임상검사와 정도관리 : 제25권 제1호 2003
J. Lab. Med. & Quality Assuarance 2003 : 25 : 99-104

혈액은행검사 신빙도조사 결과보고 (2002)

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 (2002)

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 Loboratory,
Seoul, Korea

We report here the results of surveys for external quality assessment of blood bank tests performed in 2002. Response rates for the 1st, 2nd and 3rd trial were 91.0%, 91.6%, and 91.8%, respectively. Test items for the surveys were ABO grouping, Rh(D) typing, crossmatching, direct antiglobulin test, antibody screening and identification test. The average accuracy rates of ABO grouping and Rh typing were in the range of 99.4-100% and 97.4-100%, respectively. In crossmatching test, the accuracy rates were 92.5-98.3% 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 96.3-98.4% for negative samples and 95.9-97.0% for positive samples. The correct results were reported by 98.6-100% of the surveyed institutions for antibody screening test and 100% for identification test. Forty six institutions gave repeatedly incorrect answers for crossmatching. Nine institutions out of them gave incorrect answers for all the test specimens sent out 3 times last year.

Key Words : External guality assurance, Blood bank.

서 론

2002년에 혈액은행 신빙도조사에 참여하였던 기관수는 379기관으로 전년도에 비하여 13개 기관이 증가하였다. 그만큼 혈액은행 검사를 시행하고 있는 기관들의 정도관리에 대한 관심이 높아지고 있다는 사실을 의미한다고 볼 수 있겠다. 2002년도에는 2001년까지 신빙도 조사에 참여하였던 기관과 신규 가입기관을 포함하여 모두 368-379 기관을 대상으로 총 3회에 걸쳐 혈액은행 신빙도 조사를 실시하였고 혈액은행 업무에 필요한 이론 및 실기와 관련하여 1회의 정도관리 워크샵을 개최하였다. 저자들은 2002년에 실시한 ABO 혈액형 검사, Rh(D) 혈액형 검사, 교차적합시험 검사, 직접항글로불린 검사, 비예기항체 선별검사 및 동정검사 등 6가지 항목에 대한 신빙도를 조사하고 분석하여 보고하는 바이다. 특히 이번 보고에는 오답기관에 대한 분석을 포함하였다.

교신저자 : 권석운
우) 138-736 서울 송파구 풍납동 388-1
서울아산병원 진단검사의학과
전화 : 02)3010-4504, FAX : 02)478-0884
E-mail : swkwon@amc.seoul.kr

대상 및 방법

1. 참여기관

2002년도 혈액은행 신빙도 조사 대상 기관은 2001년까지 신빙도 조사에 참여하였던 기관과 신규 가입기관을 대상으로 하였다. 3차에 걸쳐 신빙도 조사를 실시하였으며, 1차에 368기관, 2차에 368기관, 3차에 379기관에 검체를 발송하였다.

Table 1. 신빙도 조사 참여 기관 및 회신율

차수	발송기관수	회신기관수	회신율(%)
1차	368	335	91.0
2차	368	337	91.6
3차	379	348	91.8
평균	372	340	91.4

Table 3. ABO 혈액형 검사 결과

차수	검체	회신기관수	정답기관수 (%)
1차	A형	335	335 (100)
	O형	335	335 (100)
	O형	335	335 (100)
2차	O형	337	337 (100)
	A형	335	335 (100)
	B형	336	334 (99.4)
3차	O형	348	347 (99.7)
	A형	348	348 (100)
	A형	347	346 (99.7)

2. 조사 항목

조사 항목은 ABO 혈액형 검사, Rh(D) 혈액형 검사, 교차적합시험 검사, 직접항글로불린 검사, 비예기항체 선별검사 및 동정검사 등 6가지 항목의 신빙도를 조사하였다.

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 1-2개의 검체는 37℃ 알부민법이나 항글로불린법까지 교차시험을 실시하여야 적합 또는 부적합 여부를 알 수 있는 검체를 발송하였다.

4) 직접항글로불린 검사

1차와 2차의 경우 음성 결과와 양성 결과를 나타내는 두 가지 유형의 검체를 발송하였으며 anti-IgG 는 모두 양성, anti-C3d 는 모두 음성이 나오도록 제조하였고 3차에서는 모두 음성이 나오도록 하였다.

