Annual Report on the External Quality Assessment Scheme in Clinical Chemistry in Korea (2013)

Sun Hee Jun, and Junghan Song, as Clinical Chemistry Subcommittee, The Korean Association of Quality Assurance for Clinical Laboratory

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

Corresponding author:
Junghan Song

Department of Laboratory Medicine,
Seoul National University Bundang
Hospital, Seoul National University
College of Medicine, 82 Gumi-ro
173beon-gil, Bundang-gu, Seongnam
463-707, Korea
Tel: +82-31-787-7691
Fax: +82-31-787-4015
E-mail: songjhcp@snu.ac.kr

pISSN: 1225-097X
eISSN: 2288-7261

The Clinical Chemistry subcommittee of the Korean Association for Quality Assurance for Clinical Laboratory conducted external quality assessments in 2013. This included general chemistry and blood gas measurements as part of a scheme of six trials, comprising of three samples each. All control materials were sent at the same time. The overall response rates were 90.8% for general chemistry and 88.0% for blood gas. The parameters tested included sodium, potassium, chloride, blood urea nitrogen, glucose, calcium, phosphorus, uric acid, creatinine, bilirubin, total protein, albumin, total cholesterol, triglyceride, AST, ALT, alkaline phosphatase, lactate dehydrogenase, and gamma glutamyl transferase for general chemistry and pH, pCO₂, and pO₂ for blood gas assessment. Two types of reports were generated, namely, method summary reports including mean, standard deviation, and coefficient of variation, according to the test method as well as result summary reports of each participating laboratory, including mean, standard deviation and number of peer groups, and standard deviation index and variance index score of each laboratory. The overall quality performance in 2013 was similar to that of previous years, and as compared to results from 2012, the inter-laboratory variation had decreased. The requisite continual improvement in quality of clinical chemistry testing can be achieved through participation in similar proficiency testing programs.

(J Lab Med Qual Assur 2014;36:113-121)

Key Words : Laboratory proficiency testing, Clinical chemistry

서론

대한임상검사전도관리협회는 1976년 8월 21일 창립되어 1977년도에 39개 병원의 검사실을 대상으로 검사실간 신빙도 조사를 국내에서 처음으로 실시하였다. 임상화학분과위원회는 1980년도에 발족되어 일반화학검사 및 혈액가스검사에 대한 신빙도조사사업을 담당해 오다가[1-3], 2008년부터 당화혈

색소에 대한, 2012년부터는 지질 및 크레아티닌에 대한 정확도 기반 신빙도조사를 추가로 해오고 있다[4]. 저자들은 2013년 실시되었던 일반화학검사 및 혈액가스검사에 대한 신빙도조사사업 결과를 분석하여 보고하고자 한다.

재료 및 방법

1. 대상

2013년에도 예년과 마찬가지로 일반화학검사는 4회, 혈액가스검사는 2회에 걸쳐 회차당 3개의 검체에 대해 신빙도조사를 시행하였다. 정도관리물질의 발송은 일반화학 12종, 혈액가스 6종을 특수 제작한 용기에 넣어 일괄적으로 한 번에 발송을 하였다. 물질의 발송은 첫 분석 시작 약 한 달 전에 일반화학 1,284기관, 혈액가스 485기관에 12회분을 동시에 발송하였고 추가로 가입하는 기관이 발생함에 따라 5월에 35기관, 8월에 23기관에 검체를 추가 발송하였다.

2. 정도관리물질과 검사종목

일반화학 정도관리물질은 BioRad사의 Lyphocheck, Assayed Chemistry (Bio-Rad Laboratories, Hercules, CA, USA), Randox사의 Human Precision (Randox Laboratories, Crumlin, UK)과 Roche사의 Precinorm U, Precipath U (Roche Diagnostics, Basel, Switzerland)와 같이 사람 혈청 기본형의 제품을 사용하였다. 혈액가스 정도관리물질은 일부 기기에서 Nova사의 Stat Profile 정도관리물질

(Nova Biomedical Co., Waltham, MA, USA)을 검출하지 못하여 BioRad사의 Liquicheck (Bio-Rad Laboratories) 제품만을 사용하였다(Table 1).

