

KOREA CENTER FOR DISEASE CONTROL & PREVENTION
주간 건강과 질병
PUBLIC HEALTH WEEKLY REPORT, PHWR
 KOREA CENTER FOR DISEASE CONTROL & PREVENTION

www.cdc.go.kr

ISSN:2005-811X 2015. 1. 15. 제8권 제3호

병원성 바이러스 자원의 안정적인 장기보관법 확립을 위한 연구

Study for Establishment of Stable Long-Term Preservation Method of Viral Pathogen Resource

질병관리본부 국립보건연구원 감염병센터 호흡기바이러스과
 김승태, 정향민, 김성순¹⁾

Abstract

Stable and well-characterized viral resource is essential for the development of vaccine, diagnostic, and therapeutic reagent. Based on the Nagoya Protocol which took effect on November 2014, the importance of viral pathogen resource has been increased.

For the proper use of viral resource, it is necessary to establish stable long-term preservation method without the change of biological properties. Therefore, it is important to determine suitable temperature and efficient cryoprotective additive(CPA) of resource.

To set up the method for long-term storage of virus, two viruses – adenovirus (capsid virus with DNA genome) and measles virus (envelope virus with RNA genome) - were stored and tested in different conditions in which CPA (none, 45% FBS, or 25% sucrose), storage temperature (-20 °C or -70 °C) and time (6, 12, 18, 21 and 24 months) were differently applied. The recovery ability and genetic stability using by TCID₅₀ assay and nucleotide sequencing were compared, respectively. As a result, the FBS was more efficient for cryopreservation of virus than sucrose on measles virus at -70 °C

during 12 months. On the other hand, the titer of adenovirus was maintained until 6 months under the same condition. Any CPAs have no effect on the protection of both viruses at -20 °C.

We expect that these data could be helpful for the guideline for long-term preservation of virus pathogen resource.

CONTENTS

- 0045 병원성 바이러스 자원의 안정적인 장기보관법 확립을 위한 연구
- 0051 골고루 먹는 식습관과 고혈압, 당뇨 유병률의 상관관계
-한국인 대규모 코호트 영양자료를 활용한 연구결과-
- 0059 미국 질병통제예방센터의 적정규모 인플루엔자바이러스 감시체계 프로젝트 소개
- 0061 주요통계 : 인플루엔자 의사환자 분율/
호흡기 바이러스 발생환자 분율/
폐렴 및 인플루엔자 사망분율/지정감염병

I. 들어가는 말

2014년 11월 생물다양성의 보존, 생물자원의 지속가능한 이용, 유전자원에 의한 이익 공유를 목적으로 나고야 의정서가 발효되었다. 이에 세계적으로 자국의 생물자원에 대한 해외연구자들의 접근 및 이용의 규제가 강화되었고 국내에서도 생물자원 확보 및 보존을 통한 자원의 축적과 국가적으로 대등한 수준의 생물자원을 유지하기 위한 노력이 요구되고 있다. 병원성 바이러스 및 관련 유전정보는 분자생물학적 연구, 진단, 치료제 및 백신개발 등 생물의약개발을 통한 막대한 부가가치 창출을 위한 기초 자원으로 인정받고 있다. 특히, 중동호흡기증후군 코로나바이러스(MERS-CoV), 에볼라바이러스(Ebola virus) 등 최근 세계적으로 신종 및 재출현 병원성 바이러스가 빈번하게 발생하고 있으며, 국제적 이동인구의 증가로 인해 신·변종 병원체가 급속하게 전파될 수 있어 진단, 백신 및 치료제의 개발과 배제진단 표준물질로서 활용할 수 있는 다양한 병원체 바이러스 자원 확보의 중요성이 강조되고 있다.

병원성 바이러스가 자원으로 활용되기 위해서는 기본적으로 유전적, 형태적 및 혈청학적 특성이 분석되어 있어, 자원의 사용자가 필요로 하는 조건의 자원을 선택하여 이용할 수 있어야 하며, 해당 바이러스 자원의 특성이 안정적으로 장기간 유지될 수 있어야 한다. 특히, 특성이 분석된 바이러스 자원을 장기간 안정적으로 보관하는 것은 바이러스 자원의 신뢰성과 활용도를 향상시키기 위한 필수조건이다. 바이러스 자원은 세균·진균 등의 자원과 달리 바이러스의 숙주 의존성으로 인해 바이러스 증식을 위한 배양이 필요하며, 세포 등을 이용한 인공배양 횟수가 증가함에 따라 변이체를 형성할 수 있어서 세포에 대한 감수성이 변하는 등의 문제가 발생할 수 있다. 그러므로, 바이러스 자원의 상동성을 유지하기 위해서는 낮은

