Annual Report on the External Quality Assessment Scheme for Routine Clinical Chemistry in Korea (2016)

Yong-Wha Lee¹, Byung-Ryul Jeon¹, Jeong Gwon Kim¹, Sun Hee Jun², Yeo-Min Yun³, Sail Chun⁴, Junghan Song², and Won-Ki Min⁴, for Routine Clinical Chemistry Program, Korean Association of External Quality Assessment Service

¹Department of Laboratory Medicine and Genetics, Soonchunhyang University Bucheon Hospital, Soonchunhyang University College of Medicine, Bucheon;

²Department of Laboratory Medicine, Seoul National University Bundang Hospital, Seoul National University College of Medicine, Seongnam;

³Department of Laboratory Medicine, Konkuk University Medical Center, Konkuk University School of Medicine;

⁴Department of Laboratory Medicine, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Korea

Corresponding author:

Yong-Wha Lee

Department of Laboratory Medicine and Genetics, Soonchunhyang University Bucheon Hospital, Soonchunhyang University College of Medicine, 170 Jomaru-ro, Wonmi-gu, Bucheon 14584, Korea

Tel: +82-32-621-5943

Fax: +82-32-621-5944

E-mail: lywmd@schmc.ac.kr

pISSN: 2384-2458

eISSN: 2288-7261

In 2016, the clinical chemistry proficiency-testing program consisted of 21 programs, including the general chemistry program of the Korean Association of External Quality Assessment Service. The general chemistry program consisted of 28 test items and was conducted using two level control materials four times per year. Based on the information and results for each test item entered by each institution, statistical analysis data according to test method, instrument, and reagent were reported. The report comprised a general statistics report showing the characteristics of all participating institutions and a separate institutional report showing the evaluation data of individual institutions. The statistics included the number of participating institutions and the mean, standard deviation, coefficient of variation, median, minimum, and maximum values for each group. Each report was composed of a table, histogram, and Levey-Jennings chart showing the statistics for each test item. The results of each institution and the statistics for each classification are presented in the table showing the statistics, and a standard deviation index is presented together with a method classification and a classification by reagent companies. A total of 14 items, including albumin, were evaluated by more than 1,000 institutions. There was no significant difference in the distribution of the measurement methods compared with those used in the previous year. The coefficient of variation showed a tendency to increase as the concentration of the level control material decreased and as the number of participating institutions decreased for each test item. Most of them showed a coefficient of variation within 10%. These statistical data will be useful when interpreting the survey results from the institutions and selecting a test method.

(J Lab Med Qual Assur 2017;39:61-75)

Key Words: Proficiency testing, Clinical chemistry, Korean Association of External Quality Assessment Service

서론

대한임상검사정도관리협회에서는 1977년에 38개 임상검사를 대상으로 신빙도조사사업을 시작한 이래 3년여간의 준비기간을 거쳐 2016년부터 새로운 운영방식의 차세대 신빙도조사사업을 시행하였다. 가장 큰 변화는 2016년을 기점으로

로 기존의 분과 중심의 운영체계에서 6개 대분류하에 46개 프로그램 단위별 운영체제로 전환하여 검사항목을 확대한 점이다. 임상화학 분야는 일반화학검사 프로그램을 비롯한 21개의 프로그램으로 구성되었고 이 중에는 임상화학분과위원회에서 담당해 왔던 일반화학검사 분야, 당화혈색소, 지질 및 크레아티닌에 대한 정확도 기반 신빙도조사사업이 포함되어 있

다[1-3]. 일반화학검사 프로그램에서 시행되는 검사항목은 기존에 시행해오던 항목을 포함하여 direct bilirubin, iron, total iron binding capacity, amylase, lipase, creatine kinase와 magnesium 등 28개로 확대되었고, 혈액가스검사는 혈액가스검사 프로그램으로 분리되었다.

저자들은 2016년 차세대 신병도조사사업으로 실시되었던 일반화학검사에 대한 신병도조사사업 결과를 분석하여 보고하고자 한다.

재료 및 방법

1. 대상

일반화학검사 프로그램은 연 4회에 걸쳐 회차별로 3개의 정도관리물질이 이용되어 시행되었다. 물질은 냉장상태가 유지될 수 있도록 아이스팩이 내장된 특수 제작박스에 넣어 참여등록기관을 대상으로 1회차는 4월 26일, 2회차는 6월 27일에 발송되었고 3회차와 4회차는 8월 29일에 발송되었다.

2. 정도관리물질과 검사항목

정도관리물질은 Bio-Rad사의 Lyphocheck Assayed & Unassayed Chemistry control (Bio-Rad Laboratories, Hercules, CA, USA) 등 사람 혈청을 기질로 한 분말제품을 사용하였다(Table 1). 검사항목은 전해질, 단백, 지질과 효소 등 총 28항목이었다. 사전에 공지된 일정에 따라 물질을 수령한 참여기관에서는 검사 시행 후 지정된 회신 마감일 이내에 대한임상검사정도관리협회 신병도조사사업 홈페이지(<http://eqas.keqas.org>)에 결과를 입력하도록 하였다. 협회에서는 기

기회사와 시약회사로부터 제공된 검사항목별 검사방법, 기기와 시약에 대해 기초자료를 검토한 바를 토대로 참여기관이 홈페이지상에서 해당 검사항목에 대한 검사정보의 선택과 결과의 입력이 가능하도록 전산체계를 구축하였다.

3. 결과 판정 및 분석

각 기관에서 입력한 각 검사항목에 대한 정보와 결과를 기반으로 검사방법, 기기, 시약에 따라 통계분석을 시행하였고 이를 전체 참여기관의 특성을 보여주는 공통보고서와 개별기관의 평가자료를 보여주는 기관별 보고서로 나누어 보고하였다. 공통보고서는 3단계로 그룹화하여 통계치를 제시하였다(Fig. 1). 전체 참여기관에 해당하는 통계, 검사방법을 기준분류로 한 그룹의 통계와 검사방법별로 시약회사를 세 분류한 그룹의 통계를 각각 제시하였다.

제시된 통계에는 각 그룹별 참여기관 수, 평균, 표준편차, 변동계수, 중앙값, 최소값과 최대값이 포함되도록 하였고 참여기관 수, 중앙값, 최소값과 최대값은 이상치를 제거하지 않은 수치를 제시하였고 평균, 표준편차와 변동계수는 각 그룹별로 이상치를 제거한 후 산출된 수치를 사용하였다. 또한 해당 분류에 속한 기관 수가 10개 미만인 경우 평균, 표준편차와 변동계수를 제시하지 않았고 기관 수가 3개 미만인 경우 중앙값도 제시하지 않았다. 이상치는 각 해당 분류에서 75퍼센타일 값(Q3)과 25퍼센타일 값(Q1)의 차(Q3-Q1; interquartile range, IQR)의 1.5배를 초과하여 Q1보다 낮거나 Q3보다 높은 결과값($<Q1-1.5 \times IQR$ 또는 $>Q3+1.5 \times IQR$)으로 설정하였다.