검사종목은 일반화학검사로 전해질, 단백, 지질, 효소검사 등 19종목과 혈액가스검사로 pH, pCO₂, pO₂ 3종 등 총 22종목으로 전년도와 동일하였다. 미리 정해진 검사시행일로부터 약 10일간 결과입력기간을 지정하여 대한임상검사정도관리협회 홈페이지에 결과와 검사방법 등을 입력하도록 하였다.

3. 결과 판정 및 분석

2011년도부터 일반화학의 신빙도조사 결과분석은 각 기관이 홈페이지에 항목별 검사방법과 결과를 입력하게 되면 평가일 이후에 홈페이지에서 내에서 자동으로 방법별 통계분석자료와 기관별 통계분석자료가 보고되도록 하였다. 방법별 통계분석자료에는 검사종목별로 검사방법에 따른 평균, 표준편차, 변이계수(coefficient of variation)가 포함되어있고, 기관별 통계분석자료에는 각 기관의 항목별 평균, 표준편차, 동일방법 참가기관 수, 표준편차지수(standard deviation index), 동일방법군별(peer group) 변동지수점수법(variance index score, VIS)과 각 항목별 누적 VIS의 분포도가 포함되어 있다. 이때

Table 1. Control material provided for analysis, test due dates, and response rates from the trials in 2013

Sample no.	Product name	Manufacturer	Lot no.	Test due date	Response rate (%)
CC-13-01	Bio-Rad	Lyphocheck Unassayed Control	27611	April 20th	1,237/1,283 (96.4)
CC-13-02	Bio-Rad	Lyphocheck Unassayed Control	27612		1,236/1,283 (96.3)
CC-13-03	Bio-Rad	Lyphocheck Unassayed Control	15301		1,236/1,283 (96.3)
CC-13-04	Bio-Rad	Chem assayed Control	14452	June 20th	1,179/1,313 (90.0)
CC-13-05	RANDOX	Human elevated serum	587UE		1,179/1,313 (90.0)
CC-13-06	RANDOX	Human assayed normal serum	778UN		1,179/1,313 (90.0)
CC-13-07	RANDOX	Human assayed normal serum	810UN	October 20th	1,178/1,333 (88.4)
CC-13-08	RANDOX	Human elevated serum	598UE		1,178/1,333 (88.4)
CC-13-09	Roche	Precinorm U	16711012		1,178/1,333 (88.4)
CC-13-10	Roche	Precipath U	16710215	October 20th	1,180/1,333 (88.5)
CC-13-11	Roche	Precinorm U	16710901		1,180/1,333 (88.5)
CC-13-12	Roche	Precipath U	16710204	1	1,180/1,333 (88.5)
CG-13-01	Bio-Rad	Liquicheck Blood Gas Plus E Control	576	June 30th	426/478 (89.1)
CG-13-02	Bio-Rad	Liquicheck Blood Gas Plus E Control	577		426/478 (89.1)
CG-13-03	Bio-Rad	Liquicheck Blood Gas Plus E Control	578		426/478 (89.1)
CG-13-04	Bio-Rad	Liquicheck Blood Gas EGL Control	511	October 30th	422/486 (86.8)
CG-13-05	Bio-Rad	Liquicheck Blood Gas EGL Control	512		422/486 (86.8)
CG-13-06	Bio-Rad	Liquicheck Blood Gas Plus E Control	506		422/486 (86.8)

각각의 분석에서 2011년도까지는 ± 3 표준편차 이상의 값을 배제한 후 평균과 표준편차를 재계산하였지만, 2012년도부터 ± 2 표준편차 이상의 값을 배제한 후 재계산한 평균과 표준편차 값을 기준으로 사용하였다. 혈액가스의 경우 2012년부터 기기회사와 기기별로 분류하여 peer group을 좀 더 세분화하였고, 5기관 미만은 평균, 표준편차, 변이계수 등을 보고하지 않았다.

결과 및 고찰

일반화학과 혈액가스의 정도관리물질의 배송에 있어서는 당해 연도 초에 일괄적으로 보내고 그 후 추가로 가입하는 기관에 물질을 발송하고 있어, 회차마다 물질을 보낸 기관수가 약

간씩 다르게 된다. 그에 따라 응답률도 회차마다 달라지므로 매 회차의 응답률을 계산하여 평균을 내었다(Tables 1, 2).

