

## TDM검사 신빙도조사 결과보고 (2003)

김정호(집필대표) · 김병광 · 이수연 · 전사일 · 권계철 · 윤여민  
임종백 · 신동훈 · 송경은 · 이경률 · 서순팔 · 김진규

대한임상검사정도관리협회 TDM분과위원회

### Annual Report on External Quality Assessment in Therapeutic Drug Monitoring in Korea (2003)

Jeong-Ho Kim, Byung Kwang Kim, Soo Youn Lee, Sail Chun, Gye Cheol Kwon, Yeomin Yoon, Jong-Baeck Lim,  
Dong Hoon Shin, Kyung Eun Song, Kyung Ryul Lee, Soon-Pal Suh, and Jin Q Kim

*Therapeutic Drug Monitoring Subcommittee,  
The Korean Association of Quality Assurance for Clinical Laboratory,  
Seoul, Korea*

Two trials of external quality assessment for Therapeutic Drug Monitoring (TDM) subcommittee of Korean Association of Quality Assurance for Clinical Pathology (KAQACP) were performed in 2003. Number of participating laboratories were 80 which is similar to those of the previous year. Response rates were elevated to 100.0% for both trials. Two kinds of control materials were requested to be tested in each trial so that each institution could know the possible systematic error. In both trials, 20 test items were responded at least from one laboratory. The average drug item was 7.0 per institution, which was elevated slightly from 6.5 in recent 5 years. The most common test items were valproic acid, digoxin, phenytoin, carbamazepine, theophylline, and phenobarbital, which were performed in more than 75% of participating laboratories, followed by cyclosporine, lithium, methotrexate, tacrolimus, vancomycin, amikacin, gentamycin, salicylate, tobramycin, acetaminophen, primidone, free phenytoin, and amitriptyline. The most widely used TDM analyzer was Abbott TDx/TDxFLx (52%), but its proportion were decreased slightly comparing with the previous years. The interlaboratory coefficients of variations were not greatly improved comparing with previous years. In conclusion, the TDM external quality assessment of 2003 showed grossly similar pattern comparing with those of previous year, except that the response rate was elevated to 100% and two levels of control material were used in each trials.

**Key Words** : Quality assurance, External quality assessment, Therapeutic drug monitoring

#### 서 론

대한임상검사정도관리협회 TDM분과위원회에서 1995년  
도부터 혈중 약물농도검사에 대한 신빙도 조사를 시작하여  
첫 보고[1] 이후 매년 1회씩 보고를 하여 왔고[2-7],

2003년도가 8회째가 된다. 이 해에는 매 회시마다 2가지  
농도의 정도관리물질을 사용하여 오차가 있는 경우에 그 특  
성을 아는데 도움이 되게 하였다.

#### 재료 및 방법

##### 1. 관리물질

제1회차에는 2003년 6월 25일에 TDM검사 인혈청(人  
血清) 정도관리물질인 Randox® Drug control TDM  
Control (Randox Laboratories, Crumlin, UK) Level  
1 (03-01-1) 및 Level 3 (03-02-1)의 두 종류의 물질을

교신저자 : 김정호  
우) 135-720 서울 강남구 도곡동 146-92  
영동세브란스병원 진단검사의학과  
전화 : 02)3497-3532, FAX : 02)3462-9483  
E-mail : jeongho@yumc.yonsei.ac.kr

총 79개 참여 기관에 발송하였다. 같은 날에 전혈(全血) 정도관리물질인 Lyphocheck® whole blood control (Bio-Rad Laboratories, Hercules, CA, USA) Level 1 (03-01-2) 및 Level 2 (03-02-2) 의 두 종류의 물질을 Cyclosporine 또는 Tacrolimus 검사를 시행하는 총 35개 기관을 대상으로 발송하였고, Amitriptyline 또는 Free phenytoin 검사를 시행하는 6개 기관에 Lyphocheck® TDM Control (Bio-Rad Laboratories, Hercules, CA, USA) Level 2 (03-01-3) 및 Level 3 (03-02-3)를 발송하였다. 제2회차에는 2003년 10월 10일에 TDM검사 정도관리물질 Lyphocheck® TDM Control (Bio-Rad Laboratories, Hercules, CA, USA) Level 2 (03-03-1) 및 Level 3 (03-04-1) 의 두 종류의 물질을 총 80개 참여 기관을 대상으로 발송하였다. 같은 날에 Lyphocheck® whole blood control (Bio-Rad Laboratories, Hercules, CA, USA) Level 1 (03-03-2) 및 Level 2 (03-04-2) 의 두 종류의 물질을 Cyclosporine 또는 Tacrolimus 검사를 시행하는 총 35개 기관을 대상으로 발송하였다.

## 2. 조사종목 및 방법

2003년도에 TDM분과에서 실시한 약물검사 신빙도 조사종목은 acetaminophen, amikacin, amitriptyline, carbamazepine, digoxin, ethosuximide, free phenytoin, gentamicin, lithium, methotrexate, phenobarbital, phenytoin, primidone, salicylate, theophylline, tobramycin, valproic acid, vancomycin, cyclosporine, tacrolimus (FK-506), 등 20항목에 대한 신빙도 조사를 실시하였다. 최근 실적이 없는 chloramphenicol, disopyramide, ethosuximide, lidocaine, N-acetyl-procainamide, procainamide, propranolol 등의 약물은 제외하였다. 제2회차에도 동일한 약물을 대상으로 실시하였다. 정도관리 물질로 검사하기 위해서 Radox® Drug Control이나 Lyphocheck® TDM control은 사용 시 검사 당일에 탈이온수를 정확히 5.0 mL을 넣어 용해시키며 실온에 15분간 세워 둔 후 잘 섞어 사용하도록 하였다. 단, Radox® Drug Control은 실온에 30분간 세워 둔 후에 잘 섞어서 사용하였다. 한편, Lyphocheck® Whole blood control은 검사 당일 탈이온수를 정확히

2.0 mL을 넣어 용해시키며 실온에 20분간 세워 둔 후 잘 섞어 사용하도록 하였다.

