상을 눈에 익혀 두어야 할 것이다. 또한 Rh 혈액형 검사에서 고단백 시약을 사용할 때 위양성을 보일 수 있다는 사실을 숙지하고 시약을 확인하여 위양성을 배제할 수 있도록 하여야 할 것이다. Rh 음성을 양성으로 잘못 판정하는 경우는 수혈 사고로 직결될 수 있으며 또한 가임 여성의 경우 임신전에 Rh 양성 혈액에 노출시켜 anti-D를 생성하게 하여 첫 번째 아기부터 신생아 용혈성질환을 유발시킬 수 있다는 점을 감안하여 엄격한 정도관리가 요구되는 것이다. 그리고 1998년에 약-D(weak-D, D<sup>u</sup>)형을 검체로 하였을 때 평균 정답율이 84.1%로 매우 낮았으므로 Rh 음성으로 나왔을 때는 반드시 항글로불린으로 weak-D test를 시행해야 한다는 점도 잊지 말아야 할 것이다.

교차적합시험은 참여기관 중 87.3-88.2%가 검사를 시행하고 있어 검사의 중요성에 비해 시행율이 아직도 저조한 편이라고 생각된다. 적합 검체의 정답율이 94.3-99.7%였고 부적합 검체의 정답율이 73.7-99.7%로 부적합 검체의 정답율이 현저하게 낮았다. 실온식염수법, 37℃ 알부민법, 및 항글로불린법의 결과가 모두 적합이었던 검체의 경우에서도 1-17 기관(총 35예)에서 오답을 냈다. 실온식염수법에서 부적합이었던 검체의 경우는 총 3기관에서 오답을 보고하여 ABO 부적합인 경우에는 3 기관을 제외한 대부분의 기관들이 옳은 결과를 냈다. 그러나 알부민법부터 부적합이었던 검체의 경우 88.0%의 정답율을 보였고 35기관에서 오답을 보고하였으며 항글로불린법에서만 부적합인 검체의 경우 정답율이 73.7%였고 오답을 보고한 기관이 77기관이나 되었다는 사실은 아직도 개선의 여지가 많음을 의미한다. 설문지 분석 결과, 실온식염수법만으로 교차적합시험을 시행했을 때의 정답율은 41%였고 알부민법까지만 시행하는 기관의 정답율은 59%였으며 항글로불린법까지 시행하는 기관의 교차시험 정답율은 89%였다는 사실에서 그 원인을 찾아 볼 수 있겠다. ABO 부적합은 실온식염수법만으로도 검출해 낼 수 있으나 비예기항체에 의한 부적합을 검출해 내기 위해서는 반드시 항글로불린단계까지 시행해야 하는 것임을 잊지 말아야 하겠다.

직접항글로불린 검사 결과가 음성이었던 검체에 대한 정답율은 97.5-99.6%였던 것에 비해, 양성 검체에 대한 정답율은 93.0-97.1%로 낮게 나타나 양성검체에 대한 오답

율이 더 높은 것으로 분석 되었는데, 임상적으로 양성 검체를 검출해 내는 것이 더욱 중요함을 감안할 때 문제점으로 판단되었다. 이 문제점은 예년의 결과와 비슷하였는데 아직도 개선되지 않고 있음을 시사한다. 따라서 직접항글로불린 검사에 대한 재교육이 절실한 것으로 판단되며 또한 임상적으로 면역성 용혈성 빈혈이 의심되거나 직접항글로불린 검사에서 음성을 보일 때는 polyethylene glycol법이나 polybrene 법 등 예민한 방법을 사용하는 것도 권장된다.

항체 선별검사의 정답율은 97.2-100%였고 동정검사의 정답율은 80.0-100%로 나타나 예전하고 비슷한 결과를 보여 주었다. 3차 병원 중에서도 여전히 항체 선별 및 동정 검사에 참여하지 않는 곳이 상당수 있고 참여하더라도 오답을 내는 병원이 있는 실정이므로 보다 철저한 정도관리가 요망되고 있다.