2013년도 일반화학의 경우 총 1,333기관에 정도관리물질을 발송하여 평균 회신율이 90.8%로 2012년도의 92.3%보다 약간 낮아졌다. 혈액가스의 경우는 총 486개 기관에 정도관리물질을 발송하였는데 평균 회신율이 88.0%로 2012년도의 86.6%보다 약간 높아졌다(Table 1). 혈액가스의 경우 일부 회사의 정도관리물질을 특정 기기가 검출하지 못함에 따라 정도관리물질을 교체한다면 회신율이 높아질 것으로 생각된다.

각 검사항목별 주요 측정방법의 분포는 Table 3에 정리하였다. 각 기관의 검사방법은 2012년도와 비교하였을 때 별다른 변화를 보이지는 않았다. 소디움 등 전해질 검사방법은 참가기관의 96% 이상이 ion-selective electrodes 방법을 사용하고

Table 2. Number of laboratories that responded for each test parameter in 2013

Test parameter	Sample no.											
	13-01	13-02	13-03	13-04	13-05	13-06	13-07	13-08	13-09	13-10	13-11	13-12
Sodium	803	803	803	775	776	776	769	769	768	783	782	782
Potassium	803	803	803	776	777	777	769	769	768	783	782	782
Chloride	790	790	790	763	764	764	756	756	755	772	771	771
Blood urea nitrogen	1,185	1,184	1,184	1,125	1,127	1,128	1,133	1,134	1,133	1,139	1,138	1,136
Glucose	1,203	1,201	1,200	1,147	1,149	1,150	1,152	1,153	1,152	1,153	1,152	1,150
T. calcium	624	624	624	606	608	608	598	597	598	600	600	601
Phosphorus	582	582	582	564	566	566	557	556	557	557	557	558
Uric acid	1,029	1,029	1,029	980	982	983	984	984	984	983	983	982
Creatinine	1,217	1,216	1,216	1,157	1,159	1,160	1,162	1,163	1,162	1,162	1,161	1,160
T. bilirubin	1,161	1,160	1,160	1,102	1,104	1,105	1,110	1,111	1,110	1,113	1,112	1,111
T. protein	1,155	1,154	1,154	1,100	1,102	1,103	1,108	1,109	1,108	1,111	1,110	1,109
Albumin	1,161	1,160	1,160	1,109	1,111	1,112	1,113	1,114	1,113	1,113	1,112	1,111
T. cholesterol	1,218	1,218	1,218	1,160	1,162	1,161	1,165	1,166	1,164	1,164	1,163	1,162
Triglyceride	1,201	1,200	1,200	1,141	1,143	1,144	1,144	1,145	1,144	1,142	1,141	1,140
AST	1,235	1,234	1,234	1,175	1,176	1,178	1,177	1,177	1,176	1,179	1,178	1,177
ALT	1,237	1,236	1,236	1,176	1,178	1,179	1,178	1,178	1,177	1,180	1,179	1,178
Alkaline phosphatase	1,114	1,113	1,113	1,062	1,064	1,065	1,066	1,067	1,166	1,166	1,165	1,164
Lactate dehydrogenase	829	829	829	800	802	802	802	800	800	800	801	801
Gamma glutamyl transferase	1,207	1,207	1,207	1,147	1,149	1,150	1,151	1,152	1,151	1,151	1,150	1,149
pH	426	425	426	422	422	422						
pCO ₂	425	425	424	422	422	422						
pO ₂	425	425	425	422	422	422						

Abbreviations: T., total; AST, aspartate aminotransferase; ALT, alanine aminotransferase.

Table 3. Distribution of analytical methods used for clinical chemistry (%)