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, 그리고 3차에는 anti-D와 anti-C가 검출되도록 제조하였다.

Table 2. 조사 항목별 회신기관수 및 회신율*

조사항목	1차	2차	3차
1. ABO 혈액형	335 (100%)	337 (100%)	348 (100%)
2. Rh(D) 검사	335 (100%)	337 (100%)	347 (99.7%)
3. 교차적합시험	297 (88.7%)	290 (86.1%)	307 (88.2%)
4. 직접항글로블린 검사	242 (72.2%)	231 (68.5%)	243 (69.8%)
5. 항체선별검사	142 (42.3%)	141 (41.8%)	147 (42.2%)
6. 항체동정검사	76 (22.7%)	77 (22.8%)	80 (23.0%)

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

3. 검체의 제조 및 우송

검체는 울산의대 서울아산병원 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-E를 첨가하였다. 검체는 검사의 정확성을 위하여 각기 다른 회사의 시약과도 결과가 일치하는지 비교 검사하였으며 검사자 2인이 각각 검사하여 결과가 일치하는지도 확인하였다. 검체의 파손을 줄이기 위하여 에어비닐을 이용하여 검체를 포장하였고 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 종목이라도 결과를 보낸 기관은 모두 포함시켰다. 검체가 발송된 기관은 평균 372기관이었으며 평균 회신율은 91.4%였다. 조사항목별로 보면 ABO 및 Rh 혈액형 검사는 335-348기관, 교차적합

시험은 290-307기관, 직접항글로불린 검사는 231-243기관, 항체선별검사는 141-147기관, 그리고 항체동정검사는 76-80기관에서 결과를 회신하였다 (Table 2).

2. ABO 혈액형 검사

3차에 걸쳐 총 9개의 검체로 실시한 ABO 혈액형 검사 결과 오답을 보고한 기관은 모두 4기관이었으며 정답율은 99.4-100%였다 (Table 3).

3. Rh(D) 혈액형 검사

Table 4. Rh(D) 혈액형 검사 결과

차수	검체	회신기관수	정답기관수	(%)
1차	Rh(+)	335	335	(100)
	Rh(+)	335	335	(100)
	Rh(-)	335	335	(100)
2차	Rh(+)	337	337	(100)
	Rh(+)	335	335	(100)
	Rh(-)	336	334	(99.4)
3차	Rh(-)	345	336	(97.4)
	Rh(+)	347	346	(99.7)
	Rh(+)	345	344	(99.7)

3차에 걸쳐 총 9개의 검체로 실시한 Rh 혈액형 검사 결과 오답을 보고한 기관은 모두 13기관이었으며 97.4-100%의 정답율을 보였다 (Table 4). 양성을 음성으로 보고한 기관이 2기관, 음성을 양성으로 보고한 기관이 11기관이었다.

5. 교차적합시험 검사 결과

3차에 걸쳐 총 9개의 검체로 실시한 교차적합시험 검사 결과 적합 검체의 정답율이 92.5-98.3%였고 부적합 검체의 정답율은 73.7-99.7%였다 (Table 5). 37℃ 알부민법 및 항글로불린법의 결과가 부적합이었던 검체의 경우 87.0-95.3%의 정답율을 보였으며 항글로불린법에서만 부적합이었던 검체에서는 73.7%의 정답율을 보였다. 반응결과 일치율은 적합 검체의 경우 92.1-99.6%의 일치율을 보였고 37℃ 알부민법 및 항글로불린법의 결과가 부적합이었던 검체의 경우 87.9-94.6%의 일치율을 보였으며 항글로불린법에서만 부적합이었던 검체에서는 71.8%의 낮은 일치율을 보였다.