개별보고서는 각 검사항목별로 통계치를 보여주는 표, 히스

Table 1. Control material provided for analysis and release dates from the trials in 2016

Trial	Material no.	Manufacturer	Product name	Lot no.	Release date
1st	CC-16-01	Bio-Rad	Lyphocheck Assayed & Unassayed Chemistry control	26401 (level 1)	26 April
	CC-16-02	Bio-Rad	Lyphocheck Assayed & Unassayed Chemistry control	26402 (level 2)	
	CC-16-03	Bio-Rad	Lyphocheck Assayed & Unassayed Chemistry control	14482 (level 2)	
2nd	CC-16-04	Bio-Rad	Lyphocheck Assayed & Unassayed Chemistry control	27681 (level 1)	27 June
	CC-16-05	Bio-Rad	Lyphocheck Assayed & Unassayed Chemistry control	27682 (level 2)	
	CC-16-06	Bio-Rad	Lyphocheck Assayed & Unassayed Chemistry control	26411 (level 1)	
3rd	CC-16-07	Bio-Rad	Lyphocheck Assayed & Unassayed Chemistry control	14491 (level 1)	29 August
	CC-16-08	Bio-Rad	Lyphocheck Assayed & Unassayed Chemistry control	14492 (level 2)	
	CC-16-09	Bio-Rad	Lyphocheck Assayed & Unassayed Chemistry control	26412 (level 2)	
4th	CC-16-10	Bio-Rad	Lyphocheck Assayed & Unassayed Chemistry control	26241 (level 1)	29 August
	CC-16-11	Bio-Rad	Lyphocheck Assayed & Unassayed Chemistry control	14471 (level 1)	
	CC-16-12	Bio-Rad	Lyphocheck Assayed & Unassayed Chemistry control	26242 (level 2)	

The following instrument was used: Bio-Rad Laboratories (Hercules, CA, USA).

2016년 4차 일반화학 공통 보고서

Glucose

CC-16-10 Glucose

	N	Mean	SD	CV(%)	Median	Min	Max
All	1263	87.0	3.1	3.6	87	0	999
1. Hexokinase	875	86.5	2.3	2.7	86	0	111
Roche	188	86.3	1.8	2.1	86	78	91
Beckman Coulter Inc.	182	86.1	1.7	2.0	86	80	96
Sekisui Medical	138	86.7	3.5	4.0	87	78	99
Wako	95	88.5	2.2	2.5	88	79	96
Denka Seiken	74	85.9	1.5	1.7	86	74	97
Siemens Healthcare Diagnostics, Inc.	49	84.2	1.5	1.8	85	73	97
아산제약	44	89.0	4.5	5.0	89	0	111
신알파락	29	87.0	1.8	2.0	87	80	92
JW중의메디칼	27	88.1	3.4	3.8	87	80	102
㈜지디엘코리아	17	87.9	2.9	3.3	88	83	98
주식회사 한결	14	86.3	1.6	1.9	86	83	89
에치비아이	11	87.5	2.9	3.3	88	84	94
Shenzhen Mindray Bio-Medical Electronics Co., Ltd.	3				86	86	89
2. Glucose oxidase	269	88.6	4.2	4.8	89	37	999
Stanbio	53	86.6	3.7	4.3	86	72	99
Shenzhen Mindray Bio-Medical Electronics Co., Ltd.	38	87.8	2.6	3.0	87	84	99
Biosystems	28	91.2	5.1	5.5	91	82	999
JW중의메디칼	24	89.4	3.5	4.0	89	83	97
Diasys	22	84.8	2.0	2.4	84	75	95
Spinreact	15	89.4	2.6	2.9	90	85	105
Eintrichgroup	14	93.7	3.5	3.7	93	37	100
신상제약	14	92.3	2.4	2.6	92	85	96
Erba diagnostics	12	90.3	4.1	4.5	91	81	95
㈜아이비디랩	8				90	83	93
Thermo scientific	7				84	82	87
Ortho Clinical Diagnostics	7				90	88	96
㈜엘비엘	6				87	85	97
Beckman Coulter Inc.	5				86	82	88
신알파락	4				86	79	88

Fig. 1. Example of a general statistics report for the clinical chemistry proficiency-testing program of the Korean External Quality Assessment Service 2016.

Fig. 2. Example of a separate institutional report for the clinical chemistry proficiency-testing program of the Korean External Quality Assessment Service 2016.

토그림과 레버-제닝스 차트로 구성되도록 하였다(Fig. 2). 통계치를 제시한 표에는 각 기관의 결과값과 각 분류별 통계치를 제시하고 기준분류와 세 분류에서는 standard deviation index (SDI)를 함께 제시하였다. 전체 결과에 대해서는 SDI를 제시하지 않았고 각 그룹에서 참가기관의 수가 10개 미만일

경우 SDI를 제시하지 않았다.

히스토그램에서는 전체 기관의 분포와 기준분류별 분포를 제시하였고 각 기관의 위치를 표시하였다. 히스토그램은 20개의 막대로 구성하였고 첫 번째와 마지막 막대는 각각 전체 참여기관의 결과분포에서 2.5퍼센타일 미만과 97.5퍼센타일 이

상에 해당하며 중간 막대들은 2.5퍼센타일 값과 97.5퍼센타일 값의 범위를 동일한 간격으로 나누어 분포를 나타내었다. 레비-제닝스 차트는 기준분류별 SDI를 이용하여 작성하였다.

결과 및 고찰

2016년 4회에 걸쳐 시행된 외부정도관리 분석결과는 회차마다 추가 가입 여부에 따라 참여기관 수와 회신율이 달랐기에 매 회차마다 회신된 기관을 대상으로 통계분석이 되었다. 정도관리물질은 회차마다 각각 서로 다른 로트번호를 갖는 물질을 이용하였고 회차별로 높은 농도와 낮은 농도가 다양한 순서로 섞이도록 하였다.

1,000개 이상의 기관이 참여하는 검사항목은 albumin, alkaline phosphatase, alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (AST), blood urea nitrogen (BUN), total cholesterol, creatinine, gamma-glutamyl transferase glucose, high-density lipoprotein (HDL) cholesterol, total protein, total bilirubin, triglyceride와 uric acid 등이었다(Table 2).

측정법 분포에 있어서는 전체적으로 전년도와 큰 차이는 없고, 한 가지 검사방법이 전체의 80%를 넘는 검사로는, albumin의 dye binding BCG (bromocresol green)법, ALT와 AST의 UV (ultra violet) without P5P (pyridoxal-5-phosphate)법, BUN의 urease with glutamate dehydrogenase법, total cholesterol의 효소측정법, sodium, potassium과 chloride 등의 전해질의 ion selective electrode 법, magnesium의 비색법(dye-xylidyl blue/Magon), phosphorus의 phosphomolybdate법, total protein의 biuret 법과 uric acid의 uricase법이 있었다.