## 3. 결과분석 및 통계

결과분석 및 통계처리는 Microsoft® Excel 2002, Microsoft® Access 2002 및 Analyse-it Software (Version 1.68, Leeds, England, United Kingdom)을 사용하였다. 단위 및 유효숫자를 TDM분과위원회에서 제시한 것으로 하지 않고 임의대로 한 기관에 대해서는 본 위원회 제시안대로 일괄 환산 처리 하였다. 또한 검사장비코드를 기록하지 않은 기관은 전년도와 동일 코드로 처리하였으며 통계 분석은 각 검사 종목별로 장비의 차이를 고려하지 않은 전체 통계와 각 장비별 (peer group)로 평균치, 표준편차, standard deviation index (SDI) 값을 내되, SDI 값이 +3 또는 -3을 벗어 나는 기관의 결과는 제외하고 다시 평균, 표준편차, 및 SDI값을 계산하였다. 단, 참여 기관이 1 기관인 경우에는 통계에서 제외되었다. 또한 각 군별로 변이계수 (coefficient of variation), 최저값, 및 최대값을 산출하였다. 본 분과위원회의 TDM 검사에서 수탁 기관으로서의 불인정 기준은 다음과 같이 처리하였다. 해당 연도에 정도관리사업의 참여가 전혀 없는 경우는 자동적으로 불인정이 수탁 불인정 기관이 되지만, 그 외에 다음 두 경우에도 수탁 불인정으로 처리하였다. (1) 매 회차 참여마다 참여 종목 수에 관계없이 2개 종목 이상에서 장비별 (peer group) SDI값이 +3 이상 또는 -3 미만의 성적을 보인 경우, 또는 (2) 매 회차 참여마다 참여 종목 수에 관계없이 4개 종목 이상에서 장비별(peer group) SDI값이 +2 이상 또는 -2 미만의 성적을 보인 기관으로 하였다.

## 결 과

### 1. 참여기관 및 검사실시종목

약물검사 정도관리 결과 보고는 1차에서 총 대상 기관 79기관 중에서 전 기관이 회신을 하여 회신율이 100.0%였고, 2차에도 역시 대상 기관 80 기관 모두가 회신을 하여 100.0%였다. 이는 참여 기관수나 회신율이 모두 증가한 것이었다(Table 1). 그러나 실제 참여 회신 기관수는 2002년부터 80기관 정도로 정체 상태였다. 또한 각 기관당 검사 종목 수는 연평균 7.0종목으로 최근 5개년간 (1998년~2002년)의 평균 종목수 6.5종목에 비해 0.5 종

Table 1. Number of institution who responded in TDM proficiency testing in Korean Association of Quality Assurance and Clinical Laboratories (KAQACL) in the year of 2003 and the previous year.

Trial	No. of institution participated	No. of institution responded (response rate%)	Average
First trial of 2002	82	79 (96.3%)	96.3%
Second trial of 2002	82	79 (96.3%)	
First trial of 2003	79	79 (100.0%)	100.0%
Second trial of 2003	80	80 (100.0%)	

Table 2. Test items of TDM proficiency testing of 2003 KAQACL comparing with those of recent five years

Year No. of Test Items	Average '98~'02	2000		2001		2002		2003		Average
		1st trial	2nd trial	1st trial	2nd trial	1st trial	2nd trial	1st trial	2nd trial	
1	3.5	3	4	3	4	3	3	4	4	4.0
2	5.4	6	4	5	5	5	8	7	6	6.5
3	2.6	2	3	3	5	2	1	1	2	1.5
4	3.9	5	3	3	3	6	4	4	4	4.0
5	5.9	5	6	6	6	6	6	5	5	5.0
6	17.8	15	32	18	17	13	15	14	13	13.5
7	13.5	13	8	11	15	16	14	16	17	16.5
8	8.0	9	3	10	10	9	9	7	6	6.5
9	4.4	6	3	4	3	5	6	7	9	8.0
10	1.6	4	1	3	1	1	1	2	1	1.5
11	2.7	2	1	3	4	5	3	4	5	4.5
12	0.9	0	2	3	2	0	0	1	0	0.5
13	1.9	2	1	3	2	3	5	3	4	4.5
14	1.3	2	0	0	1	4	2	2	3	2.5
15	0.4	1	0	1	0	0	1	1	0	0.5
16	0.4	0	0	1	2	0	0	0	0	0.0
17	0.4	1	0	0	0	1	1	1	1	1.0
18	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Total number of institutions	74.9	67	63	77	80	79	79	79	80	79.5
Average test items	6.45	6.57	5.91	6.94	6.69	6.40	6.32	6.99	7.06	7.02
No. of test items evaluated	24.4	26	17	26	26	27	27	20	20	20

목 증가하였다(Table 2).

약물검사의 종목 당 실시기관수를 살펴보면 Table 3과 같았다. 대부분의 종목들이 작년과 유사한 응답율을 보였고, 최근 3년 (2000년~2002년) 보다는 약간씩 검사 기관이 증가한 종목이 많았으나, 응답율의 두드러진 증가를 보인 종목은 없었다.

## 2. 검사장비별 이용 현황

2003년도에도 검사방법 및 장비코드는 전년도와 동일한 방법으로 조사하였다. 검사종목별 장비의 이용 현황을 보면 가장 많이 이용되는 장비는 Abbott사의 TDx(FLx)가 51.7%의 가장 많은 비율로 사용되고 있었으나, 전년도 비율 56.0%에 비해서는 감소하였다. 금년에는 Roche사의 Cobas Integra의 사용율이 19.7%로 증가하여 Abbott사의 AxSym의 16.5%를 앞질렀다. (Table 4.) 그 외에 Abbott사의 IMx, Dade Behring사의 OPUS, Dade Behring사의 ACA, Bayer사의 ACS180, HPLC, RIA 순이었다(Table 4). Lithium검사의 경우에는 검사 방법이

나 장비의 사용에 있어서 전체 lithium검사기관의 90%인 28 기관에서 ISE (Ion selective electrode)법이 이용되고 있어 작년과 유사한 비율이었다. Atomic absorption spectrophotometry법 및 Flame emission photometry를 이용한 기관이 각각 1기관 및 2기관으로 작년과 동일하였다 (Table 5).

## 3. 검사실간 변이계수

2003년도 TDM분과에서 실시한 약물검사 신빙도조사의 항목별 검사실간의 변이계수(CV)값을 보면 Table 6, Table 7, 및 Table 8과 같이 각 농도별로 나누어 볼 때 많은 종목에서 향상된 것을 볼 수 있었다.

각 검사 항목별 신빙도 조사 결과를 장비별 평균, 표준편차, 변이계수, 참가기관 검사결과의 최저치, 최대치를 Table 9-28에 정리하였다. 이 해부터는 2회차 모두 두가지 정도관리 물질을 함께 송부하여 혹 있을 수 있는 계통오차를 볼 수 있도록 하였다. 2003년도에 정도관리 사업에 성적으로 말미암아 수탁 불인정이 된 기관은 없었다.