계대의 바이러스를 장기간 보관하는 것이 중요하다[1-3]. 바이러스 장기 보관을 위해서 동결건조(freeze-drying, lyophilize)법과 동결(freezing)법이 이용되고 있다. 동결건조법의 경우 50년 이상의 장기보관이 가능한 것으로 알려져 있지만, 조작이 복잡하고 바이러스의 감염성에 영향을 미치는 것으로 알려져 있어, 감염성을 불활화시킨 백신의 보관에 주로 사용되고 있다[4]. 동결법은 병원성 바이러스의 보관에 일반적으로 사용되며, 바이러스 배양액을 낮은 온도(-70℃)에서 보관하는 방법이다. 일반적으로 보존제의 첨가 없이 바이러스 배양액 자체를 급속하게 냉동하는 방법을 사용하고 있다[2, 3]. 특정 바이러스의 경우 동결법을 이용하여 바이러스를 보관하였을 때 바이러스의 역가가 급격하게 감소한다는 연구 결과가 보고된 바 있으나[5], 온도 및 보존제 첨가 여부 등 동결 조건에 따른 바이러스의 생존율에 대한 체계적인 연구는 미비한 실정이다.

본 연구에서는 국내에서 분리되고 특성이 분석된 홍역 바이러스 및 아데노바이러스를 이용하여 보존제의 유무, 보관 온도 및 기간에 따른 역가 및 유전적 안정성을 비교 분석하였다. 이 중 본 글에서는 전체 2년의 보관 기간 중 1년 동안 수행한 실험결과를 통해 바이러스 장기 보관법에 대해 살펴보고자 한다.

II. 몸 말

국내에서 분리된 홍역 바이러스(measles virus)와 아데노바이러스(adenovirus)를 이용하여 장기보관조건에 따른 안정화 실험을 진행하였다(Table 1). 홍역 바이러스는 단일 혈청형이나 24가지 유전형질을 가진 바이러스로서, 단일가닥 RNA 유전자로 구성되어 있으며, 바이러스 표면에 당단백질과 지질로 이루어진 피막

Table 1. Measles virus and adenovirus used in the test of long-term preservation

Virus	Virus Name	No. Passage	Genotype	Serotype	Genome	Structure
Measles virus	MVi/incheon.KOR/25.10/8	7	H1	-	RNA	envelope
Adenovirus	KINRESS-10-0324-102	4	-	3	DNA	capsid

(envelope)을 가진 구형의 바이러스이다. 홍역 바이러스는 다른 바이러스에 비해 상대적으로 산, 단백질분해효소, 온도와 습도 등에 매우 민감하여 37°C에서 2시간 방치되었을 경우 감염력은 절반으로 줄어들고 56°C에서 30분간 방치하면 완전히 불활성화되는 것으로 알려져 있다. 아데노바이러스는 57가지의 혈청형으로 구분되며, 유전자가 이중가닥 DNA로 이뤄져 있고 바이러스 표면은 지질층 피막이 없고 240개의 캡소머(capsomere)와 12개의 펜톤(penton)이 캡시드(capsid)를 형성하여 정 20면체 모양을 가지고 있다. 이런 캡시드 구조에 의하여 유기용매에 내성을 나타낸다[6].

바이러스의 냉동 보존제(cryo-protective additive, CPA)는 황산화합물(sulfoxide) 계열의 dimethyl sulfoxide(DMSO)와 이당류(disaccharides) 계열의 sucrose, 3가 알코올(triol) 계열의 글리세롤(1,2,3-propanetriol, glycerol), 단백질 및 펩타이드(proteins and peptides) 계열의 fetal bovine serum(FBS)이 주로 이용되고 있다. 이중 DMSO는 세포에 독성이 있고, glycerol은 일부 바이러스 및 박테리아에 독성이 있는 것으로 알려져 있다. 그러나, FBS 및 sucrose의 경우 바이러스 및 세포에 독성이 없는 것으로 알려져 있다[1].

본 연구대상인 홍역과 아데노바이러스 냉동 보관에 효과적인 보존제에 대한 연구결과는 확인할 수 없었으나, 사람 호흡기세포융합바이러스(human respiratory syncytial virus, HRSV)의 경우 여러 보존제 중 45% FBS와 25% sucrose가 가장 좋은 보존 효과를 보인다는 연구 결과를 참조하여[5], 본 실험에서는 45% FBS와 25% sucrose를 CPA로 선정하여 사용하였다.