Low-density lipoprotein cholesterol과 HDL cholesterol 등의 지질검사는 시약제조사명을 인용하여 검사방법이 분류되었고 기관별로 다양한 검사방법이 이용되고 있었다. Direct bilirubin과 total bilirubin검사에는 diazonium salt/diazonium ion with blank법 또는 vanadate oxidation법이 주로 이용되었으나 그 외 다양한 방법들이 분포되어 있었다.

변이계수는 각 검사항목별 회차별로 상대적으로 정도관리물질의 농도가 낮고 참여기관의 수가 적을수록 높은 경향을 보였다(Table 3). 대부분 10% 이내의 변이계수를 보였지만 alkaline phosphatase, lactate dehydrogenase, direct bilirubin과 total bilirubin 등의 일부 방법에서 10% 이상의 높은 변이계수를 보였다. 물론 동일한 검사법을 사용하는 그룹 내에서는 비교적 작은 변이계수를 보였으나 alkaline

phosphatase와 lactate dehydrogenase는 검사법 간에 결과의 차이가 유의하게 큼으로써 변이계수도 상대적으로 매우 큰 것으로 관찰되었다(Table 4). 변이계수는 각각 기관의 상대

Table 2. Number of laboratories that participated in each test in 2016

Test	Trial			
	1st	2nd	3rd	4th
Albumin	1,277	1,281	1,268	1,180
Alkaline phosphatase	1,225	1,233	1,218	1,135
Alanine aminotransferase	1,381	1,392	1,377	1,275
Amylase	722	730	723	676
Aspartate aminotransferase	1,381	1,391	1,376	1,273
Blood urea nitrogen	1,310	1,316	1,300	1,208
Total calcium	670	667	667	622
Total cholesterol	1,366	1,376	1,359	1,260
Creatine kinase	590	600	600	562
Chloride	857	863	855	799
Creatinine	1,261	1,295	1,295	1,201
Direct bilirubin	693	708	713	661
Iron	373	382	380	356
Gamma glutamyl transferase	1,349	1,356	1,340	1,239
Glucose	1,368	1,379	1,362	1,263
High-density lipoprotein cholesterol	1,286	1,302	1,282	1,190
Potassium	870	877	869	811
Lactate dehydrogenase	831	834	821	766
Low-density lipoprotein cholesterol	838	843	828	770
Lipase	366	375	371	346
Magnesium	255	261	262	244
Sodium	870	877	869	811
Phosphorus	623	623	618	575
Total protein	1,260	1,263	1,249	1,161
Total bilirubin	1,277	1,282	1,271	1,175
Total iron binding capacity	334	349	349	327
Triglyceride	1,346	1,359	1,339	1,242
Uric acid	1,098	1,105	1,093	1,021

Table 3. Peer-group coefficients of variation (%) according to the tests and trials in 2016

Test	Trial											
	CC-16-01	CC-16-02	CC-16-03	CC-16-04	CC-16-05	CC-16-06	CC-16-07	CC-16-08	CC-16-09	CC-16-10	CC-16-11	CC-16-12
Albumin	4.7	5.4	5.3	4.5	5.5	4.8	4.2	5.6	5.6	4.5	4.6	5.3
Alkaline phosphatase	43.7	36.4	34.7	44.2	36.5	43.8	43.8	36.8	37.3	46.3	41.0	37.7
Alanine aminotransferase	6.6	5.8	5.8	6.2	5.7	6.4	6.4	5.5	5.3	6.2	6.4	5.5
Amylase	14.8	17.6	17.9	14.8	18.5	14.9	14.5	19.7	19.5	14.5	14.4	18.1
Aspartate aminotransferase	6.0	4.7	4.8	5.9	4.5	5.4	5.9	4.4	4.5	5.8	5.5	4.7
Blood urea nitrogen	5.0	5.7	5.4	5.0	4.9	5.2	4.6	4.5	4.7	5.0	4.7	6.2
Total calcium	3.7	2.8	2.7	3.6	2.8	3.6	3.7	2.6	2.9	3.4	3.8	2.6
Total cholesterol	2.9	4.3	4.5	2.8	4.1	3.0	2.8	4.1	4.0	2.5	2.7	4.3
Creatine kinase	4.3	5.5	5.4	4.3	4.9	4.4	4.2	5.1	4.9	4.3	4.4	5.3
Chloride	3.3	3.5	2.8	2.8	2.7	2.7	2.8	3.3	3.3	2.8	2.8	3.1
Creatinine	10.6	7.8	7.4	12.1	7.9	12.3	10.7	7.8	7.8	11.3	11.8	6.9
Direct bilirubin	22.8	23.7	22.7	21.2	16.8	21.4	21.6	17.4	17.0	23.6	19.9	22.4
Iron	3.2	4.4	3.6	3.0	4.3	3.2	3.0	4.6	4.2	3.0	2.7	3.4
Gamma glutamyl transferase	7.4	7.5	7.6	7.7	7.3	7.6	7.4	7.5	7.4	7.5	7.5	7.8
Glucose	3.6	3.2	3.4	3.7	3.1	3.9	3.5	3.1	3.0	3.6	3.8	3.0
High-density lipoprotein cholesterol	7.4	13.8	13.5	8.9	9.6	8.8	10.2	12.1	9.6	10.3	12.2	13.7
Potassium	2.1	2.3	2.2	2.0	2.3	1.9	2.0	2.3	2.3	2.0	1.8	2.2
Lactate dehydrogenase	37.1	38.8	38.9	36.4	39.3	36.5	36.8	40.1	39.8	37.5	35.0	40.5
Low-density lipoprotein cholesterol	10.2	7.8	8.8	10.8	12.5	10.7	10.0	11.6	13.0	9.9	10.5	9.1
Lipase	7.2	16.9	16.8	8.7	17.5	9.1	6.5	18.5	17.0	6.2	10.0	17.2
Magnesium	4.2	3.9	3.8	6.4	4.2	6.1	4.0	4.4	3.6	4.0	3.8	3.7
Sodium	1.3	1.4	1.6	1.4	1.6	1.4	1.6	1.5	1.5	1.4	1.2	1.6
Phosphorus	4.6	2.5	2.3	4.6	2.9	4.4	4.5	2.3	2.4	5.1	2.5	2.9
Total protein	3.3	3.6	3.7	2.9	3.7	3.4	3.1	3.5	3.6	3.2	3.2	3.6
Total bilirubin	13.2	7.3	7.2	11.2	7.2	11.3	13.4	7.1	7.2	12.6	12.2	7.0
Total iron binding capacity	3.8	5.0	5.2	3.2	4.9	3.5	3.5	4.5	4.4	3.5	3.5	3.9
Triglyceride	4.3	5.7	5.7	4.3	5.2	4.3	4.2	5.2	5.3	4.3	4.2	5.6
Uric acid	5.0	3.7	3.8	4.2	4.5	4.3	4.3	4.4	4.4	5.0	3.7	4.3