Test parameter	Analytical method	2012	2013
Sodium/ potassium	Flame photometry	0.39	0.37
	ISE indirect	52.87	54.17
	ISE direct	44.13	42.71
	Enzymatic	0.39	0.37
	Colorimetry	0.13	0.25
	Other	1.44	1.74
Chloride	Coulometric-Amperometry	0.13	0.13
	ISE indirect	52.93	54.30
	ISE direct	44.68	43.04
	Enzymatic	0.27	0.25
	Others	1.46	1.90
Blood urea nitrogen	Urease with glutamate dehydrogenase	96.83	96.46
	Urease-indophenol	0.97	0.84
	Urease hydrolysis	0.09	0.08
	Urease quinolinium dye	0.88	0.93
	Conductivity rate	0.26	0.59
	Others	0.88	1.10
Glucose	GOD, POD, colorimetry	22.77	22.44
	GOD-O ₂ consumption	0.43	0.67
	Hexokinase, G6PD, UV	73.42	72.98
	Hexokinase, G6PD, colour	0.69	0.91
	Glucose dehydrogenase	1.21	1.08
	Others	0.95	1.50
Phosphorus	Phosphomolyb/redn	25.61	25.26
	Phosphomolybdate-UV	73.33	73.88
	Enzymatic method	0.18	0.00
	Others	0.70	0.86
Calcium	OCPC	80.23	79.65
	Alizarin	0.49	0.16
	Arsenazo III dye	15.65	15.06
	MXB method	1.15	1.92
	ISE	0.99	1.60
	Others	0.82	1.28
Uric acid	Phosphotungstate	0.20	0.10
	Uricase, colorimetry	98.11	97.86
	Iron reduction	0.20	0.10
	Oxygen rate	0.40	0.68
	Others	1.00	1.26

(Continued to the next page)

Table 3. Continued

Test parameter	Analytical method	2012	2013
Albumin	Dye binding-BCG	97.58	96.73
	Dye binding-BCG with+abs	1.07	1.29
	Dye binding-BCP	0.45	0.95
	Others	0.81	1.03
Creatinine	Jaffe, endpoint-Lloyd	6.43	7.15
	Jaffe, endpoint+Lloyd	0.34	0.33
	Jaffe, kinetic	75.15	72.80
	Enzymatic	3.94	3.45
	Jaffe, rate-blanked	10.20	12.57
	Jaffe, compensated kinetic	2.23	1.97
	Others	1.54	1.64
Total protein	Biuret iron reduction	99.19	99.22
	Refractometry oxygen rate	0.00	0.00
	Others	0.72	0.78
Bilirubin	Evelyn-Malloy +blank	12.46	11.37
	Jendrassik-Grof+blank	1.52	3.01
	Evelyn-Malloy-blank	6.36	6.29
	DMSO+blank	4.03	3.53
	DMSO-blank	0.27	0.26
	Diazonium ion+blank	19.27	20.93
	Diazonium ion-blank	4.30	3.96
	Jendrassik-Grof-blank	2.33	3.01
	Diazonium salt-dyphylline	1.52	1.46
	Bilirubin oxidase	4.93	4.39
	Oxidation	10.75	10.34
Total cholesterol	Vanadate oxidation	29.21	30.06
	Others	2.96	3.01
	Enzymatic	98.80	98.44
	Infra-red chromophore	0.09	0.08
	Non-enzymatic with extraction	0.09	0.00
	Others	1.03	1.48
Triglyceride	340 nm GPD-Gly	1.74	1.50
	366 nm GPD-Gly	0.09	0.00
	500 nm GPD-Gly	1.13	1.09
	Colorimetric-Gly	10.27	4.42
	GPO-Gly	40.61	45.58
	GPO+Gly	29.83	30.05
	HDAOS+Gly	11.22	10.77
	Colorimetric+Gly	0.60	0.25
	Other method	2.09	2.25

(Continued to the next page)

Table 3. Continued

Test parameter	Analytical method	2012	2013
AST	UV+P5P	1.18	1.38
	UV-P5P	93.68	93.28
	Dinitrophenylhydrazine	0.25	0.08
	Enzymatic, colorimetry	0.93	0.97
	NADH depletion	0.84	1.13
	Others	2.95	2.91
ALT	UV+P5P	1.26	1.46
	UV-P5P	93.60	93.13
	Dinitrophenylhydrazine	0.25	0.16
	Enzymatic, colorimetry	0.93	0.97
	NADH depletion	0.84	1.05
	Others	2.94	2.99
Alkaline phosphatase	4-aminoantipyrine	0.28	0.27
	P-NPPDEA (GSCC)	21.31	19.12
	P-NPPAMP (IFCC)	44.37	46.32
	P-NPPEAE	31.00	31.51
	Others	2.95	2.78
Lactate dehydrogenase	Dinitrophenylhydrazine	0.36	0.60
	Lactate to pyruvate	40.05	41.98
	Pyruvate to lactate	56.55	54.89
	Tetrazolium	0.12	0.12
	Dry chemistry	1.33	1.21
	Others	1.46	1.21
Gamma glutamyl transferase	IFCC (carb.GGPNA)	79.24	80.53
	37.53 Szasz (GGPNA)	14.38	12.92
	JSCC	2.07	2.07
	Dry chemistry	0.91	0.99
	Others	3.27	3.48