6. 직접항글로불린 검사 결과

3차에 걸쳐 총 6개의 검체가 사용되었으며 직접항글로불린 검사 결과가 음성이었던 검체에 대한 정답율은 96.3-98.4%였고, 양성 검체에 대한 정답율은 95.9-97.0%로

Table 5. 교차적합시험 검사 결과

차수	검체(반응결과*)	회신 기관수	정답기관수(%)		반응결과일치*(%)					
1차	적합 (-,-,-)	297	292	(98.3)	292	(99.3)	289	(99.0)	278	(99.6)
	부적합 (-,+,+)	297	283	(95.3)	253	(86.1)	236	(80.3)	265	(94.6)
	부적합 (-,-,+)	297	219	(73.7)	289	(98.0)	223	(76.1)	201	(71.8)
2차	부적합 (-,+,+)	289	267	(92.4)	259	(88.4)	224	(76.8)	256	(92.8)
	적합 (-,-,-)	290	272	(93.8)	284	(97.3)	274	(94.2)	262	(95.0)
	적합 (-,-,-)	290	265	(91.4)	283	(96.3)	271	(92.8)	257	(92.1)
3차	적합 (-,-,-)	307	284	(92.5)	287	(93.8)	282	(93.1)	269	(93.4)
	부적합 (-,+,+)	309	269	(87.0)	281	(91.2)	237	(77.5)	254	(87.9)
	부적합 (+,+,+)	307	306	(99.7)	289	(94.4)	292	(97.7)	277	(97.2)

* 반응 결과 및 반응 결과일치는 순서대로 실온식염수법, 37℃알부민법, 항글로불린법의 결과

Table 6. 직접항글로불린 검사결과

차수	검체(반응결과*)	회신 기관수	정답기관수(%)		반응결과일치*(%)					
1차	양성 (+,+,-)	242	232	(95.9)	224	(92.7)	59	(95.2)	49	(84.5)
	음성 (-,-,-)	242	236	(97.6)	236	(97.5)	58	(100)	55	(98.2)
2차	음성 (-,-,-)	230	224	(97.4)	224	(97.4)	55	(98.2)	48	(96.0)
	양성 (+,+,-)	231	224	(97.0)	220	(95.2)	59	(95.2)	52	(94.6)
3차	음성 (-,-,-)	243	239	(98.4)	239	(99.2)	57	(98.3)	55	(100)
	음성 (-,-,-)	241	232	(96.3)	232	(96.3)	56	(96.6)	54	(98.2)

* 반응 결과 및 반응 결과일치는 순서대로 polyspecific AHG, anti-IgG, anti-C3d의 결과임.

Table 8. 교차시험 오답 기관수 및 오답율(%)

기관 종류	참여 기관수			오답 기관수 및 오답율(%)					
	1차	2차	3차	1차 기관수	1차 오답율	2차 기관수	2차 오답율	3차 기관수	3차 오답율
의원	5	6	7	1	20.0	1	16.7	2	28.6
2차병원	199	194	206	67	33.7	42	21.6	44	21.4
3차병원	56	56	55	5	8.9	7	12.5	7	12.7
검사센터	4	7	7	1	25.0	3	42.9	1	14.3
혈액원	11	11	12	1	9.1	0	0	0	0
군병원 등	19	19	19	11	57.9	4	21.1	1	5.3
계	294	293	306	86	29.3	57	19.5	55	18.0

Table 9. 교차시험 중복 오답기관 분석

기관 종류	중복오답기관수	오답율(%)	3회 모두 오답	오답율(%)
의원	0	0	0	0
2차병원	38	18.4	7	3.4
3차병원	4	7.3	1	1.8
검사센타	1	14.3	1	14.3
혈액원	0	0	0	0
군병원 등	3	15.8	0	0
계	46	15.0	9	2.9

Table 7. 항체 선별검사 및 동정검사 결과

차수 검체	선별검사			동정검사			
	회신기관수	정답기관수(%)		항체	회신기관수	정답기관수(%)	
1차 음성	142	142	(100)				
양성	142	142	(100)	anti-D	76	76	(100)
양성	76	76	(100)	anti-C	73	73	(100)
2차 양성	141	139	(98.6)	anti-D	77	77	(100)
음성	141	139	(98.6)		67	67	(100)
양성	74	74	(100)	anti-E	72	72	(100)
3차 음성	147	147	(100)				
양성	147	146	(99.3)	anti-D	80	80	(100)
양성	80	80	(100)	anti-C	77	77	(100)

분석되어 양성 검체에 대한 오답율이 더 높았다 (Table 6). 각 차수별로 음성 검체를 양성으로 보고한 기관은 4-9 기관이었고 양성 검체를 음성으로 보고한 기관은 7-10기관였다. 반응결과의 일치율은 양성 검체의 경우 92.7-95.2%을 보였고 음성 검체의 경우 96.3-99.2%의 일치율을 보였다.