바이러스의 역가를 확인하기 위해서 plaque assay법, tissue

culture infectious dose 50%(TCID₅₀) assay법, quantitative PCR법을 사용할 수 있다. Quantitative PCR법은 바이러스 특이 핵산의 양을 측정하는 방법으로 신속하게 시료 내 바이러스의 양을 확인할 수 있으나 바이러스의 생존여부 및 감염 가능성을 확인할 수 없어 역가 확인에는 부적절한 것으로 보인다. Plaque assay법과 TCID₅₀ assay법은 바이러스를 세포에 접종 후 생성되는 세포병변효과(cytopathic effect, CPE)를 기준으로 바이러스의 역가를 확인하는 방법이다. 홍역바이러스와는 달리 아데노바이러스의 경우 TCID₅₀ assay법이 plaque assay법 보다 역가확인에 용이하여, 본 실험에서는 TCID₅₀ assay법을 이용하여 바이러스의 역가를 측정하였다. 바이러스 보관 전 바이러스의 역가를 측정 후 각각 다른 보관온도(-20°C, -70°C) 및 보존제(보존제 미첨가, 25% sucrose, 45% FBS) 조건에 따라 보관하였으며, 각 조건에서 6, 12개월 후 역가를 측정하여 비교 분석 하였다.

또한, 바이러스의 보관에 따른 생물학적 특성 변화를 측정하기 위하여 바이러스 보관 전·후 주요 유전자의 염기서열을 비교 분석하였다. 유전자 염기서열 분석에 사용된 프라이머와 대상 유전자는 Table 2와 같다. 홍역 바이러스의 경우 유전형 분류 시 사용되는 nucleocapsid 유전자 염기서열을, 아데노바이러스는 혈청형 확인을 위한 hexon 유전자의 염기서열을 비교하였다. 바이러스 역가 확인 실험은 3회 반복(triplication) 실시하고 각 실험값의 평균을 이용하여 결과를 작성하였으며, 유전자 염기서열은 각 보관조건에서 3회 확인하여 동일한 결과를 얻었다.

홍역바이러스의 역가는 -20°C, 보존제 미첨가 조건에서 6개월과 12개월 보관 시 각각 초기 역가에 비해 약 20%와

Table 2. Specific primer for measles virus and adenovirus

Virus	Target gene	Primer	Primer sequence (5'→3')	Amplicon size (bp)
Measles virus	Nucleocapsid	MeV216	TGGAGCTATGCCATGGGAGT	634
		MeV214	TAACAATGATGGAGGGTAGG	
Adenovirus	Hexon	AV3R	ATGTGGAACAGGCIGTIGACAG	458
		AV5L	CGGTGGTGITTIAAIGGITTIIACITTGTCCAT	

0.4%로 감소되었다. 그러나 45% FBS가 첨가된 조건에서는 초기 역가와 비교 시 약 1%와 0.4% 정도로 감소되었으며, 25% sucrose 조건에서는 약 11%와 7%로 감소하였다. 아데노바이러스의 경우 -20℃에서 6개월간 보관하였을 때, 보존제가 첨가되지 않은 경우 초기 역가의 약 2% 수준으로 감소하였으며, 45% FBS를 첨가하였을 때는 약 31%, 그리고 25% sucrose 첨가 시에는 약 2% 수준으로 역가가 감소하였다. 아데노바이러스를 -20℃에서 12개월간 보관하였을 때는 보존제에 따른 모든 조건에서 초기 역가의 1% 미만 수준으로 많은 감소를 보였다.

보관온도 -70℃에서 보존제에 따른 바이러스의 역가 변화를 보면, 홍역 바이러스의 경우 보존제가 첨가되지 않은 상태에서

6개월 및 12개월간 보관하였을 때 약 50%의 역가 감소를 보였으나, 45% FBS가 첨가된 경우에는 역가가 감소되지 않았다. 25% sucrose 첨가 시에는 역가가 6개월까지는 약 95% 유지되었으며, 12개월간 보관 시에는 초기값의 약 60%로 역가가 감소되는 것을 확인하였다. 같은 조건에서 아데노바이러스는 6, 12개월간 보관 시 보존제 미첨가 조건에서 각 역가의 약 35%와 10%로 감소되었으나, 45% FBS 첨가 조건에서는 역가가 약 90%와 40%, 25% sucrose 첨가 조건에서는 약 80%와 30%로 상대적으로 잘 보존되었다 (Table 3, Figure 1).