Table 4. Distribution of analytical methods (principle) participated and coefficients of variation (%) according to the principle in 2016

Items/methods	Trials															
	1st				2nd				3rd				4th			
	Lab*	CC 16-01	CC 16-02	CC 16-03	Lab	CC 16-04	CC 16-05	CC 16-06	Lab	CC 16-07	CC 16-08	CC 16-09	Lab	CC 16-10	CC 16-11	CC 16-12
Albumin	1,277				1,281				1,267				1,179			
Dye binding-BCG	1,038	4.6	5.2	3.7	1,077	4.4	5.2	4.5	1,143	4.2	5.5	5.5	1,075	4.5	4.6	5.3
Dye binding-BCP	13	6.0	5.5	3.0	13	3.7	6.3	2.2	13	2.9	2.9	2.0	13	4.6	4.5	6.7
Other method	112	4.9	5.5	5.3	99	4.9	6.2	4.8	111	4.9	3.6	6.3	91	5.1	4.9	5.4
Alkaline phosphatase	1,225				1,233				1,218				1,134			
PNPP, AMP buffer	571	15.7	18.9	16.3	591	15.9	18.1	15.5	619	14.7	16.9	17.7	590	14.5	14.2	17.6
PNPP, DEA buffer	98	8.6	10.6	10.0	104	9.7	9.6	9.0	130	10.9	8.9	9.5	121	10.8	11.2	10.0
PNPP, EAE buffer	312	11.9	12.9	10.6	327	11.3	12.6	11.6	335	11.0	10.2	10.8	305	9.7	7.8	9.7
Other method	137	44.0	38.6	34.9	123	41.8	35.0	41.0	132	43.4	38.5	38.6	118	47.3	40.6	39.9
Alanine aminotransferase	1,381				1,392				1,376				1,274			
Enzymatic, colorimetric-Vitros	13	8.3	3.4	8.9	12	11.7	1.6	2.3	13	13.9	11.3	5.9	11	13.9	14.0	2.8
UV with P5P	8	1.3	4.7	4.8	8	13.2	6.8	10.7	8	12.8	4.8	4.6	9	6.9	6.5	5.7
UV without P5P	1,112	6.4	5.5	5.6	1,161	5.9	5.4	6.1	1,230	6.3	5.4	5.3	1,150	6.1	6.2	5.4
Other method	123	7.0	7.8	7.3	110	7.8	7.4	8.4	125	9.5	6.8	7.2	104	8.4	10.1	6.3
Amylase	722				730				723				676			
Hydrolysis of 2-chloro-p-nitrophenyl-α-D-maltotriose (CNP-G3)	163	4.3	2.8	2.9	168	5.5	2.5	4.5	179	4.9	2.8	3.0	177	4.2	3.4	2.8
Hydrolysis of 4,6-ethylidene-4-nitrophenyl (4-NP)-maltotriose (G7) substrate	240	2.6	4.1	4.0	248	3.1	3.8	3.3	265	2.7	3.8	3.7	246	2.6	2.5	3.9
Hydrolysis of 4-nitrophenyl (4-NP)-maltotriose (G7) substrate	3	1.1	0.2	0.6	3	12.2	5.6	1.9	7	5.5	5.7	3.8	5	40.6	1.4	4.4
Other method	244	16.4	22.9	22.8	250	16.0	23.3	15.5	264	15.8	23.3	22.7	240	15.4	15.1	22.3
Aspartate aminotransferase	1,381				1,391				1,376				1,272			
Enzymatic, colorimetric-Vitros	13	14.1	8.8	10.2	12	12.3	5.8	15.9	13	10.6	6.6	6.6	11	5.2	3.6	3.3
UV with P5P	8	5.4	5.3	6.5	8	3.0	5.0	0.0	8	1.8	7.7	5.3	9	3.5	3.4	4.8
UV without P5P	1,114	5.8	4.6	4.6	1,160	5.3	4.3	5.2	1,228	5.7	4.4	4.5	1,148	5.8	5.4	4.5
Other method	118	7.3	5.6	6.3	107	8.3	6.0	7.3	125	6.8	5.2	5.4	104	7.2	6.8	6.1

(Continued to the next page)

Table 4. Continued

Items/methods	Trials															
	1st				2nd				3rd				4th			
	Lab*	CC 16-01	CC 16-02	CC 16-03	Lab	CC 16-04	CC 16-05	CC 16-06	Lab	CC 16-07	CC 16-08	CC 16-09	Lab	CC 16-10	CC 16-11	CC 16-12
Blood urea nitrogen	1,310				1,316				1,300				1,208			
Conductivity rate method	7	2.2	0.0	0.3	7	2.4	0.4	2.8	7	3.8	1.2	0.9	6	3.1	3.5	0.7
Enzymatic UV test (urease-GLDH)	37	3.5	4.0	3.6	38	5.8	5.3	5.9	51	5.0	4.7	4.5	53	7.3	6.9	4.3
Urease quinolinium dye (Vitros)	10	1.3	2.7	2.6	10	3.4	1.7	2.9	10	6.2	2.8	1.8	9	3.2	0.5	2.9
Urease with GLDH (coupled enzymes)	1,005	4.7	5.3	5.1	1,051	4.6	4.5	4.9	1,100	4.4	4.2	4.5	1,038	4.6	4.2	6.2
Urease-bromocresol green	3	6.5	0.3	2.1	3	4.6	0.5	3.0	3	1.8	3.4	4.1	2	13.1	14.2	5.6
Urease-indophenol (Berthelot)	3	6.3	1.3	1.1	3	1.4	6.0	2.8	4	2.6	2.7	2.2	2	7.6	3.4	3.4
Other method	133	6.3	7.4	7.4	113	7.7	7.2	7.7	122	8.2	7.5	7.6	96	6.2	6.4	6.5
Total calcium	670				666				667				622			
Arsenazo III dye	81	2.6	3.1	2.6	89	3.2	2.1	2.8	104	4.1	3.3	3.3	100	3.3	3.2	3.3
Chlorophosphonazo III									2	3.0	5.5	6.5	2	2.3	3.1	3.1
Cresolphthalein complexone	362	3.1	2.5	2.6	370	2.7	2.5	2.8	371	2.8	2.6	2.9	342	2.6	2.7	2.6
ISE, diluted	6	2.9	1.7	1.8	6	1.5	1.7	2.0	6	0.9	2.2	2.2	5	2.5	1.2	0.9
Methylxylenol blue method	52	3.5	1.9	2.5	52	1.9	1.9	2.6	53	2.4	1.7	1.7	55	2.6	2.7	2.5
NM-BAPTA	96	1.8	1.8	1.8	99	1.8	1.8	2.0	100	1.7	1.6	1.6	95	1.7	1.6	1.5
Other method	43	4.9	3.9	4.0	26	2.9	3.9	3.4	31	5.6	4.5	4.3	23	4.5	5.9	3.5
Total cholesterol	1,366				1,376				1,359				1,260			
Enzymatic	1,112	2.5	4.2	4.4	1,158	2.6	3.7	2.7	1,222	2.7	4.0	4.0	1,149	2.5	2.5	4.2
Other method	129	3.7	5.3	5.8	117	3.4	5.6	4.2	132	4.1	5.4	4.7	107	4.0	4.2	5.9
Creatine kinase	590				600				600				562			
Reverse (CrP→Cr) reaction	233	4.4	4.1	4.0	249	4.7	4.6	4.8	248	3.7	3.8	3.7	230	4.6	4.8	4.5
Reverse (CrP→Cr) reaction with cofactor	259	3.9	5.8	5.7	272	3.7	5.1	3.7	285	3.7	5.8	5.4	274	3.7	3.6	6.0
Other method	65	5.6	6.7	6.4	54	6.0	6.7	5.0	62	6.0	5.5	6.0	54	5.1	5.4	4.0
Chloride	857				863				855				799			
ISE, diluted (indirect)	492	3.4	2.0	2.0	492	3.2	2.1	2.7	499	2.3	2.1	2.3	478	2.7	2.8	2.0
ISE, undiluted (direct)	312	3.1	3.8	3.5	318	2.8	2.8	2.3	324	2.9	3.7	3.5	293	2.8	2.5	3.5
Other method	23	3.5	4.1	2.9	29	2.3	3.1	2.1	32	2.6	4.2	4.3	28	3.0	2.1	3.4