결론적으로 2001년도 혈액은행 신빙도 조사 결과, 최근 정도관리 실시 기관수 및 정답율도 꾸준히 향상되고 있지만 아직도 개선되어야 할 점이 많다. 전년과 마찬가지로 소수의 기관들은 기본적인 ABO 및 Rh 혈액형 검사를 정확히 시행하지 못하고 있다. 교차적합시험에 대해서는 상당수의 기관이 실온식염수법만으로 시행하고 있어 비예기항체에 의한 용혈성 수혈부작용의 예방에는 문제가 있음을 보여 주고 있다. 이러한 문제들을 해결하기 위하여 해당 각 기관들의 혈액은행 신빙도 조사 결과에 대한 철저한 분석이 요청되며 보다 엄격한 정도관리를 시행해야 할 것으로 사료되었다. 또한 혈액은행분과가 주관하는 워크샵을 매년 개최하여 지속적으로 교육하는 것도 중요하리라 생각된다.

**요 약**

2001년에 시행된 혈액은행 신빙도 조사의 결과는 다음과 같다.

1. 참여기관은 1차에 362기관, 2차에 365기관, 3차에 366기관으로 검체 발송기관에 대비한 회신율이 각각 91.7%, 91.8%, 및 92.6%로 전년보다 다소 증가하였다. 평가 종목은 ABO 혈액형 검사, Rh(D) 혈액형 검사, 교차적합시험 검사, 직접항글로불린 검사, 비예기항체 선별검사 및 동정검사 등 6가지였다.
2. ABO 혈액형 검사의 평균 정답율은 99.9%였다.
3. Rh(D) 혈액형 검사의 평균 정답율은 99.9%였다.
4. 교차적합시험에서는 적합 검체의정답율이 94.3-99.7%였고 부적합 검체의 정답율이 73.7-99.7%였다. 알부민법부터 부적합이었던 검체의 경우는 88.0%, 항글로불린법에서만 부적합인 검체의 경우는 73.7%의 정답율을

나타냈다.

5. 직접항글로불린 검사 결과가 음성이었던 검체에 대한 정답율은 97.5-99.6%였고, 양성 검체에 대한 정답율은 93.0-97.1%였다.
6. 항체 선별검사의 정답율은 97.2-100%였고 동정검사의 정답율은 80.0-100%였다.

**참 고 문 헌**

1. 강득용, 김원배, 강영복, 김경희, 김현옥, 오영철 등. 혈액은행 신빙도 조사 결과(1989). 임상병리와 정도관리 1990; 12:53-59.
2. 강득용, 김원배, 강영복, 김경희, 김현옥, 오영철 등. 혈액은행 신빙도 조사 결과(1990). 임상병리와 정도관리 1991; 13:49-55.
3. 강득용, 김원배, 강영복, 김경희, 김현옥, 오영철 등. 혈액은행 신빙도 조사 결과(1991). 임상병리와 정도관리 1992; 14:53-59.
4. 오영철, 김원배, 김대원, 김현옥, 차영주, 한규섭 등. 혈액은행 신빙도 조사 결과(1992). 임상병리와 정도관리 1993; 15:67-71.
5. 오영철, 김원배, 김대원, 김현옥, 차영주, 한규섭 등. 혈액은행 신빙도 조사 결과(1993). 임상병리와 정도관리 1994; 16:65-69.
6. 오영철, 김원배, 김대원, 김현옥, 차영주, 한규섭 등. 혈액은행 신빙도 조사 결과(1994). 임상병리와 정도관리 1995; 17:81-85.
7. 김대원, 권석운, 김원배, 김현옥, 오영철, 차영주 등. 혈액은행 신빙도 조사 결과(1995). 임상병리와 정도관리 1996; 18:87-93.
8. 김대원, 권석운, 김원배, 김현옥, 오영철, 차영주 등. 혈액은행 신빙도 조사 결과(1996). 임상병리와 정도관리 1997; 19:107-113.
9. 김대원, 권석운, 김원배, 김현옥, 오영철, 차영주 등. 혈액은행 신빙도 조사 결과(1997). 임상병리와 정도관리 1998; 20:131-142.
10. 김대원, 권석운, 김원배, 김현옥, 오영철, 차영주 등. 혈액은행 신빙도 조사 결과(1998). 임상병리와 정도관리 1999; 21:95-105.
11. 김대원, 권석운, 김원배, 김현옥, 오영철, 차영주 등. 혈액은행 신빙도 조사 결과(1999). 임상병리와 정도관리 2000; 22:117-128.