보관기간 동안 보관 온도 및 보존제 유무에 의한 바이러스의

Table 3. Viral titer in long-term preservation test for the condition of temperature and CPA

Virus	Virus Name	Cryo-protective additive (CPA)	Initiation	Virus titer (TCID ₅₀ /ml) (n=3) (titer / initiation titer x 100%)			
				-20℃		-70℃	
				6M	12M	6M	12M
Measles virus	MVi/incheon.KOR/25.10/8	None	4.1E05±2.4E04	8.4E04±2.1E04 (20.49)	1.6E03±1.3E02 (0.39)	2.1E05±4.4E03 (51.22)	1.8E05±6.4E03 (43.37)
		45% FBS	3.9E05±4.2E04	4.2E03±4.4E02 (1.08)	1.5E03±6.7E01 (0.38)	4.0E05±7.2E04 (102.56)	4.0E05±1.1E04 (102.08)
		25% Sucrose	4.1E05±4.9E04	4.7E04±4.8E03 (11.46)	2.8E04±2.0E03 (6.79)	3.9E05±2.2E04 (95.12)	2.5E05±3.3E04 (61.27)
Adenovirus	KINRESS-10-0324-102	None	2.7E07±4.5E06	4.7E05±4.3E04 (1.74)	5.2E03±1.3E02 (0.02)	9.5E06±3.5E06 (35.19)	3.2E06±6.7E04 (11.71)
		45% FBS	2.7E07±1.4E06	8.41E06±1.1E06 (31.15)	2.2E05±2.9E04 (0.80)	2.4E07±6.4E06 (88.89)	1.0E07±1.0E06 (37.04)
		25% Sucrose	2.4E07±8.4E05	5.52E05±8.6E04 (2.30)	4.2E03±6.2E02 (0.02)	1.9E07±4.4E05 (79.17)	6.8E06±1.8E05 (28.39)

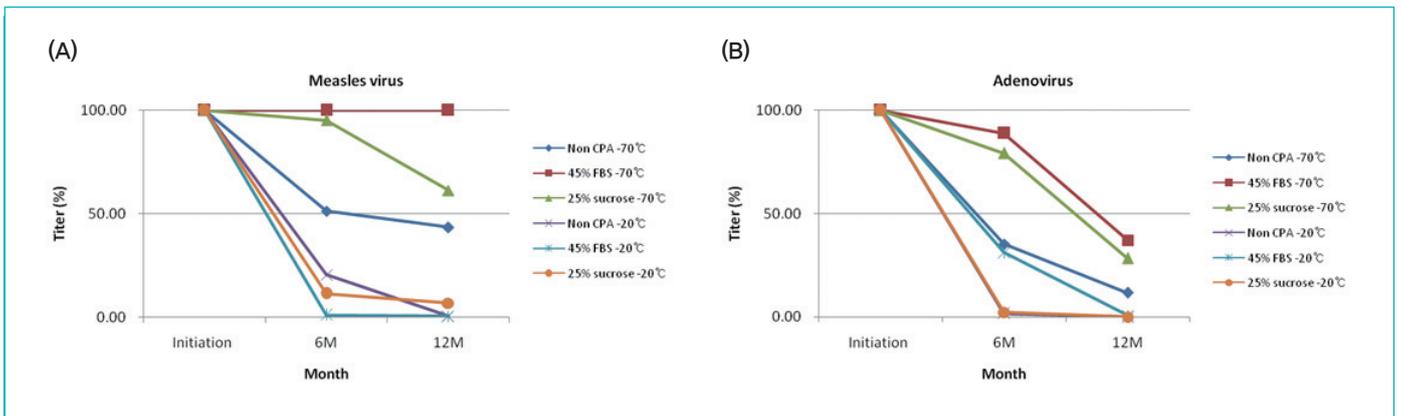


Figure 1. Comparison of viral titer after long-term preservation, (A) Measles virus, (B) Adenovirus.

Table 4. Genetic homology and distance of measles virus and adenovirus with 45% FBS cryo-protective additive panels.
(A) Measles virus, (B) Adenovirus.