Abbreviations: ISE, ion-selective electrodes; GOD, glucose oxidase; POD, peroxidase; G6PD UV, ultra violet; OCPC, o-cresolphthalein complexone; MXB, methyl xlenol; BCG, bromcresol green; abs, absorbance; BCP, bromcresol purple; GPO-Gly, glycerol phosphate oxidase with glycerol blank; GPO+Gly, glycerol phosphate oxidase without glycerol blank; HDAOS, N-(2-hydroxy-3-sulfopropyl)-3,5-dimethoxyaniline; GPD, glycerol phosphate dehydrogenase; P5P, Pyridoxal-5-phosphate; PNPP, para nitrophenylphosphate; AMP, 2-amino-2-methyl-1-propanol; DEA, diethanolamine; EAE, 2-ethylaminoethanol; IFCC, International Federation of Clinical chemistry; GGPNA, gamma-glutamyl-p-nitroanilide.

Table 4. Coefficients of variation (%) according to the test items by principle in 2013

Test parameter	Principle	CV (%)
Sodium	ISE, diluted (indirect)	1.43
	ISE, undiluted (direct)	2.04
	Other method	4.08
Potassium	ISE, diluted (indirect)	2.00
	ISE, undiluted (direct)	3.18
	Other method	8.86
Chloride	ISE, diluted (indirect)	2.58
	ISE, undiluted (direct)	3.29
	Other method	5.46
Blood urea nitrogen	Urease with GLDH	5.64
	Urease-indophenol (Berthelot)	7.09
	Other method	15.58
Glucose	Glucose oxidase (colorimetric)	5.01
	Hexokinase, UV	3.43
	Glucose dehydrogenase	10.30
Total calcium	Arsenazo III dye	4.23
	Cresolphthalein complexone	3.65
	ISE, diluted	9.75
Phosphorous	Phosphomolybdate, UV	4.42
	Phosphomolyb/redn	3.94
	Other method	6.50
Creatinine	Jaffe, kinetic	8.76
	Jaffe, rate-blanked	5.37
	Jaffe, endpoint-Lloyd	10.53
	Enzymatic	8.70
Total bilirubin	Evelyn-Malloy +blank	9.95
	Evelyn-Malloy-blank	14.16
	Diazonium ion+blank	9.83
	Diazonium ion-blank	11.44
	Oxidation	8.14
Uric acid	Vanadate oxidation	7.51
	Other method	16.39
	Uricase	4.53
	Other method	11.38

(Continued to the next page)

Table 4. Continued

Item	Principle	CV (%)
Total protein	Biuret method	4.11
	Other method	12.97
Albumin	Dye binding-BCG	4.56
	Dye binding-BCG+abs	7.79
	Other method	12.86
Total cholesterol	Enzymatic	3.83
	Other method	10.60
Triglyceride	GPO-Gly	6.83
	GPO+Gly	8.66
	HDAOS+Gly	8.22
	340 nm GPD-Gly	21.45
	Colorimetric-Gly	6.28
AST	UV without P5P	6.15
	UV with P5P	9.00
	Enzymatic-vitros	6.43
ALT	UV without P5P	7.28
	UV with P5P	8.86
	Enzymatic-vitros	7.28
Alkaline phosphatase	PNPP, AMP buffer	16.84
	PNPP, DEA buffer	20.13
	PNPP, EAE buffer	7.43
Lactate dehydrogenase	Lactate to pyruvate	5.97
	Pyruvate to lactate	8.78
	Dry chemistry	14.83
	Other method	42.00
Gamma glutamyl transferase	IFCC (carb.GGPNA)	6.74
	37°C Szasz (GGPNA)	8.73
	Dry chemistry	4.70

Abbreviations: ISE, ion-selective electrodes; GLDH, glutamate dehydrogenase; BCG, bromocresol green; abs, absorbance; GPO-Gly, glycerol phosphate oxidase with glycerol blank; GPO+Gly, glycerol phosphate oxidase without glycerol blank; GPD, glycerol phosphate dehydrogenase; P5P, Pyridoxal-5-phosphate; PNPP, para nitrophenylphosphate; AMP, 2-amino-2-methyl-1-propanol; DEA, diethanolamine; EAE, 2-ethylaminoethanol; IFCC, International Federation of Clinical chemistry; GGPNA, gamma-glutamyl-p-nitroanilide.