(Continued to the next page)

Table 4. Continued

Items/methods	Trials															
	1st				2nd				3rd				4th			
	Lab*	CC 16-01	CC 16-02	CC 16-03	Lab	CC 16-04	CC 16-05	CC 16-06	Lab	CC 16-07	CC 16-08	CC 16-09	Lab	CC 16-10	CC 16-11	CC 16-12
Creatinine	1,261				1,295				1,295				1,201			
Compensated kinetic Jaffe method	96	12.9	8.9	7.6	103	14.7	8.7	12.5	115	12.3	8.7	8.9	115	13.3	12.1	8.3
Enzymatic method	41	17.7	3.6	3.6	41	38.0	4.5	14.4	47	12.8	5.1	4.9	50	18.4	16.0	4.9
Kinetic Jaffe method	733	10.4	7.2	7.4	776	11.9	7.1	9.3	813	10.9	7.3	7.3	752	9.1	9.0	7.0
Rate blanked compensated kinetic Jaffe method	171	7.0	5.0	4.6	179	6.3	4.3	6.3	189	6.0	4.4	4.5	177	5.7	5.7	4.3
Other method	113	13.5	10.6	10.6	106	17.5	13.4	13.9	122	14.9	10.8	11.6	100	13.7	15.4	11.1
Direct bilirubin	691				707				708				658			
Colorimetric test-(DCA/DPD)	15	14.2	12.5	13.5	15	11.7	9.9	11.4	17	14.5	9.2	8.8	16	11.5	12.3	10.3
Diazonium salt/diazonium ion with blank	199	21.9	6.4	6.4	222	19.6	12.0	19.8	228	19.8	11.4	12.0	220	22.7	16.6	6.4
Diazonium salt/diazonium ion without blank	4	6.0	1.4	1.3	5	20.2	15.9	15.6	5	10.5	1.9	2.8	5	16.1	8.1	2.2
Enzymatic bilirubin oxidase	4	17.2	7.5	5.1	9	22.1	20.9	22.9	14	21.1	17.4	18.7	12	13.6	19.5	15.7
Evelyn-Malloy method with blank	7	30.3	20.5	20.5	6	33.6	17.7	31.1	12	43.1	40.5	42.9	9	40.4	30.6	10.0
Evelyn-Malloy method without blank	2	12.9	38.9	43.9	3	18.6	8.9	26.0	8	20.4	9.0	9.7	7	5.7	1.5	9.5
Jendrassik-Grof method with blank	2	12.9	2.4	3.4	2	7.4	1.8	12.9					2	15.7	10.1	18.7
Other method (modified Jendrassik-Grof using surfactant as an accelerator)									3	21.4	0.4	4.1	3	80.3	39.4	32.7
Oxidation	4	6.0	14.2	13.1	6	47.2	24.5	51.1	8	17.9	30.4	33.3	11	23.4	0.0	7.4
Oxidation direct bilirubin	2	0.0	0.0	8.3	2	0.0	11.8	0.0	3	0.0	21.7	26.5	3	0.0	0.0	0.0
Vanadate oxidation	223	15.8	16.3	18.0	252	15.4	12.0	19.4	266	10.8	11.9	11.5	247	13.7	19.3	20.0
Other method	163	29.8	36.4	33.2	132	23.7	20.8	23.2	138	22.2	26.7	23.8	120	33.6	23.2	35.4
Iron	371				381				379				355			
Bathophenanthroline without deproteinization	123	1.8	2.7	2.3	129	1.8	3.1	2.4	129	1.6	2.9	2.5	117	1.5	1.4	3.0

(Continued to the next page)