Table 3. Distribution of test items in TDM proficiency testing in KAQACL in recent three years

Name of Drug	Year 2000		2001		2002		2003		The Response Rate(%) of 2003	*	The Response Rate(%) of '00~'02
	1st trial	2nd trial	1st trial	2nd trial	1st trial	2nd trial	1st trial	2nd trial			
Acetaminophen	4	3	4	4	4	5	5	5	6.3%	↑	5.2%
Amikacin	10	13	15	15	15	15	12	13	15.7%		18.4%
Amitriptyline	1	*	3	2	3	3	3	3	3.8%	↑	3.4%
Carbamazepine	61	60	66	68	66	66	67	68	84.9%	↑	84.6%
Cyclosporine	21	*	20	25	30	30	30	31	38.4%	↑	32.5%
Digoxin	65	63	67	68	68	67	68	69	86.2%	↑	85.9%
Ethosuximide	3	3	0	0	0	0	-	-	0.0%		0.7%
Free Phenytoin	3	*	3	4	5	5	4	4	5.0%		5.2%
Gentamicin	7	6	9	8	8	8	8	8	10.1%	↑	9.5%
Lithium	28	*	30	30	27	26	28	31	37.1%	↑	37.0%
Methotriexate	16	*	16	17	16	17	17	17	21.4%	↑	20.8%
Phenobarbital	55	55	61	61	60	60	60	61	76.1%		77.2%
Phenytoin	60	61	65	68	66	66	65	66	82.4%		84.6%
Primidone	7	7	7	5	5	5	5	5	6.3%		8.5%
Procainamide	1	1	0	0	0	0	-	-	0.0%		0.4%
Quinidine	2	2	1	0	1	0	-	-	0.0%		0.9%
Salicylate	7	7	6	5	6	6	7	7	8.8%	↑	6.9%
Tacrolimus (FK-506)	0	0	0	0	16	14	16	17	20.8%	↑	6.5%
Theophylline	62	61	62	64	66	66	66	67	83.6%	↑	82.0%
Tobramycin	3	4	7	8	8	8	7	6	8.2%	↑	8.0%
Valproic Acid	63	62	67	68	70	70	69	70	87.4%	↑	87.0%
Vancomycin	12	12	17	15	17	13	15	17	20.1%	↑	20.0%
Total number of institution responded	74	73	77	80	79	79	79	80	31.9%	↑	31.1%

\* The increase of the response rate of 2003 comparing with those of recent three years (2000 ~ 2002) was symbolized as ↑.

## 고 찰

대한임상정도관리협회 TDM분과위원회의 2003년도 신빙도 조사사업은 2회 실시하였는데, 참가 기관은 전년도와 유사하였으나 회신율은 100%로 증가하였는데, 이는 회신이 늦어지는 기관을 전화로 독려한 것의 효과가 있었던 것으로 보인다(Table 1). 2003년부터는 매 회차마다 두 가지 농도의 정도관리물질을 보내어 각 기관별로 검사의 계통 오차를 찾기 쉽도록 하였다. 가장 많은 기관에서 회신한 약물 농도 검사 종목은 valproic acid, digoxin, carbamazepine, theophylline, phenytoin, phenobarbital 등의 6 종목으로서 75%의 기관에서 응답하였다(Table 3). 다음으로 cyclosporine, lithium, methotrexate, tacrolimus, vancomycin, amikacin, 등의 순이었고, 10% 미

만의 회신을 보인 종목은 gentamycin, salicylate, tobramycin, acetaminophen, primidone, free phenytoin, amitriptyline 등의 순이었고 이는 예년과 유사한 수준이었다(Table 3). Ethosuximide, procainamide에 이어 quinidine 도 회신기관이 전혀 없었다. 또한 각 기관당 검사 종목 수는 평균 7.0종목으로 최근 5개년간(1998년~2002년)의 평균 종목 수 6.5종목에 비해 0.5 종목 증가하여 약물 농도를 검사하는 기관에서 참여 종목수를 조금씩 늘려 가고 있는 것을 알 수 있었다(Table 2). 사용 기종 중 그 비율이 가장 많은 TDx/TDxFLx가 약간 줄고 Cobas Integra 의 비율이 더 증가하여 두 번째로 많이 사용하는 기종이 되었다(Table 4). 이번에도 각 기관별 평가를 위해서 검사 기종의 차이를 고려하지 않은 종목별 SDI 값과 검사 기종별 SDI 값을 별도로 보고하였다[7]. 연도별

Table 3. Distribution of test items in TDM proficiency testing in KAQACL in recent three years

Name of Drug	Year 2000		2001		2002		2003		The Response Rate(%) of 2003	*	The Response Rate(%) of '00~'02
	1st trial	2nd trial	1st trial	2nd trial	1st trial	2nd trial	1st trial	2nd trial			
Acetaminophen	4	3	4	4	4	5	5	5	6.3%	↑	5.2%
Amikacin	10	13	15	15	15	15	12	13	15.7%		18.4%
Amitriptyline	1	*	3	2	3	3	3	3	3.8%	↑	3.4%
Carbamazepine	61	60	66	68	66	66	67	68	84.9%	↑	84.6%
Cyclosporine	21	*	20	25	30	30	30	31	38.4%	↑	32.5%
Digoxin	65	63	67	68	68	67	68	69	86.2%	↑	85.9%
Ethosuximide	3	3	0	0	0	0	-	-	0.0%		0.7%
Free Phenytoin	3	*	3	4	5	5	4	4	5.0%		5.2%
Gentamicin	7	6	9	8	8	8	8	8	10.1%	↑	9.5%
Lithium	28	*	30	30	27	26	28	31	37.1%	↑	37.0%
Methotriexate	16	*	16	17	16	17	17	17	21.4%	↑	20.8%
Phenobarbital	55	55	61	61	60	60	60	61	76.1%		77.2%
Phenytoin	60	61	65	68	66	66	65	66	82.4%		84.6%
Primidone	7	7	7	5	5	5	5	5	6.3%		8.5%
Procainamide	1	1	0	0	0	0	-	-	0.0%		0.4%
Quinidine	2	2	1	0	1	0	-	-	0.0%		0.9%
Salicylate	7	7	6	5	6	6	7	7	8.8%	↑	6.9%
Tacrolimus (FK-506)	0	0	0	0	16	14	16	17	20.8%	↑	6.5%
Theophylline	62	61	62	64	66	66	66	67	83.6%	↑	82.0%
Tobramycin	3	4	7	8	8	8	7	6	8.2%	↑	8.0%
Valproic Acid	63	62	67	68	70	70	69	70	87.4%	↑	87.0%
Vancomycin	12	12	17	15	17	13	15	17	20.1%	↑	20.0%
Total number of institution responded	74	73	77	80	79	79	79	80	31.9%	↑	31.1%

\* The increase of the response rate of 2003 comparing with those of recent three years (2000 ~ 2002) was symbolized as ↑.