(A)						(B)					
	Initiation	MeV 6M -20°C	MeV 6M -70°C	MeV 12M -20°C	MeV 12M -70°C		Initiation	ADV 6M -20°C	ADV 6M -70°C	ADV 12M -20°C	ADV 12M -70°C
Initiation	***	100	100	100	100	Initiation	***	100	100	100	100
MeV 6M -20°C	0	***	100	100	100	ADV 6M -20°C	0	***	100	100	100
MeV 6M -70°C	0	0	***	100	100	ADV 6M -70°C	0	0	***	100	100
MeV 12M -20°C	0	0	0	***	100	ADV 12M -20°C	0	0	0	***	100
MeV 12M -70°C	0	0	0	0	***	ADV 12M -70°C	0	0	0	0	***

역가 변화 이외에 생물학적 특성의 변화 여부를 확인하기 위하여, 홍역 바이러스 유전형 분류에 이용되는 nucleocapsid(N) 유전자와 아데노바이러스 혈청형 구분에 이용되는 hexon 유전자를 각 유전자 특이 primer로 증폭 후 Sanger method를 이용하여 염기서열을 확인하였다. 유전자 염기서열 분석 결과, 6, 12개월의 보관기간 및 보관온도(-20°C, -70°C), FBS, sucrose의 첨가 유무 등 바이러스 역가측정과 동일한 환경에서 역가의 변화와 상관없이 바이러스 주요 유전자의 염기 서열에서 유전적 변이가 발견되지 않았다(Table 4).

III. 맺는 말

병원성 바이러스 자원의 안정적인 보관법 확립을 위하여, 서로 다른 특성을 가지는 홍역 바이러스(단일가닥 RNA, envelope 바이러스)와 아데노바이러스(이중가닥 DNA, capsid 바이러스)를 이용하여 보관온도 및 보존제에 따른 바이러스의 역가 및 주요 유전자 변이여부를 확인하였다. 보관온도를 기준으로 바이러스 역가를 확인한 결과 -20°C 보다 -70°C에서 바이러스를 보관하였을 때 바이러스의 역가가 잘 유지되었다. 보관온도 -20°C의 경우 12개월간 보관하였을 때 보존제 유무와 상관없이 모두 역가가 매우 낮은 것으로 확인되어 -20°C에서 바이러스를 보관하는 것은 적합하지 않음을 알 수 있었다.

또한, 보관온도 -70°C조건에서 45% FBS를 첨가하는 것이 바이러스 보관 시 최적 조건으로 나타났다. 특히, 홍역 바이러스는 동 조건에서 바이러스 역가가 12개월간 약 100%로 유지되었다. 아데노바이러스도 -70°C, 45% FBS 첨가 조건에서 역가 감소가 적은 것으로 확인하였으나, 모든 보존제 조건에서 보관기간에 비례하여 바이러스의 역가가 지속적으로 낮아졌다. 추후 1년간의 실험자료가 확보되면 홍역 및 아데노바이러스의 계대 배양주기 및 최적보관조건 확립에 의미 있는 결과가 도출될 수 있을 것으로 사료된다. 향후 보다 효율적인 보관 조건 확립을 위하여 액체 질소 보관 및 다른 계열 보존제에 대한 추가 실험이 필요할 것으로 사료된다.

본 연구 결과와 향후 1년의 연구결과를 이용하여 병원성 바이러스 자원 역가의 보증기간 및 보관조건에 대한 가이드라인을 제시할 수 있을 것이며, 이를 통해 병원성 바이러스 자원의 신뢰성과 활용도 향상에 기여할 수 있을 것으로 본다.

IV. 참고문헌

- Hubalek Z. 2003. Protectants used in the cryopreservation of microorganisms. *Cryobiology* 46:205-229.
- Gould EA. 1999. Methods for long-term virus preservation. *Mol Biotechnol*. 13(1):57-66.
- Tedeschi R, De Paoli P. 2011. Collection and preservation of frozen microorganisms. *Methods Mol Biol*, 675:313-326.

4. Klein F, Walker JS, Mahlandt BG, Carter RC, Orlando MD, Weirether FJ, Lincoln RE. 1969. Interacting factors that influence long-term storage of live *Pasteurella tularensis* vaccine and Rift Valley fever virus. *Appl Microbiol*, 17(3):427-434.
 5. Guptai C K, Leszczynski J, Gupta R K, Siber G R. 1996. Stabilization of respiratory syncytial virus (RSV) against thermal inactivation and freeze-thaw cycles for development and control of RSV vaccines and immune globulin. *Vaccine*. 14(15):1417-1420
 6. 질병관리본부. 2005. 감염병실험실 진단.
 7. World Health Organization, 2006. GUIDELINES ON STABILITY EVALUATION OF VACCINES.
-