있고, 혈당 검사방법은 참가기관의 70% 이상이 hexokinase 방법을 사용하고 있었다. 총 콜레스테롤은 참가기관의 98.8%가 효소법을 사용하고 있었다. 크레아티닌 검사방법은 대부분 Jaffe kinetic 방법을 사용하고 있으나 3.94%의 기관 등에서 시약이 고가이기는 하나 picric acid를 사용하지 않는 효소법을 사용하고 있었다.

측정방법에 있어서는 전체적으로 전년도와 큰 차이는 없지만, 측정방법에서 한가지 원리가 전체의 90%를 넘는 항목을 살펴보면 blood urea nitrogen은 urease with glutamate dehydrogenase법이 96.46%, 요산은 uricase를 이용한 비색법이 97.86%, 단백은 Biuret법이 99.22%, 알부민은 BCG법이 96.73%, 총 콜레스테롤은 효소 비색법이 98.44%, AST 및 ALT는 UV-P5P법이 약 93.3%로 나타났다(Table 3).

변이계수는 측정방법별 및 검사항목별(Tables 4, 5)과 연도별 변이계수를(Table 6) 표시하였다. 측정방법별에서 보면 크레아티닌의 Jaffe reaction, without Lloyd법의 변이계수가 10.53%로 다른 방법에 비해 높은 변이계수를 보이는 반면, 효소법은 2012년도에 11.56%였고 2013년도에는 8.70%로 향상되는 경향을 보였다. 중성지방은 2012년도에 37.73%, 22.12%로 높은 변이계수를 보였던 방법들이 21.45%, 6.28%로 많이 향상된 것으로 나타났다. 중성지방은 검체의 기질에 영향을 가장 많이 검사종목이어서 peer group별로 결과에 많은 차이를 보이기 때문에 올바른 peer group 선택이 중요하다. 2013년도에는 각 기관에서 정확한 검사방법 선택의 중요성을 인지하고 올바른 peer group을 선택하였기 때문에 방법별 변이계수의 향상을 보인 것으로 생각된다. 이런 문제는 2011년 처음으로 도입한 정확도 기반 신빙도조사를 시행함으로써 해결될 것으로 생각된다. 전반적으로 dry chemistry법의 변이계수가 높게 나타나고 lactate dehydrogenase나 alkaline phosphatase 등의 종목 등에서 높은 변이계수를 보였다.

2012년도부터 혈액가스의 분석은 기기회사와 기기별로 분류하여 peer group을 좀 더 세분화하여 평가를 하였다(Table 7). pH의 변이계수에 비해 pCO₂, pO₂의 변이계수는 약간 높은 경향을 보이지만 전체적으로 안정된 결과를 보여주고 있다. 2012년에 발송된 특정회사 정도관리물질이 일부 기관 사용장에서 검사시행이 불가능하여 2013년에는 이 특정회사 물질을 배제하였으나, 이번에도 일부 종류의 정도관리물질이 특정 장비에서 검사시행이 불가능한 문제점이 있었다. 2014년에는 기질 영향을 적게 받는 다른 정도관리물질로 바꿀 예정이다.