검사 기관간 변이 계수를 정도관리 물질 농도별로 비교하여 보았을 때, 예년보다 조금씩 향상된 종목이 많았으나, 어떤 종목들은 오히려 변이계수가 증가하였고, 이 종목들은 대부분 전국적으로 사용빈도가 적은 약물이거나, lithium처럼 다양한 검사 기종을 사용하는 종목이었다(Table 7, 8, 9). 여전히 정도관리 결과 송부 시 소수점을 Salicylate의 단위를 mg/dL로 회신하기로 요청했으나, 이를 mg/L로 회신한 기관이 있어서 주의가 요망되었다. 정도관리물질의 다양화를 위해 drug free serum 및 약물을 구해 정도관리 물질을 자가 제조하여 사용하는 것을 검토할 필요가 있다고 본다[8].

결론적으로 2003년도 TDM신빙도 조사는 참여기관은 작년과 유사하였으나, 100%의 회신율을 보였다는 점이 향상되었다. 그 결과도 예년과 유사하였으나, 매 회차마다 2

가지 이상의 정도관리 물질을 사용하였다는 점이 특이한 변화였다.

## 요 약

1. 약물검사를 실시하는 기관은 전년도와 유사한 80기관이었다.
2. 제1회차 및 제2회차 모두에서 두 가지 농도의 정도관리 물질을 동시에 평가하여 연 총 4가지 정도관리 물질을 평가하였다. 약물검사 신빙도 조사에 대한 참여기관의 회신율은 1회차 및 2회차 모두에서 100%의 회신율을 보였다.
3. 가장 많은 기관에서 검사를 하고있는 약물검사로는 valproic acid, digoxin, phenytoin, carbamazepin, theophylline, phenobarbital 등 6종으로서 전체참여기

Table 4. Usage of the instrument for TDM KQAACL proficiency testing in 2003

Name of Instruments	2001	2002	2003	Rank of Usage in 2003
Abbott TDx/TDxFLx	58.5%	56.0%	51.7%	1
Roche Cobas Integra	12.4%	16.6%	19.7%	2
Abbott AxSym	15.7%	17.1%	16.5%	3
Abbott IMx	0.0%	2.8%	3.1%	4
Dade Behring Opus	4.5%	3.1%	3.0%	5
Other method	2.4%	0.0%	2.8%	6
Bayer ACS180	1.9%	1.4%	1.4%	7
Dade Behring ACA	2.7%	1.7%	0.7%	8
RIA	0.3%	0.4%	0.5%	9
HPLC	0.3%	0.4%	0.4%	10
Beckman Access	0.2%	0.2%	0.2%	11
Johnson & Johnson	0.0%	0.2%	0.0%	
Microgenics CEDIA	1.0%	0.0%	0.0%	
DPC Immulite	0.1%	0.0%	0.0%	
Sum	100.0%	100.0%	100.0%	

Table 5. Distribution of institution in the year of 2003 for lithium in KQAACL proficiency testing.

Principle of determination	2002 1st trial	2002 2nd trial	2003 1st trial	2003 2nd trial	Distribution of 2003
ISE*	24	23	26	28	89.8%
AAS*	1	1	1	1	3.4%
FES*	2	2	2	2	6.8%
Sum	27	26	29	31	100.0%

\*ISE, ion selective electrode method; AAS, atomic absorption spectrophotometric method; FES, flame emission spectrophotometry

관 86 기관 중 60 기관 이상에서 실시하고 있었다. 그 다음으로 cyclosporine, lithium, methotrexate, tacrolimus, vancomycin, amikacin, gentamycin, salicylate, tobramycin, acetaminophen, primidone, free phenytoin, and amitriptyline 순이었다.

4. 참여 기관 당 약물농도 검사 종목수는 평균 7.0종목으로 최근 5개년간의 평균 종목 수 6.5종목에 비해 0.5 종목 증가하여 약물 농도를 검사하는 기관에서 참여 종목수를 조금씩 늘려 가고 있는 것을 알 수 있었다

5. 연도별 검사 기관간 변이 계수를 정도관리 물질 농도

별로 비교하여 보았을 때, 예년보다 조금씩 향상된 종목이 많았으나, 어떤 종목들은 오히려 변이계수가 증가하여 분명한 향상이 관찰되지는 않았다. 검사실간 변이계수가 높은 종목들은 대부분 전국적으로 사용빈도가 적은 약물이거나, lithium처럼 다양한 검사 기종을 사용하는 종목이었다.

6. 검사장비의 이용율은 Abbott사의 TDx/TDxFLx가 전년 대비 감소하여, 52%의 이용율을 보였으며, 반면에 Roche 사의 Cobas Integra 의 이용율은 19.7%로 증가하였다.

Table 6. Mean between-laboratory CV of each item using low-level control materials in recent 5 years

Item \ Trials	2000-1st	2001-1st	2002-2nd	Average of recent 5 years	2003-1st	Number of institution participated
Acetaminophen	15.6	11.2	21.4	12.1	7.5	5
Amikacin	16.0	10.4	8.0	10.3	11.0	12
Amitriptyline	-	4.9	23.7	14.3	34.8	2
Carbamazepine	8.2	9.3	19.6	13.9	8.7	67
Cyclosporine	10.4	10.5	11.9	14.0	13.3	30
Digoxin	11.9	14.4	11.9	19.2	18.7	68
Free Phenytoin	15.8	16.1	16.7	16.2	15.5	4
Gentamicin	2.4	10.3	6.9	7.7	5.3	8
Lithium	16.4	26.6	15.3	21.0	29.2	28
Methotriexate	7.7	10.5	10.5	9.0	5.4	17
Phenobarbital	7.7	7.1	7.9	10.7	7.5	60
Phenytoin	9.9	11.2	6.5	10.6	10.2	65
Primidone	7.8	8.5	7.8	9.7	11.0	5
Salicylate	30.4	15.5	14.1	21.4	13.5	7
Tacrolimus(FK506)	*	*	14.1	14.8	19.5	16
Theophylline	7.1	9.5	6.3	11.2	7.6	66
Tobramycin	1.6	8.1	8.7	7.7	39.1	7
Valproic Acid	6.7	7.0	6.0	10.0	8.2	69
Vancomycin	13.4	11.8	6.7	13.5	13.3	15
Total mean CV	10.9	11.3	11.1	12.5	13.0	

All numbers are between-laboratory coefficient of variation (CV, %) regardless of methods. Several results of some institution was deleted for the calculation of CV since they had random error. Amitriptyline was according to high performance of liquid chromatography.