Table 4. Continued

Items/methods	Trials															
	1st				2nd				3rd				4th			
	Lab*	CC 16-01	CC 16-02	CC 16-03	Lab	CC 16-04	CC 16-05	CC 16-06	Lab	CC 16-07	CC 16-08	CC 16-09	Lab	CC 16-10	CC 16-11	CC 16-12
Ferene with deproteinization																
Ferrochrome/ferrozine without deproteinization	129	2.4	3.1	3.7	135	2.1	3.3	2.1	138	2.2	3.6	4.1	131	2.3	2.2	2.7
Nitroso-PSAP without deproteinization	31	2.0	3.2	3.1	33	1.9	4.0	2.0	32	1.1	2.9	3.4	28	1.0	1.2	2.2
Pyridyl azo dye ascorbate without deproteinization	2	5.9	15.4	12.1	2	14.3	3.9	4.0	2	97.8	11.5	91.6	2	5.6	7.3	11.5
Tripyridyltriazine without prior protein removal	59	1.4	2.8	2.7	64	1.7	2.8	1.9	65	1.3	3.8	2.7	66	1.2	1.2	2.3
Other method	16	12.5	14.3	5.8	8	12.6	11.3	11.3	11	9.6	6.1	9.1	11	8.2	9.0	11.5
Gamma glutamyl transferase	1,349				1,356				1,340				1,239			
G-glutamyl-carboxy- nitroanilide (IFCC)	903	6.9	7.2	7.5	935	7.0	7.1	7.1	987	6.9	7.1	7.2	926	7.0	7.1	7.6
G-glutamyl-carboxy- nitroanilide (JSCC)	96	2.5	2.0	1.6	97	3.7	1.8	2.6	99	2.9	2.2	2.1	88	2.6	1.6	2.0
G-glutamyl-p-nitroanilide	4	7.5	4.0	1.8	7	4.5	4.7	4.7	13	4.7	3.7	3.6	10	3.8	3.3	4.5
G-glutamyl-p-nitroanilide (dry chemistry)	62	8.6	15.1	14.6	70	7.9	9.7	6.4	72	9.1	8.3	9.6	71	8.7	8.5	9.0
Other method	162	8.6	8.0	8.1	148	8.5	7.4	7.9	166	8.7	8.0	8.4	142	8.1	7.6	7.7
Glucose	1,368				1,379				1,362				1,263			
Glucose oxidase	230	4.4	3.9	4.1	246	4.5	3.9	4.5	286	4.3	3.6	3.6	269	4.8	4.8	4.3
Glucose oxidase (colorimetric)									9	1.7	0.7	1.4	7	1.0	2.1	1.9
Hexokinase	885	2.9	2.7	2.9	914	2.9	2.7	3.5	931	2.6	2.7	2.6	875	2.7	3.3	2.7
Other method	127	5.2	4.6	4.6	119	5.3	4.2	5.7	132	5.2	5.0	5.1	108	5.6	5.2	4.6
HDL cholesterol	1,285				1,302				1,282				1,190			
Beckman AU HDL direct method	149	3.4	3.3	4.9	152	3.3	5.3	3.4	156	4.0	5.0	5.1	152	3.4	3.8	3.5
Denka HDL direct method	7	2.3	3.2	3.5	8	2.2	3.3	2.2	8	6.2	8.0	7.8	5	10.9	13.3	9.2
Direct method (other company)	276	12.9	13.9	12.6	302	12.9	15.2	12.3	328	14.0	15.1	15.5	310	13.5	15.6	13.7
Kyowa HDL direct method	69	3.8	10.7	7.7	73	6.4	10.8	6.7	76	4.4	8.6	8.7	70	4.2	2.5	7.7
Randox HDL direct method					3	4.7	12.4	6.6	3	7.6	15.7	12.8	3	7.5	1.0	9.4
																(Continued to the next page)

(Continued to the next page)

Table 4. Continued

Items/methods	Trials															
	1st				2nd				3rd				4th			
	Lab*	CC 16-01	CC 16-02	CC 16-03	Lab	CC 16-04	CC 16-05	CC 16-06	Lab	CC 16-07	CC 16-08	CC 16-09	Lab	CC 16-10	CC 16-11	CC 16-12
Roche HDL direct method	187	5.0	4.0	3.3	191	4.2	5.8	4.5	202	5.7	6.0	5.9	189	3.6	5.1	3.4
Sekisui HDL direct method	255	3.2	4.3	4.2	270	3.4	3.4	3.5	281	3.0	3.3	4.7	263	3.5	3.4	3.0
Siemens ADVIA direct HDL method	36	2.7	3.1	0.0	37	3.0	3.3	3.2	39	2.2	6.0	4.1	38	2.9	2.4	2.6
Siemens HDL direct method	3	12.1	6.1	1.9	3	2.2	3.6	2.2	3	2.0	2.9	2.9	5	6.1	5.9	18.8
Wako HDL direct method	55	6.1	6.2	5.8	55	5.3	7.8	5.8	51	5.8	4.3	7.5	48	4.1	7.9	5.3
Other method	126	11.5	12.9	13.1	104	11.7	9.5	11.4	122	12.0	13.8	12.0	96	11.7	13.4	13.9
Potassium	870				877				869				811			
ISE, diluted (indirect)	495	1.9	1.5	1.4	495	1.9	1.8	1.8	503	1.9	1.7	1.8	482	1.9	1.7	1.8
ISE, undiluted (direct)	321	2.2	2.7	2.7	328	2.1	2.4	2.1	334	2.0	2.7	2.8	301	2.1	1.9	2.5
Other method	23	2.4	2.4	1.8	29	4.4	3.1	2.4	32	2.9	4.6	3.6	28	3.4	2.5	2.9
Lactate dehydrogenase	831				834				821				764			
Dinitrophenyl hydrazine	2	3.9	3.5	4.1	2	3.4	0.4	3.8	3	1.6	76.8	77.0				
Lactate to pyruvate	358	5.7	5.3	5.5	386	5.6	5.7	5.7	383	5.5	5.5	5.6	362	5.4	4.9	5.3
Pyruvate to lactate	323	5.8	5.9	6.0	336	6.0	6.3	6.0	359	5.4	5.6	5.8	343	5.7	6.1	6.2
Pyruvate to lactate (dry chemistry)	6	2.8	1.4	1.8	6	8.5	4.0	5.8	6	4.0	2.9	3.3	5	8.2	6.8	3.4
Other method	94	35.0	37.2	35.9	65	35.0	38.0	35.6	68	34.8	38.4	36.4	54	35.4	33.5	38.6
LDL cholesterol	837				843				828				770			
Beckman AU LDL direct method	100	7.8	7.7	7.7	99	7.0	7.4	7.3	101	7.5	8.0	8.0	102	5.9	5.5	5.1
Denka LDL direct method	2	19.8	19.1	14.4	2	16.6	30.9	16.4	2	5.6	19.9	24.0				
Direct method (other company)	127	10.8	11.0	13.0	134	10.3	12.1	10.6	146	10.9	13.5	14.5	138	10.6	11.9	11.9
Kyowa LDL direct method	62	2.4	3.4	3.1	68	3.1	3.9	3.0	67	2.6	3.1	3.1	62	2.4	2.5	2.7
Randox LDL direct method					2	4.0	9.0	2.1	2	13.4	1.3	0.0	2	0.5	1.4	2.4
Roche LDL direct method	150	4.6	3.7	4.2	152	3.4	3.6	3.5	161	3.1	3.2	3.8	152	2.9	4.2	3.3
Sekisui LDL direct method	180	3.0	3.3	3.6	188	2.8	3.0	2.5	198	2.9	3.7	3.1	181	2.4	2.9	3.5
Siemens ADVIA direct LDL method	36	4.1	2.9	4.0	37	3.3	3.1	2.3	38	2.5	4.2	4.1	38	2.8	2.9	3.2

(Continued to the next page)