Table 5. Peer group coefficients of variation (%) according to test items and trials in 2013

Item	Trial												Mean
	C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12	
Sodium	1.8	1.7	1.4	1.7	1.7	1.6	1.5	1.6	2.5	1.8	2.3	1.9	1.79
Potassium	2.7	2.5	2.8	2.3	2.5	2.5	2.6	2.7	3.3	3.2	3.4	3.2	2.81
Chloride	3.1	3.3	3.0	3.4	2.3	2.4	2.5	2.5	4.4	2.4	4.0	2.5	2.98
Blood urea nitrogen	5.7	5.7	7.6	5.4	5.3	5.7	5.1	5.4	6.8	5.8	6.1	5.8	5.87
Glucose	4.5	4.1	5.4	3.6	3.7	4.2	3.8	5.0	6.1	3.7	3.9	3.5	4.29
T. calcium	5.1	4.9	5.3	3.6	3.8	3.9	3.0	3.0	3.7	3.9	4.6	3.6	4.03
Phosphorus	5.8	4.0	6.0	3.6	4.0	4.9	4.1	3.7	4.1	3.7	4.3	3.9	4.34
Uric acid	5.3	5.2	6.1	3.9	3.9	4.3	4.2	4.1	5.8	4.4	5.6	4.4	4.77
Creatinine	14.2	7.1	14.9	6.8	6.4	8.3	7.3	6.2	10.1	7.0	10.3	7.1	8.81
T. bilirubin	13.5	8.1	13.3	7.9	8.0	14.4	9.4	7.7	11.9	8.3	15.0	8.4	10.49
T. protein	4.4	5.2	4.5	4.8	4.3	4.3	3.9	5.4	3.8	3.9	3.4	3.8	4.31
Albumin	4.8	5.5	4.8	5.4	4.9	4.1	4.0	5.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.79
T. cholesterol	3.4	4.4	3.8	4.9	3.6	4.2	3.8	3.9	4.5	3.7	4.6	3.7	4.04
Triglyceride	5.6	6.9	5.7	6.0	11.6	8.9	8.3	8.8	9.0	11.5	9.8	11.2	8.61
AST	6.9	5.7	7.2	5.6	6.1	8.7	7.1	6.0	7.5	5.8	6.6	5.7	6.58
ALT	8.4	6.6	7.9	6.4	6.8	9.6	8.6	6.7	9.2	6.8	7.8	6.6	7.62
Alkaline phosphatase	16.0	15.2	16.8	13.8	15.5	15.2	15.8	15.1	14.8	15.1	15.3	15.1	15.31
Lactate dehydrogenase	8.0	8.5	8.4	8.4	14.7	12.2	11.1	13.5	7.7	8.9	8.7	8.8	9.91
Gamma glutamyl transferase	7.0	10.7	7.9	6.9	6.7	7.6	6.6	6.5	6.6	6.8	7.2	6.6	7.26

Abbreviation: T., total

Table 6. Annual changes in coefficients of variation (%) according to the test items

Item	Chosen coefficient of variation	1986	2010*	2011*	2012*	2013*
Sodium	1.6	2.3	1.91	2.02	1.93	1.79
Potassium	2.9	3.2	2.87	3.18	2.60	2.81
Chloride	2.2	3.7	3.06	2.91	3.04	2.98
Blood urea nitrogen	5.7	6.8	5.36	4.31	5.37	5.87
Glucose	7.7	5.7	3.31	3.78	4.26	4.29
T. calcium	4	9	3.89	4.46	3.95	4.03
Phosphorous	7.8	8.8	4.87	4.82	5.10	4.34
Uric acid	7.7	8	4.88	4.73	4.86	4.77
Creatinine	8.9	9.3	8.42	7.97	8.77	8.81
T. bilirubin	19.2	16.5	10.40	10.92	10.25	10.49
T. protein	3.9	3.2	4.26	4.58	3.87	4.31
Albumin	7.5	6.3	4.82	4.53	4.51	4.79
T. cholesterol	17.6	7.5	4.05	3.81	4.09	4.04
Triglyceride	11.2	11.2	8.72	11.63	9.93	8.61
AST	12.5	16	6.36	5.81	6.43	6.58
ALT	12.5	21.7	6.97	6.59	7.03	7.62
Alkaline phosphatase	17.5	-	13.58	13.90	13.29	15.31
Lactate dehydrogenase	25	-	8.62	8.34	7.81	9.91
Gamma glutamyl transferase	14	-	7.36	7.07	7.00	7.26

Abbreviation: T., total

*Peer group coefficients of variation.