\*, not evaluated

Table 7. Mean between-laboratory CV of each item using medium-level control materials in recent 5 years

Item / Trials	1999-1st	2002-1st	Average of recent 5 years	2003-2nd	Number of institution participated
Acetaminophen	23.2	14.6	18.9	7.7	5
Amikacin	5.2	5.2	5.2	4.7	13
Amitriptyline	-	26.9	26.9	16.8	2
Carbamazepine	8.6	7.3	7.9	7.1	68
Cyclosporine	8.6	16.1	12.3	18.1	21
Digoxin	16.7	8.1	12.4	9.6	69
Free Phenytoin	-	22.6	22.6	21.5	4
Gentamicin	7.2	13.5	10.4	6.7	8
Lithium	24.4	13.2	18.8	23.4	31
Methotriexate	19.7	17.7	18.7	13.9	17
Phenobarbital	7.0	5.2	6.1	5.1	61
Phenytoin	4.7	6.3	5.5	8.5	66
Primidone	9.7	6.4	8.0	6.4	5
Salicylate	40.1	3.4	21.8	8.2	7
Tacrolimus(FK506)	*	5.4	5.4	20.0	17
Theophylline	9.7	5.2	7.5	5.4	67
Tobramycin	16.1	5.2	10.7	10.5	6
Valproic Acid	5.8	6.8	6.3	5.9	70
Vancomycin	12.7	9.5	11.1	6.6	17
Total mean CV	13.1	9.5	11.3	12.1	

All numbers are between-laboratory coefficient of variation (CV, %) regardless of methods. Several results of some institution was deleted for the calculation of CV since they had random error. Amitriptyline was according to high performance of liquid chromatography.

-, CV could not be calculated since number of institution responded was one or zero

\*, not evaluated

Table 8. Mean between-laboratory CV of each item using high-level control materials in recent 5 years

Item / Trials	2001-2nd	2002-2nd	Average of recent 5 years	2003-1st	2003-2nd	Number of institution participated
Acetaminophen	16.9	9.0	9.6	8.9	11.4	5
Amikacin	5.7	6.1	10.0	7.2	6.4	13
Amitriptyline	-	10.9	10.9	42.5	38.6	2
Carbamazepine	10.3	9.3	8.5	11.2	8.1	68
Cyclosporine	20.3	9.0	11.9	10.4	10.6	31
Digoxin	11.6	8.9	12.5	11.5	10.6	69
Free Phenytoin	19.9	18.2	19.1	18.6	26.6	4
Gentamicin	9.4	6.1	7.8	6.3	7.9	8
Lithium	17.9	17.6	20.4	16.7	21.5	31
Methotriexate	8.1	8.1	10.8	4.7	4.9	17
Phenobarbital	11.5	7.6	12.6	6.8	5.9	61
Phenytoin	7.6	5.3	10.9	6.7	6.1	66
Primidone	3.8	4.1	4.6	5.6	4.3	5
Salicylate	3.9	5.8	7.5	4.1	5.2	7
Tacrolimus(FK506)	*	14.6	12.6	16.6	8.7	17
Theophylline	6.1	7.1	8.7	6.4	6.2	67
Tobramycin	9.1	6.0	7.4	4.3	8.3	6
Valproic Acid	7.2	7.0	7.8	5.6	5.7	70
Vancomycin	15.1	11.5	12.4	7.6	6.6	17
Total mean CV	10.8	9.0	10.2	10.6	10.7	

All numbers are between-laboratory coefficient of variation (CV, %) regardless of methods. Several results of some institution was deleted for the calculation of CV since they had random error. Amitriptyline was according to high performance of liquid chromatography.

-, CV could not be calculated since number of institution responded was one or zero

\*, not evaluated

Table 9. Acetaminophen proficiency testing results of KAQACL in the year of 2003 unit,  $\mu\text{g/mL}$ 

Method	03-01-1				03-02-1				03-03-1				03-04-1			
	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)
All methods	5	24.4	1.82	7.45	5	208.6	18.56	8.9	5	34.2	2.63	7.71	5	111.7	12.77	11.43
Abbott TDx	2	26.0	1.41	5.44	2	225.0	14.14	6.29	2	37.0	0	0	2	125.0	2.83	2.26
Roche Integra	3	23.3	1.15	4.95	3	197.7	11.85	5.99	3	32.3	0.64	1.99	3	102.8	5.2	5.06

Table 10. Amikacin proficiency testing results of KAQACL in the year of 2003 (unit,  $\mu\text{g/mL}$ )

Method	03-01-1				03-02-1				03-03-1				03-04-1			
	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)
All methods	12	4.11	0.45	10.96	12	29.03	2.09	7.21	13	13.89	0.65	4.69	13	27.58	1.77	6.42
Abbott(TDx)	9	4.06	0.47	11.7	9	29.56	2.17	7.34	9	14.1	0.69	4.89	9	28.4	1.45	5.11
Cobas Integra	3	4.27	0.4	9.47	3	27.47	0.64	2.31	4	13.42	0.1	0.71	4	25.75	0.66	2.57

Table 11. Amitriptyline proficiency testing results of KQACL in the year of 2003 (unit, ng/mL)

Method	03-01-3				03-02-3				03-03-2				03-04-2			
	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)
Abbott TDx	1	513.1	-	-	1	825.6	-	-	1	566.9	-	-	1	933.3	-	-
HPLC**	2	191	66.47	34.8	2	224.5	95.46	42.52	2	196.7	32.95	16.75	2	222.4	85.77	38.58

-, CV could not be calculated since number of institution responded was one or zero

\* Abbott TDx 로 검사하는 방법은 Total TCA를 측정하고 HPLC법과 함께 비교하기 곤란하므로 All method에 의한 평균치 산정은 하지 않았음.

\*\* HPLC mean target value (acceptable ranges) of commercial control insert are 204 (163 ~ 244) ng/mL for 03-01-3 and 03-03-2; 237 (190~285) ng/mL for 03-02-3 and 03-04-2..