7. 항체 선별 및 동정검사 결과

항체 선별검사의 정답율은 98.6-100%였고 항체 동정검사의 정답율은 100%였다 (Table 7).

8. 교차시험 오답 기관 분석

교차시험에서 오답을 낸 기관을 분석한 결과, 의원은 5-7 기관 중 1-2 기관에서, 2차병원은 194-206 기관 중 42-67 기관에서, 3차병원은 55-56 기관 중 5-7 기관에서, 검사센터는 4-7 기관 중 1-3 기관에서, 혈액원은 11-12 기관 중 0-1 기관에서, 그리고 군병원은 19 기관 중 1-11 기관에서 오답을 1회 이상 보고하였다 (Table 8). 군병원에서 1차 때에는 11 기관(57.9%)의 오답을 보였으나 2차에서 4 기관(21.1%), 그리고 3차에서 1 기관(5.3%)으로 오답율의 뚜렷한 감소를 보인 사실은 주목할 만하다. 중

복하여 오답을 낸 기관은 모두 46 기관이었고 2차병원이 38 기관, 3차병원이 4 기관, 검사센터는 1 기관, 그리고 군병원은 3 기관이었다. 3회 모두 오답을 보인 기관은 2차병원 7 기관, 3차병원 1 기관, 그리고 검사센터 1 기관이었다.

고 찰

작은 실수도 용납되지 않는 혈액은행 검사 업무의 특성상 정도관리는 더욱 중요하다. 2002년 에 혈액은행 신빙도 조사에 참여하였던 기관수는 379기관으로 전년도에 비하여 13개 기관이 증가하였다. 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%, 2000년에 89.5%, 2001년에 92.0%로 매년 증가해 왔으나 2002년에는 91.4%로 약간 감소하였다. 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 혈액형 검사의 정답율은 99.4-100%로 대다수의 기관들이 정답을 보고하였으나 4 기관은 오답으로 보고하였다. 혈액은행 검사의 오류 또는 사무착오로 인한 혈액형의 잘못 기입은 환자에게 치명적일 수 있으므로 혈액은행은 항상 100%의 신뢰성있는 결과를 내야 하므로 오답 결과들을 결코 간과해서는 안될 것이다.

Rh 혈액형 검사는 97.4-100%의 정답율을 보였으며 오답을 보고한 기관은 13개 기관으로 양성을 음성으로 보고한 기관이 2기관, 음성을 양성으로 보고한 기관이 11기관였다. 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^u)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 86.1-88.7%가 검사를 시행하고 있었으며 2001년도와 비슷한 참여율을 보이고 있다. 정답율은 적합 검체의 경우 92.5-98.3%였고 부적합 검체의 경우 73.7-99.7%였다. 37℃ 알부민법 및 항글로불린법의 결과가 부적합이었던 검체의 경우 87.0-95.3%의 정답율을 보였으며 항글로불린법에서만 부적합이었던 검체에서는 73.7%의 낮은 정답율을 보였다. 이처럼 항글로불린법에서만 부적합반응을 보이는 검체에 대하여 낮은 정답율을 보이고 오답율이 의원과 2차병원에서 높게 나타난 것은 교차시험을 항글로불린법까지 시행하지 않고 37℃ 알부민법까지만 시행하여 결과를 보고하는 기관이 아직도 많기 때문인 것으로 분석되었다. 교차시험에서 비예기항체에 의한 부적합을 검출해 내기 위해서는 반드시 항글로불린단계까지 시행해야 한다. 군병원에서 괄목할 만한 향상을 이룬 것은 주목할 만한 사실이다(Table 8). 그러나 3차에 걸쳐 시행한 교차적합시험에서 2회 연속으로 오답처리된 기관이 46기관이었으며 3회 모두 오답처리된 기관이 9기관이나 되었다(Table 9). 교차시험의 중요성을 생각할 때 해당 기관에서는 시급히 원인을 찾아 개선해야 할 것으로 보인다.