Table 7. Coefficients of variation (%) according to the test principle for blood gas (2013)

Code	Manufacturer	Code	Instrument group	pH	pCO ₂	pO ₂
270	OPTI Medical Systems	01	OPTI-CCA	0.15	4.13	4.24
380	Siemens instrument	01	RAPIDlab 248/348	0.10	3.49	4.40
		02	RAPIDlab 800 Series	0.10	4.22	4.58
		03	Rapidpoint 400 Series	0.10	3.39	4.20
		04	Rapidlab 1200 Series	0.07	2.10	2.95
760	MEDICA instrument	01	EasyBloodGas	0.14	2.47	2.74
780	NOVA instrument	01	Phox group	0.21	3.45	2.47
		02	pHOx+	0.25	4.36	2.56
		03	CCX group	0.05	2.64	2.13
840	Radiometer instrument	01	Electrode	0.09	1.89	2.00
880	Roche instrument	01	Cobas b 121 (Roche OMNI C)	0.10	2.43	2.83
		02	Cobas b 221 (Roche OMNI S)	0.08	1.83	2.01
970	IL instrument	01	GEM Premier 3000	0.07	2.20	2.35

임상화학분과 위원(2014)

송정환(위원장, 서울대학교 의과대학), 전선희(간사, 분당서울대학교병원), 장호은(분당서울대학교병원), 민원기(울산대학교 의과대학), 김정호(연세대학교 의과대학), 박일규(한양대학교 의과대학), 이도훈(국립암센터), 이수연(성균관대학교 의과대학), 전사일(울산대학교 의과대학), 한태진(서울아산병원), 홍기숙(이화여자대학교 의과대학)

REFERENCES

1. Tchae BS, Cho HI, Kim SI, Park MH, Moon YH, Cho WH, et al. Report on quality assessment of clinical chemistry in Korea 1978-1980. J Lab Med Qual Assur 1981;3:15.
2. Min WK, Ko C, Kim KD, Kim YK, Kim JH, Kim JQ, et al. Annual report on external quality assessment in clinical chemistry in Korea (2008). J Lab Med Qual Assur 2009; 31:1-12.
3. Min WK, Ko C, Kim KD, Kim YK, Kim JH, Kim JQ, et al. Annual report on external quality assessment in clinical chemistry in Korea (2009). J Lab Med Qual Assur 2010; 32:1-10.
4. Song J, Kwon KC, Kim JH, Kim JW, Min WK, Lee SY, et al. Annual report on external quality assessment in metabolic disorders in Korea (2009). J Lab Med Qual Assur 2010;32:131-46.

임상화학검사 신빙도조사 결과보고(2013)

전선희 • 송정한 • 대한임상검사정도관리협회 임상화학분과위원회

서울대학교 의과대학 분당서울대학교병원 진단검사의학과

2013년에는 일반화학 1,333개 기관 및 혈액가스 478개 기관을 대상으로 일반화학 19종목, 혈액가스 3종목에 대하여 4월부터 11월까지 일반화학 4회, 혈액가스 2회, 각 회차당 3가지 검체를 이용하여 신빙도조사를 시행하였다. 정도관리물질은 1년분을 연초에 한 번에 발송하였다. 평균 응답률은 일반화학이 90.8%, 혈액가스가 88.0%였다. 각 기관이 직접 검사방법과 결과를 홈페이지에 입력하게 되면 평가일 이후 검사종목별 검사방법에 따른 평균, 표준편차, 변이계수 등을 분석한 방법별 통계분석자료와 각 기관의 항목별 평균, 표준편차, 동일방법 참가기관 수, 표준편차지수(standard deviation index), 동일방법에 속한 peer group별 변동지수점수법(variance index score, VIS) 등과 각 항목별 누적 VIS의 분포표가 있는 기관별 통계분석자료가 출력되도록 하였다. 임상화학 분야의 검사를 실시하는 각 검사실에서는 지속적인 신빙도조사사업 참여를 통해 검사의 질을 높여나가야 할 것으로 생각되었다.

(J Lab Med Qual Assur 2014;36:113-121)

교신저자: 송정한

우)463-707 경기도 성남시 분당구 구미로 173번길 82, 서울대학교 의과대학 분당서울대학교병원 진단검사의학과
Tel: 031)787-7691, Fax: 031)787-4015, E-mail: songjhcp@snu.ac.kr

Journal of
LABORATORY
MEDICINE
and
QUALITY
ASSURANCE