Table 12. Carbamazepine 검사의 외부정도관리 조사 결과(단위 µg/mL)

Method	03-01-1				03-02-1				03-03-1				03-04-1			
	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)
All methods	67	3.34	0.29	8.68	67	17.37	1.95	11.24	68	9.63	0.68	7.05	68	16.65	1.34	8.06
Abbott TDx	35	3.3	0.3	9.02	35	16.64	1.11	6.67	36	9.81	0.69	7.07	36	16.73	1.3	7.8
Abbott AxSym	13	3.31	0.27	8.22	13	16.79	1.32	7.84	11	9.83	0.48	4.83	11	16.71	1.13	6.79
Cobas Integra	12	3.52	0.1	2.93	12	20.08	2.13	10.62	14	9.3	0.48	5.17	14	16.96	1.05	6.22
BDI Opus	3	3.63	0.12	3.18	3	20.0	0	0	3	8.83	0.06	0.65	3	17.47	0.35	2.01
Dade aca	1	3.5	-	-	1	18.9	-	-	1	8.8	-	-	1	13.7	-	-
ACS:180	1	2.8	-	-	1	19.9	-	-	1	7.1	-	-	1	13.1	-	-
EMIT	1	4.3	-	-	1	18.4	-	-	1	10.1	-	-	1	16	-	-
Other method	1	2.7	-	-	1	16.6	-	-	1	8.1	-	-	1	13.8	-	-

-, CV could not be calculated since number of institution responded was one or zero

Table 13. Cyclosporine proficiency testing results of KQACL in the year of 2003 (unit, ng/mL)

Method	03-01-2				03-02-2				03-03-2				03-04-2			
	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)
All methods	30	62.53	8.28	13.25	30	208.67	21.72	10.41	31	66.54	12.05	18.11	31	152.5	16.15	10.6
Abbott TDx	21	65.12	7.94	12.19	21	211.52	20.15	9.52	21	69.4	9.46	13.63	21	154.6	13.72	8.87
Cobas Integra	3	55.33	7.23	13.07	3	185.33	7.51	4.05	3	65.97	18.07	27.39	3	144.3	6.99	4.84
RIA	2	59	7.07	11.98	2	202.0	29.7	14.7	3	72.33	7.64	10.56	3	172.3	13.32	7.73
Abbott AxSym	3	55.63	7.26	13.05	3	210.03	33.83	16.11	3	50.1	2.15	4.29	3	133.1	15.76	11.84
EMIT	1	60	-	-	1	228.0	-	-	1	40	-	-	1	130.0	-	-

-, CV could not be calculated since number of institution responded was one or zero

Table 14. Digoxin proficiency testing results of KQACL in the year of 2003 (unit, ng/mL)

Method	03-01-1				03-02-1				03-03-1				03-04-1			
	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)
All methods	68	0.55	0.1	18.74	68	3.39	0.39	11.54	69	1.75	0.17	9.59	69	3.17	0.34	10.64
Abbott TDx	31	0.55	0.1	18.75	31	3.23	0.25	7.76	31	1.66	0.14	8.35	31	3.01	0.21	6.83
Abbott AxSym	15	0.57	0.06	10.53	15	3.58	0.2	5.59	15	1.82	0.1	5.73	15	3.26	0.22	6.73
Cobas Integra	12	0.68	0.21	30.38	12	3.81	0.24	6.38	13	1.9	0.16	8.32	13	3.58	0.2	5.44
BDI Opus	3	0.3	0	0.02	3	2.37	0.06	2.44	3	1.53	0.06	3.77	3	2.4	0	0.02
ACS:180	3	0.54	0.06	10.26	3	3.45	0.09	2.68	3	1.89	0.12	6.1	3	3.1	0.1	3.23
Beckman Access	1	0.5	-	-	1	2.9	-	-	1	1.7	-	-	1	3.0	-	-
EMIT	1	0.4	-	-	1	3.6	-	-	1	1.8	-	-	1	3.5	-	-
Other method	2	0.6	0.14	23.57	2	3.6	0.42	11.79	2	1.9	0	0.01	2	3.5	0.14	4.04

-, CV could not be calculated since number of institution responded was one or zero

Table 15. Free phenytoin proficiency testing results of KQACL in the year of 2003 (unit, µg/mL)

Method	03-01-3				03-02-3				03-03-1				03-04-1			
	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)
All methods	4	2.2	0.34	15.53	4	3.46	0.64	18.6	4	1.92	0.41	21.51	4	3.87	1.03	26.58
Abbott TDx	4	2.2	0.34	15.53	4	3.46	0.64	18.6	4	1.92	0.41	21.51	4	3.87	1.03	26.58

\* Mean target value (acceptable ranges) of commercial control insert are 1.9 (1.5 ~ 2.3) ng/mL for 03-01-3, 3.4 (2.7 ~ 4.1) ng/mL for 03-02-3.

Table 16. Gentamicin proficiency testing results of KQACL in the year of 2003 (unit, µg/mL)

Method	03-01-1				03-02-1				03-03-1				03-04-1			
	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)
All methods	8	2.64	0.14	5.34	8	9.4	0.6	6.33	8	5.79	0.39	6.69	8	7.39	0.59	7.94
Abbott TDx	4	2.55	0.06	2.26	4	9.02	0.34	3.77	4	5.67	0.29	5.06	4	7.13	0.39	5.42
Cobas Integra	2	2.85	0.07	2.48	2	10.15	0.35	3.48	2	5.65	0.21	3.75	2	7.1	0.14	1.99
Abbott AxSym	2	2.6	0	0.03	2	9.4	0.57	6.02	2	6.15	0.64	10.35	2	8.2	0.42	5.17

-, CV could not be calculated since number of institution responded was one or zero

Table 17. Lithium proficiency testing results of KQACL in the year of 2003 (unit, mmol/L)