골고루 먹는 식습관과 고혈압, 당뇨 유병률의 상관관계 - 한국인 대규모 코호트 영양자료를 활용한 연구 결과 -

Healthy Eating Index (HEI) Indicates that High Diet Quality is Associated with Low Prevalence of Hypertension and Type 2 Diabetes in Koreans: the Korean Genome and Epidemiology Study (KoGES)

질병관리본부 국립보건연구원 유전체센터 유전체역학과
유지은, 김연정¹⁾

Abstract

Background: It is well known that the individual's predisposition to complex-trait diseases such as diabetes and hypertension can be modified by a balanced, high quality diet. The United States (US) government has been using Healthy Eating Index (HEI) to monitor the diet quality of the US population and to assess the effectiveness of various nutrition-related programs. The Korea Centers for Disease Control and Prevention (KCDC) has been conducting a large-scale general population-based cohort study, called Korean Genome and Epidemiology Study (KoGES). Various health-related data including nutrition data (semi-qualitative Food Frequency Questionnaire, FFQ), are collected from the participants of KoGES. The aim of this study was to obtain HEI scores of the KoGES cohort participants and to examine the association between HEI and the type 2 diabetes (T2DM) or hypertension (HT) in Koreans.

Methods: The KoGES-HEI was scored with respect to 9 components (grain, vegetables, fruits, milk (and dairy products), meat (and fish, egg, beans), and intakes of total fat, cholesterol, and sodium, (as well as dietary variety) with modification of US-HEI scoring method. A low HEI score indicates poor diet. We set up the HEI scoring analysis on the basis of FFQ data, and produced HEI scores for 166,980 participants aged between 40-70 years old. The relationship between HEI and the T2DM or HT was then examined, stratified by gender using a multivariate linear regression analysis with adjustment for age.

Results and Conclusion: The mean HEI score for the subjects was 55.7. A low total HEI score was associated with the T2DM and HT case groups for both men and women. Although validity and reliability of the HEI based on the KoGES FFQ remain to be evaluated, we believe that our study suggests the effectiveness of large-scale FFQ data and usefulness of HEI as a guideline to improve public health.

I. 들어가는 말

현대사회에서 증가하고 있는 고혈압, 당뇨, 암 등의 만성질환은 유전과 환경적 요인이 복합적으로 작용하여 발생하는 복합형질 질환(complex-trait diseases)으로 알려져 있다. 특히, 고지방, 고염분 등의 식생활과 낮은 신체활동은 제2형 당뇨나 고혈압의 주요 위험요인으로 밀접한 연관이 있으며, 저지방, 저염식 등의 식생활 관리를 통한 예방과 관리가 가능하다고 알려져 있다. 이와 같은 예방 지침 및 가이드라인을 수립하기 위해서는 해당 집단의 식생활 패턴을 파악할 수 있는 정보를 수집해야 하며, 이를 위해 개인의 식생활에 대한 질적·양적평가 방법을 개발하고, 통계적으로 유의적인 결과를 도출할 수 있는 신뢰도 높은 자료를 확보해야 한다.

질병관리본부에서는 한국인유전체역학조사사업(Korean Genome and Epidemiology Study, 이하 KoGES)을 통해 대규모 영양자료를 수집하고 있으며, 이는 한국인 식사행태 관련 통계지표를 생산하고, 당뇨, 고혈압, 비만, 심혈관질환 등 호발 만성질환 발생에 영양상태가 미치는 영향을 규명하는 것을 목적으로 하고 있다. 더 나아가 대규모 영양자료 활용을 통해 건강, 질병 관리·예방 전략 수립을 궁극적인 목적으로 한다.

수집된 영양조사 설문자료를 기반으로 개인의 식사 패턴에 대한 질적, 양적 평가를 위해 다양한 지표가 개발되어 왔고, 대표적으로 Nutrient adequacy ratio(NAR), Mean adequacy ratio(MAR), Index of nutritional quality(INQ)와 Healthy

1) 교신저자(kimye@korea.kr / 043-719-6720)

Eating Index(HEI) 등을 예로 들 수 있다. 본 연구에서는 KoGES 사업으로 수집된 대규모 식품섭취빈도조사(Food frequency questionnaire, FFQ) 자료를 활용하여 HEI를 산출하고 당뇨, 고혈압 유병률과의 연관성 분석을 통해 HEI가 한국인에 대한 만성질환 예방·관리 가이드라인 개발을 위한 역학적 지표로 활용될 수 있는지에 대해 고찰해 보고자 한다.