직접항글로불린 검사는 결과가 음성이었던 검체에 대한 정답율은 96.3-98.4%였고 양성 검체에 대한 정답율은 95.9-97.0%로 낮게 나타나 양성검체에 대한 오답율이 더 높은 것으로 분석 되었는데, 이는 예년의 결과와 비슷한 것으로 임상적으로 양성 검체를 검출해 내는 것이 더욱 중요함을 감안할 때 해당 기관에서 문제점을 파악하여 검사에 대한 재교육이 절실한 것으로 판단되며 또한 임상적으로 면역성 용혈성 빈혈이 의심되나 직접항글로불린 검사에서 음성을 보일 때는 polyethylene glycol법이나 polybrene법 등 예민한 방법을 사용하는 것도 권장된다.

항체 선별검사의 정답율은 98.6-100%였고 동정검사의 정답율은 100%로 나타나 2001년보다 높은 정답율을 보였다.

2002년도 혈액은행 신빙도 조사 결과, 정도관리 실시 기관수는 증가하였으나 회신율 및 정답율은 2001년과 비슷한 양상을 보였다. 그러나 전년과 마찬가지로 ABO 검사의 경우 혈구형 검사만을 시행하고 있는 기관이 상당수 있으며 교차적합시험에서 항글로불린법을 시행하지 않는 기관이 많이 있는 것으로 분석되었다. 정확한 혈액형 검사와 교차시험을 위해서 혈액형 검사에는 반드시 혈청형 검사도 추가해야 하고 교차시험은 반드시 항글로불린단계까지 시행할 수 있도록 독려해야 할 것이다. 해당 각 기관들의 혈액은행 신빙도 조사 결과에 대한 철저한 분석이 요구되며 보다 엄격한 정도관리를 시행해야 할 것이다. 또한 혈액은행분과가 주관하는 워크샵을 매년 개최하여 지속적으로 교육하는 것도 중요하리라 생각된다.

요 약

2002년에 시행된 혈액은행 신빙도 조사의 결과는 다음과 같았다.

1. 참여기관은 1차에 368기관, 2차에 368기관, 3차에 379기관으로 전년도에 비하여 다소 증가하 였으나 검체

발송기관에 대비한 회신율은 각각 91.0%, 91.6%, 및 91.8%로 전년도와 비슷하 였다. 평가 종목은 ABO 혈액형 검사, Rh(D) 혈액형 검사, 교차적합시험 검사, 직접 항글로불 린 검사, 비예기항체 선별검사 및 동정검사 등 6 가지였다.

2. ABO 혈액형 검사의 정답율은 99.4-100%였다.
3. Rh(D) 혈액형 검사의 정답율은 97.4-100%였다.
4. 교차적합시험에서는 적합 검체의 정답율이 92.5-98.3%였고 부적합 검체의 정답율은 73.7- 99.7%였다. 37℃ 알부민법 및 항글로불린법의 결과가 부적합이었던 검체의 경우 87.0-95.3% 의 정답율을 보였으며 항글로불린법에서만 부적합이었던 검체에서는 73.7%의 낮은 정답율을 보였다.
5. 직접항글로불린 검사 결과가 음성이었던 검체에 대한 정답율은 96.3-98.4%였고, 양성 검체 에 대한 정답율은 95.9-97.0%였다.
6. 항체 선별검사의 정답율은 98.6-100%였고 항체 동정검사의 정답율은 100%였다.
7. 교차시험에서 중복 오답 기관은 모두 46 기관이었고 2차병원이 38 기관, 3차병원이 4 기관, 검사센터는 1 기관, 그리고 군병원은 3 기관이었다. 3회 모두 오답을 낸 기관은 2차병원 7 기관, 3차병원 1 기관, 그리고 검사센터 1 기관이었다.

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.
12. 김대원, 권석운, 전동석, 김현옥, 차영주, 한규섭 등. 혈액은행 신빙도 조사 결과 (2000). 임상병리와 정도관리 2001; 23:105-110.
13. 권석운, 김대원, 한규섭, 김현옥, 서장수, 차영주, 전동석, 박현준 등. 혈액은행 신빙도 조사 결과 (2001). 임상병리와 정도관리 2002; 24:75-81.