Method	03-01-1				03-02-1				03-03-1				03-04-1			
	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)
All methods	28	0.53	0.16	29.15	28	1.9	0.32	16.66	31	1.59	0.37	23.38	31	2.37	0.51	21.5
NOVA CRT	10	0.41	0.1	24.98	10	1.72	0.16	9.53	11	1.78	0.4	22.44	11	2.73	0.57	21.04
Vitros	7	0.74	0.06	7.65	7	2.37	0.15	6.15	7	1.77	0.31	17.6	7	2.33	0.37	16.05
Cobas Integra	2	0.45	0.03	6.29	2	1.63	0.03	1.74	3	1.35	0.02	1.71	3	2.07	0.01	0.28
Beckman Synchron	1	0.48	-	-	1	1.74	-	-	1	1.83	-	-	1	2.87	-	-
AAS	1	0.51	-	-	1	1.82	-	-	1	1.19	-	-	1	1.7	-	-
Flame Emission	2	0.57	0.09	15.99	2	1.75	0.01	0.41	2	1.26	0.01	0.56	2	1.91	0.02	1.11
NOVA Others									1	1.12	-	-	1	1.74	-	-
IL	1	0.46	-	-	1	1.59	-	-	1	1.41	-	-	1	2.26	-	-
AVL Scientific	2	1.05	0.92	87.55	2	1.12	0.95	84.85	2	1.25	0.07	5.66	2	2.16	0.2	9.17
Chiron 654-ISE	1	0.64	-	-	1	1.87	-	-	1	1.21	-	-	1	1.94	-	-
Other method	1	0.53	-	-	1	1.92	-	-	1	1.31	-	-	1	2.1	-	-

AAS, atomic absorption spectrophotometry

-, CV could not be calculated since number of institution responded was one or zero

Table 18. Methotrexate proficiency testing results of KQACL in the year of 2003 (unit,  $\mu\text{mol/L}$ )

Method	03-01-1				03-02-1				03-03-1				03-04-1			
	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)
All methods	17	0.37	0.02	5.41	17	8.83	0.41	4.7	17	1.22	0.17	13.88	17	8.54	0.42	4.94
Abbott TDx	17	0.37	0.02	5.41	17	8.83	0.41	4.7	17	1.22	0.17	13.88	17	8.54	0.42	4.94

-, CV could not be calculated since number of institution responded was one or zero

Table 19. Phenobarbital proficiency testing results of KQACL in the year of 2003 (unit,  $\mu\text{g/mL}$ )

Method	03-01-1				03-02-1				03-03-1				03-04-1			
	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)
All methods	60	8.37	0.63	7.51	60	49.99	3.4	6.81	61	24.32	1.23	5.05	61	48.65	2.86	5.89
Abbott TDx	33	8.38	0.51	6.03	33	48.98	3.19	6.52	33	24.3	0.86	3.55	33	47.93	2.78	5.81
Abbott AxSym	11	8.55	0.82	9.61	11	51.4	4.44	8.64	10	24.49	1.38	5.64	10	48.3	2.26	4.68
Cobas Integra	10	8.5	0.36	4.22	10	51.38	2.59	5.03	13	24.27	1.49	6.16	13	49.59	1.96	3.95
BDI Opus	2	6.65	0.07	1.06	2	51.7	0.42	0.82	2	30.35	0.49	1.63	2	70.95	0.64	0.9
Dade aca	1	7.8	-	-	1	49.3	-	-								
ACS:180	1	8.8	-	-	1	47.0	-	-	1	25.1	-	-	1	50.3	-	-
EMIT	1	8.6	-	-	1	53.0	-	-	1	24.0	-	-	1	51.5	-	-
Other method	1	7.9	-	-	1	50.9	-	-	1	27.1	-	-	1	58.4	-	-

-, CV could not be calculated since number of institution responded was one or zero

Table 20. Phenytoin proficiency testing results of KAQACL in the year of 2003 (unit,  $\mu\text{g/mL}$ )

Method	03-01-1				03-02-1				03-03-1				03-04-1			
	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)
All methods	65	4.35	0.44	10.17	65	20.63	1.37	6.65	66	13.56	1.16	8.52	66	23.06	1.4	6.06
Abbott TDx	33	4.46	0.35	7.85	33	20.5	1.24	6.06	33	14.16	1.18	8.32	33	23.66	1.79	7.58
Abbott AxSym	14	4.45	0.18	4.01	14	21.11	0.76	3.62	13	13.94	0.58	4.13	13	23.44	0.96	4.09
Cobas Integra	12	3.87	0.19	4.85	12	20.04	1.96	9.79	14	12.34	0.95	7.72	14	21.9	1.34	6.11
BDI Opus	2	2.65	0.07	2.67	2	15.7	0.28	1.8	2	12.65	0.21	1.68	2	23.2	0.28	1.22
Dade aca	1	4.6	-	-	1	21.3	-	-	1	14.5	-	-	1	25.5	-	-
ACS:180	1	5.5	-	-	1	21.1	-	-	1	11.9	-	-	1	21.2	-	-
EMIT	1	2.9	-	-	1	18.9	-	-	1	12.5	-	-	1	23.0	-	-
Other method	1	5.1	-	-	1	24.8	-	-	1	13.7	-	-	1	24.3	-	-

-, CV could not be calculated since number of institution responded was one or zero

Table 21. Primidone proficiency testing results of KAQACL in the year of 2003 (unit,  $\mu\text{g/mL}$ )

Method	03-01-1				03-02-1				03-03-1				03-04-1			
	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)
All methods	5	2.84	0.31	11.02	5	12.26	0.68	5.55	5	5.98	0.38	6.41	5	11.8	0.51	4.32
Abbott TDx	1	2.9	-	-	1	12.7	-	-	1	6.5	-	-	1	12.3	-	-
Cobas Integra	4	2.82	0.36	12.72	4	12.15	0.73	6.03	4	5.85	0.29	4.93	4	11.68	0.49	4.22

-, CV could not be calculated since number of institution responded was one or zero

Table 22. Salicylate proficiency testing results of KAQACL in the year of 2003 (unit,  $\text{mg/dL}$ )

Method	03-01-1				03-02-1				03-03-1				03-04-1			
	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)
All methods	7	3.6	0.49	13.51	7	38.81	1.6	4.11	7	14.44	1.18	8.17	7	42.31	2.2	5.19
Cobas Integra	5	3.86	0.24	6.24	5	39.56	0.69	1.75	5	14.05	1.02	7.23	5	41.97	1.34	3.19
Abbott TDx	2	2.95	0.07	2.4	2	36.95	1.91	5.17	2	15.4	1.27	8.26	2	43.15	4.45	10.32

Table 23. Tacrolimus (FK-506) proficiency testing results of KAQACL in the year of 2003 (unit,  $\text{ng/mL}$ )

Method	03-01-2				03-02-2				03-03-2				03-04-2			
	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)
All methods	16	5.24	1.02	19.48	16	13.16	2.19	16.63	17	5.84	1.17	20.01	17	13.1	1.14	8.69
Abbott IMx	16	5.24	1.02	19.48	16	13.16	2.19	16.63	17	5.84	1.17	20.01	17	13.1	1.14	8.69