II. 몸 말

개인에 따라 섭취 음식의 종류가 다르고, 음식에 포함된 성분은 체내에서 복합적으로 작용하기 때문에 단일영양소의 특성으로 개인의 식사내용을 평가하고 건강상태와 연관시키는 것은 무리가 있다[1-2]. 따라서 전체적인 식사내용을 평가하는 방법에 대한 연구가 진행되고 있으며[3-4], 그 중 미국 농무부(United States Department of Agriculture, USDA)에서 개발한 HEI는 식품별 권장 섭취분량과 연방정부의 식사지침(Dietary guidelines for Americans)에 근거하여 식사의 질을 평가하는 지표로 개발되었다. 즉, 개인의 식사 내용에 대한 영양소 섭취량과 식사지침에 부합하는 정도를 정량적으로 점수화하여 미국인의 전반적인 식사 질을 평가함으로써, 궁극적으로 영양 관련 보건정책 수립에 활용하고자 1995년 개발되었고, 최신 식생활 지침을 반영하기 위해 2012년까지 여러 차례 개정되어 활용 중이다[5-6].

HEI는 일반적으로 24시간 회상법과 같은 개방형 영양조사 자료를 기반으로 매일 섭취하는 식품군 섭취와 주요 영양성분 기준 항목(dietary criteria)으로 선정하고 점수화하여 계산하는 방식이다. 일반적으로 5개의 식품군 섭취(grains, vegetables, fruits, milk, meat)와 5개의 영양성분(총 지방, 포화지방산, 총 콜레스테롤, 나트륨 섭취량 및 식사다양성(Dietary variety))을 기준으로 선정하고 있다. 식품군 섭취의 경우 연령과 성별에 따른 열량 권장량을 기준으로 각 식품군의 섭취 단위수를 정하여 개인의 섭취 정도에 따라 점수를 산출하며, 주요 영양성분의 경우 총 지방, 포화지방, 콜레스테롤, 나트륨의 영양소 섭취, 그리고 식사의 다양성

평가항목을 포함시켜 각 항목의 기준에 따라 점수를 산출하게 된다. 따라서 각 기준 항목에 대해 최저 '0점', 최고 '10점'으로 계산함으로써 총 10개 항목에 대한 산출된 점수가 100점이 된다. 높은 HEI 점수는 권장하는 식품을 골고루 섭취하고, 지방, 염분 섭취 등에 있어 식사지침에서 제시하는 기준의 관점에서 볼 때 질 높은 식사패턴을 보인다는 것을 의미한다[7].

기준에 알려진 INQ(영양밀도 지수) 등의 지표는 영양소 섭취에 근거한 식사의 질을 평가하는 것에 비해 HEI의 강점은 영양소와 식품 섭취에 근거하여 식사의 질을 간단하게 평가함으로써 현재 자신이 갖고 있는 식습관을 손쉽게 모니터링 할 수 있다는 점이다. 그러나 미국인의 표준 식사에 근거한 식사의 질 척도이기 때문에 다른 음식문화를 가진 한국인에게는 직접 적용이 어려울 수 있으며, 우리나라의 식생활에 적합한 평가 척도인지에 대한 검증이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 KoGES 사업의 일환으로 수행된 도시 기반 코호트 기반조사 참여자를 대상으로 반정량적 식품섭취빈도조사법(Semi-quantitative food frequency questionnaire, 이하 FFQ)을 이용하여 수집된 자료를 통해 HEI 점수 산출 및 질병과의 연관성을 살펴봄으로써 그 활용 가능성을 검토하였다.

KoGES 도시 기반 코호트 사업은 40-69세 일반인 집단을 대상으로 4년 주기로 반복조사를 통해 당뇨, 고혈압, 고지혈증, 심혈관 질환 등 한국인에게 호발하는 만성 복합질환의 유전, 환경 위험요인을 규명하는 것을 목적으로 하는 전향적 코호트 사업이다. 대상자에 대한 1:1 면접을 통해 인구학적 정보, 질병력, 생활습관에 관한 설문과 신체계측 등 검진조사를 수행하고, 혈액 등의 시료를 수집하여 임상검사 정보 등 총 1,500여 개의 변수로 구성된 데이터가 전산시스템(코호트역학정보시스템)에 입력·관리되고 있다. 2004년부터 2012년까지 17만 여명 규모의 기반조사를 완료하였고, 2012년부터 1차 추적조사를 진행하고 있다.