Table 4. Continued

Items/methods	Trials															
	1st				2nd				3rd				4th			
	Lab*	CC 16-01	CC 16-02	CC 16-03	Lab	CC 16-04	CC 16-05	CC 16-06	Lab	CC 16-07	CC 16-08	CC 16-09	Lab	CC 16-10	CC 16-11	CC 16-12
Siemens LDL direct method	2	7.1	8.2	1.5	2	2.8	2.6	4.5	2	1.0	1.1	3.7	3	2.4	1.7	4.8
Wako LDL direct method	44	7.1	8.6	15.8	44	5.6	9.3	9.2	43	10.2	14.5	12.5	41	7.6	10.3	13.2
Other method	61	11.7	7.2	10.8	51	12.2	12.1	10.5	62	12.3	10.9	12.2	45	10.7	15.3	8.6
Lipase	366				375				369				345			
Hydrolysis of 1,2-O-dilauryl-rac-glycero-3-glutaric acid-(6'-methylresorufin) ester	243	7.0	14.4	13.6	252	9.1	16.1	9.7	258	6.8	12.8	10.7	241	5.9	10.3	11.1
Hydrolysis of 1-oleoyl-2,3-diacylglycerol	10	5.4	3.6	3.2	10	2.3	2.2	3.2	10	5.1	3.4	4.0	9	4.5	2.5	2.3
Other enzymatic method	2	18.1	3.4	2.3	4	9.4	10.4	10.4	3	14.3	6.8	1.2	3	17.4	13.8	1.1
Spectrophotometric method with triglyceride	60	4.1	3.2	3.6	62	3.1	2.5	3.8	61	3.5	2.2	2.3	62	1.7	3.5	2.5
Other method	35	11.5	17.4	16.2	34	14.9	21.5	13.4	37	11.2	23.1	21.6	30	19.3	20.2	22.3
Magnesium	254				260				261				244			
Calmagite	3	0.0	2.3	1.4	4	4.8	4.1	4.1	4	0.0	3.3	2.0	4	2.7	0.0	3.4
Chlorophosphonazo III	2	0.0	3.2	1.7	2	23.6	12.9	16.6	2	0.0	1.6	0.0	2	0.0	6.7	3.1
Colorimetric test-xylydyl blue	26	3.8	2.8	1.9	27	3.7	3.7	4.0	30	3.3	3.5	3.6	27	4.9	4.9	4.5
Colorimetric-Vitros chemistry systems	4	23.6	49.1	48.1	4	5.4	3.9	5.4	5	7.1	3.5	3.0	5	0.0	2.7	3.2
Colorimetric (dye-xylydyl blue/Magon)	203	4.1	3.8	3.8	214	6.5	4.2	3.8	215	3.9	3.7	3.5	201	4.0	3.6	3.7
Other method	9	12.9	13.4	9.0	4	22.9	6.2	19.2	5	5.4	3.7	3.5	5	6.8	6.7	1.6
Sodium	870				877				869				811			
ISE, diluted (indirect)	418	1.4	1.2	1.4	423	1.2	1.3	1.2	438	1.3	1.2	1.3	430	1.2	1.2	1.3
ISE, undiluted (direct)	432	1.5	1.8	1.7	431	1.4	1.7	1.4	404	1.6	1.6	1.5	357	1.5	1.4	1.8
Other method	20	1.3	1.4	1.9	23	1.5	1.7	1.4	27	2.0	2.0	2.5	24	1.3	1.5	2.1
Phosphorus	622				622				617				575			
Phosphomolybdate with any reduction method	6	0.0	4.1	2.5	6	1.4	1.0	0.0	9	4.9	3.0	3.6	9	5.2	4.3	4.2
Phosphomolybdate, UV	538	4.5	2.5	2.3	558	4.6	2.9	4.3	576	4.4	2.2	2.3	541	5.0	2.4	2.8
Other method	51	6.8	3.2	3.6	37	6.3	4.3	8.0	29	7.6	4.0	4.2	23	5.8	6.0	5.0

(Continued to the next page)

Table 4. Continued

Items/methods	Trials															
	1st				2nd				3rd				4th			
	Lab*	CC 16-01	CC 16-02	CC 16-03	Lab	CC 16-04	CC 16-05	CC 16-06	Lab	CC 16-07	CC 16-08	CC 16-09	Lab	CC 16-10	CC 16-11	CC 16-12
Total protein	1,260				1,263				1,248				1,160			
Biuret method	1,035	3.2	3.4	3.5	1,071	2.8	3.6	2.9	1,028	2.8	3.4	3.5	943	3.1	3.1	3.5
Other method	114	5.0	5.4	5.3	100	4.5	5.8	5.3	220	4.4	4.6	5.0	217	3.6	3.6	4.6
Total bilirubin	1,276				1,282				1,271				1,175			
Benzenesulfonic acid diazo reaction					2	4.7	0.1	6.2	3	6.8	7.0	6.9	3	13.3	4.7	4.8
Colorimetric test-(DCA/DPD)	31	7.0	8.1	8.0	32	8.6	7.7	8.6	33	12.4	9.4	7.7	30	12.4	7.7	8.5
Diazo-dimethyl sulfoxide with blank	71	13.8	8.5	9.9	73	10.1	9.4	12.6	82	11.9	11.1	11.2	75	14.4	14.1	11.4
Diazonium salt/diazonium ion with blank	339	13.3	5.8	5.7	347	11.1	5.7	11.0	361	13.8	5.5	5.5	342	12.4	12.1	5.7
Diazonium salt/diazonium ion without blank	26	11.6	8.6	8.9	25	6.1	7.6	12.0	25	6.8	8.8	8.0	21	15.5	12.4	8.1
Diazonium salt-dyphylline (Vitros)	13	11.9	10.4	12.6	12	8.4	11.9	9.0	12	9.2	8.0	5.4	10	6.6	13.1	6.5
Enzymatic bilirubin oxidase	22	12.0	6.1	5.8	25	10.5	6.8	10.2	24	8.2	5.0	4.5	25	9.5	9.3	5.2
Evelyn-Malloy method with blank	4	5.1	5.8	4.3	4	0.0	3.7	0.0	20	8.9	11.9	10.4	21	10.3	10.1	10.0
Evelyn-Malloy method without blank	43	16.7	8.7	10.8	55	18.3	12.8	17.3	66	23.2	10.0	9.8	63	19.6	12.0	9.9
Jendrassik-Grof method with blank	7	18.4	5.2	5.5	6	15.7	13.6	14.6	7	9.0	6.6	7.2	6	10.6	10.9	5.5
Oxidation	74	7.8	5.7	4.5	79	10.2	5.2	9.9	81	12.5	8.1	8.0	77	12.1	11.3	7.7
Vanadate oxidation	418	6.4	5.9	5.9	428	7.3	6.2	7.2	441	7.6	6.1	5.9	412	7.1	6.9	6.2
Other method	115	17.1	13.0	12.9	102	12.5	8.9	14.4	113	18.9	10.9	11.6	88	14.9	16.5	10.2
Total iron binding capacity	333				348				348				326			
Bathophenanthroline	92	2.4	3.8	3.8	106	2.1	4.4	2.6	111	2.5	3.9	3.5	102	2.5	2.3	3.5
Chromazurol B	21	3.2	3.1	3.4	22	2.4	3.1	2.4	23	2.7	2.3	2.5	23	2.0	2.3	1.7
Ferrochrome/ferrozine	84	2.6	5.2	5.0	90	2.6	5.2	2.9	95	2.7	4.6	4.6	90	2.9	3.0	4.8
Nitroso-PSAP	74	2.8	3.2	3.1	83	2.1	2.5	2.3	84	1.9	2.3	2.3	80	1.4	2.1	2.3
Other method	44	5.0	12.4	10.6	34	3.9	7.9	4.8	35	5.3	7.5	6.1	31	3.6	3.0	4.8