Table 24. Theophylline proficiency testing results of KAQACL in the year of 2003 (unit,  $\mu\text{g/mL}$ )

Method	03-01-1				03-02-1				03-03-1				03-04-1			
	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)
All methods	66	5.07	0.39	7.61	66	29.99	1.91	6.37	67	13.71	0.74	5.4	67	27.47	1.7	6.18
Abbott TDx	32	4.98	0.45	9.12	32	29.6	2.03	6.87	33	13.63	0.68	5.02	33	27.1	1.54	5.7
Abbott AxSym	16	5.15	0.24	4.75	16	30.57	2.21	7.24	14	14.16	0.31	2.19	14	28.35	0.86	3.05
Cobas Integra	11	5.15	0.15	2.92	11	29.54	0.99	3.35	13	13.72	0.85	6.2	13	27.09	1.28	4.71
BDI Opus	3	4.37	0.06	1.32	3	33.77	0.68	2.02	3	12.7	0.2	1.57	3	33.43	1.12	3.34
EMIT	1	4.7	-	-	1	28.6	-	-	1	12.6	-	-	1	25.9	-	-
ACS:180	1	5.4	-	-	1	30.6	-	-	1	15.1	-	-	1	25.8	-	-
Other method	2	6.0	0	0	2	32.45	0.64	1.96	2	13.25	1.2	9.07	2	26.3	0.01	0.02

-, CV could not be calculated since number of institution responded was one or zero

Table 25. Tobramycin proficiency testing results of KQAACL in the year of 2003 (unit, µg/mL)

Method	03-01-1				03-02-1				03-03-1				03-04-1			
	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)
All methods	7	2.19	0.86	39.13	7	8.39	0.36	4.32	6	3.73	0.39	10.53	6	7.52	0.62	8.26
Abbott TDx	5	2.32	1.01	43.47	5	8.48	0.4	4.67	4	3.77	0.46	12.12	4	7.58	0.72	9.54
Abbott AxSym	1	1.9	-	-	1	8.1	-	-	1	3.9	-	-	1	7.8	-	-
Cobas Integra	1	1.8	-	-	1	8.2	-	-	1	3.4	-	-	1	7.0	-	-

-, CV could not be calculated since number of institution responded was one or zero

Table 26. Valproic acid proficiency testing results of KQAACL in the year of 2003 (unit, µg/mL)

Method	03-01-1				03-02-1				03-03-1				03-04-1			
	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)
All methods	69	29.96	2.45	8.17	69	138.36	7.7	5.57	70	73.29	4.33	5.91	70	111.96	6.38	5.7
Abbott TDx	36	29.24	1.72	5.88	36	134.24	8.15	6.07	36	72.57	4.08	5.62	36	110.2	5.95	5.4
Abbott AxSym	14	30.55	1.47	4.82	14	143.43	5.24	3.66	13	78.47	1.96	2.5	13	118.41	5.29	4.47
Cobas Integra	12	29.33	0.98	3.36	12	137.57	5.5	4.0	15	70.93	3.71	5.23	15	109.07	3.34	3.06
BDI Opus	3	37.0	1.0	2.7	3	150.0	0	0	3	73.67	0.58	0.78	3	121.33	1.53	1.26
Dade aca	1	37.0	-	-	1	151.0	-	-	1	72.0	-	-	1	114.0	-	-
ACS:180	1	26.0	-	-	1	131.0	-	-								
EMIT	1	27.0	-	-	1	143.0	-	-	1	69.0	-	-	1	109.0	-	-
Other method	1	33.0	-	-	1	149.0	-	-	1	72.0	-	-	1	108.0	-	-

-, CV could not be calculated since number of institution responded was one or zero

Table 27. Vancomycin proficiency testing results of KQAACL in the year of 2003 (unit, µg/mL)

Method	03-01-1				03-02-1				03-03-1				03-04-1			
	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)	No.Lab	Mean	SD	CV(%)
All methods	15	5.16	0.68	13.25	15	29.49	2.25	7.64	17	35.64	2.34	6.56	17	70.67	4.66	6.59
Abbott TDx	6	5.2	0.99	18.96	6	28.65	2.62	9.13	8	37.38	7.62	20.39	8	75.91	24.47	32.23
Abbott AxSym	2	4.8	0.14	2.95	2	27.65	0.92	3.32	2	35.35	2.19	6.2	2	70.1	2.69	3.83
Cobas Integra	7	6.59	3.6	54.65	7	30.74	1.53	4.98	7	36.61	2.78	7.59	7	74.14	3.28	4.43

-, CV could not be calculated since number of institution responded was one or zero.

**참 고 문 헌**

1. 김진규, 권오현, 권희정, 김영기, 김종원, 김태진, 박일진, 정영순. TDM검사 신빙도조사 결과보고(1995). 임상병리와 정도관리 1996;18:119-25.
2. 김진규, 권오현, 권희정, 김영기, 김종원, 김태진, 박일진, 정영순. TDM검사 신빙도조사 결과보고(1996). 임상병리와 정도관리 1997;19:139-49.
3. 김진규, 권오현, 권희정, 김영기, 김종원, 김태진, 박일진, 송정환, 정영순. TDM검사 신빙도조사 결과보고(1997). 임상병리와 정도관리 1998;20:125-36.
4. 김진규, 권오현, 권희정, 김영기, 김종원, 김태진, 박일진, 송정환, 정영순. TDM검사 신빙도조사 결과보고(1998). 임상병리와 정도관리 1999;21:129-41.
5. 김진규, 권오현, 권희정, 김영기, 김종원, 김태진, 박일진, 송정환, 정영순. TDM검사 신빙도조사 결과보고(1999). 임상병리와 정도관리 2000;22:127-38.
6. 김진규, 권오현, 권희정, 김영기, 김종원, 김태진, 박일진, 송정환, 정영순. TDM검사 신빙도조사 결과보고(2000). 임상병리와 정도관리 2001;23:145-55.
7. 김정호, 여운영, 정영순, 정영순, 이수연, 전사일, 신동훈, 송경은, 권계철, 이경률, 김진규. TDM검사 신빙도조사 결과보고(2001). 임상병리와 정도관리 2002;24:95-115.
8. 김정호, 여운영, 김병광, 이수연, 전사일, 신동훈, 송경은, 권계철, 이경률, 김진규. TDM검사 신빙도조사 결과보고 (2002). 임상병리와 정도관리 2003;25:117-44.
9. 김정호. TDM외부정도관리의 향후 방향. 임상병리와 정도관리 2001;23:S273-274.