(Continued to the next page)

Table 4. Continued

Items/methods	Trials															
	1st				2nd				3rd				4th			
	Lab*	CC	CC	CC	Lab	CC	CC	CC	Lab	CC	CC	CC	Lab	CC	CC	CC
	16-01	16-02	16-03	16-04	16-05	16-06	16-07	16-08	16-09	16-10	16-11	16-12	16-13	16-14	16-15	16-16
Triglyceride	1,346												1,242			
Enzymatic (glycerol phosphate oxidase) with glycerol blank	431	4.2	4.3	4.1	4.2	4.3	4.3	4.0	3.9	4.0	3.9	3.7	414	3.7	3.2	3.7
Enzymatic (glycerol phosphate oxidase) without glycerol blank	667	3.8	5.5	5.8	6.0	5.4	3.9	5.9	5.6	4.5	4.3	5.8	723	4.5	4.3	5.8
Other method	129	6.9	8.4	8.1	5.2	6.1	5.5	5.9	6.4	4.9	4.8	7.4	103	4.9	4.8	7.4
Uric acid	1,098												1,020			
Uricase	910	4.3	3.6	3.7	4.1	4.3	4.2	4.2	4.3	4.3	4.3	4.1	940	4.8	3.6	4.1
Uricase (Vitros)	8	3.4	3.8	3.8	4.0	0.9	2.1	5.6	1.7	3.2	1.8	1.7	7	3.2	1.8	1.7
Other method	97	5.8	5.7	5.8	7.4	5.7	6.4	6.5	5.2	7.3	7.0	6.2	73	7.3	7.0	6.2

Abbreviations: BCG, bromocresol green; BCP, bromocresol purple; PNPP, para nitrophenylphosphate; AMP, 2-amino-2-methyl-1-propanol; DEA, diethanolamine; EAE, 2-ethylaminoethanol; UV, ultra violet; P5P, pyridoxal-5-phosphate; GLDH, glutamate dehydrogenase; ISE, ion-selective electrodes; CrP, creatine phosphate; Cr, creatine; DCA, dichloroaniline; DPD, 2,5-dichlorophenyl diazonium; nitroso-PSAP, 2-nitroso-5-(N-propyl-N-sulfo-propylamino)-phenol; IFCC, International Federation of Clinical Chemistry; JSCC, Japanese Society for Clinical Chemistry; HDL, high-density lipoprotein; LDL, low-density lipoprotein.

*No. of laboratories that participated in the Korean External Quality Assessment Service 2016.

적 위치를 나타내는 SDI와도 관련되므로 변이계수가 큰 경우 SDI는 상대적으로 작아질 수 있으므로 결과해석 시 고려되어야 한다.

2016년 일반화학검사 프로그램의 신빙도조사 결과에 대해 보다 자세한 통계분석결과는 대한임상검사정도관리협회 신빙도조사사업 홈페이지(<http://eqas.keqas.org>)에서 조회가 가능하다.

각 기관의 신빙도조사 결과에 대한 해석과 검사법 선택 시 본 통계분석자료가 유용할 것으로 생각된다.

REFERENCES

1. Jun SH, Song J, Song WH; Clinical Chemistry Subcommittee, Korean Association of External Quality Assessment Service. Annual report on the external quality assessment scheme for clinical chemistry in Korea (2015). J Lab Med Qual Assur 2016;38:111-9.
2. Jun SH, Song J; Clinical Chemistry Subcommittee, The Korean Association of External Quality Assessment Service. Annual report on the external quality assessment scheme for clinical chemistry in Korea (2014). J Lab Med Qual Assur 2015;37:115-23.
3. Jun SH, Song J; Clinical Chemistry Subcommittee; The Korean Association of Quality Assurance for Clinical Laboratory. Annual report on the external quality assessment scheme in clinical chemistry in Korea (2013). J Lab Med Qual Assur 2014;36:113-21.

일반화학검사 프로그램 신빙도조사 결과보고(2016)

이용화¹ • 전병열¹ • 김정권¹ • 전선희² • 윤여민³ • 전사일⁴ • 송정한² • 민원기⁴

¹순천향대학교 의과대학 순천향대학교부천병원 진단검사의학과, ²서울대학교 의과대학 분당서울대학교병원 진단검사의학과, ³건국대학교 의과대학 건국대학교병원 진단검사의학과, ⁴울산대학교 의과대학 서울아산병원 진단검사의학과

2016년 대한임상검사정도관리협회 신빙도조사사업에서 임상화학 분야는 일반화학검사 프로그램을 비롯한 21개의 프로그램으로 구성되었다. 이 중 일반화학검사 프로그램은 총 28개의 검사항목으로 구성되었고 연 4회에 걸쳐 회차별로 3개의 정도관리물질이 이용되었다. 각 기관에서 입력된 각 검사항목에 대한 정보와 결과를 기반으로 검사방법, 기기, 시약에 따른 통계분석자료가 보고되도록 하였다. 보고서는 전체 참여기관의 특성을 보여주는 공통보고서와 개별기관의 평가자료를 보여주는 기관별 보고서로 나누어 작성하였다. 제시된 통계에는 각 그룹별 참여기관 수, 평균, 표준편차, 변동계수, 중앙값, 최소값과 최대값이 포함되도록 하였고 개별보고서는 각 검사항목별로 통계치를 보여주는 표, 히스토그램과 레비-제닝스 차트로 구성되도록 하였다. 통계치를 제시한 표에는 각 기관의 결과값과 각 분류별 통계치를 제시하고 기준분류와 세 분류에서는 SDI (standard deviation index)를 함께 제시하였다. 1,000개 이상의 기관이 참여하는 검사항목은 albumin 등 총 14항목이었다. 측정법 분포에 있어서는 전체적으로 전년도와 큰 차이는 없고, 변이계수는 각 검사항목별 회차별로 정도관리물질의 농도가 낮고 참여기관의 수가 적을수록 상대적으로 높은 경향을 보였으나 대부분 10% 이내의 변이계수를 보였다. 각 기관의 신빙도조사 결과에 대한 해석과 검사법 선택 시 본 통계분석자료가 유용할 것으로 생각된다.

(J Lab Med Qual Assur 2017;39:61-75)

교신저자: 이용화

우)14584 경기도 부천시 원미구 조마루로 170, 순천향대학교 의과대학 순천향대학교부천병원 진단검사의학과
Tel: 032)621-5943, Fax: 032)621-5944, E-mail: lywmd@schmc.ac.kr