KoGES FFQ는 1998년 국민건강영양조사 자료를 통해 추출된 40-69세 집단의 다빈도 식품을 기반으로 2001년에 개발되었다. 총 106개의 식품 항목에 대하여 참여자가 조사시점을 기준으로 지난 1년 간 섭취한 빈도와 분량을 조사원 면접을 통해 조사하도록 되어 있으며, 섭취빈도는 9단계, 섭취분량은 3단계로

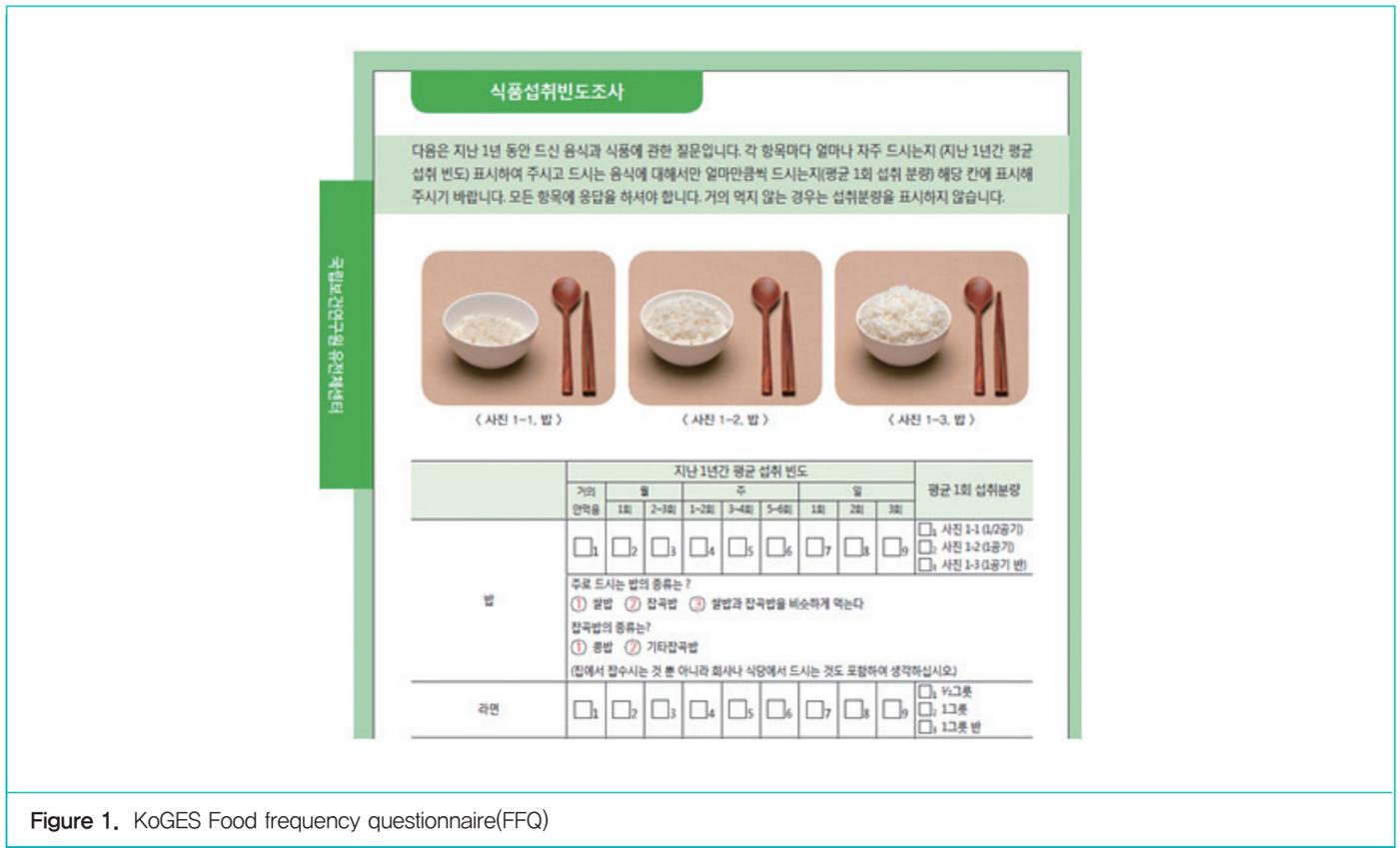


Figure 1. KoGES Food frequency questionnaire(FFQ)

구성되어 있다(Figure 1).

HEI 점수 산출을 위하여, KoGES 도시 기반 코호트 기반조사 참여자 중 FFQ를 완료한 166,980명의 자료를 활용하였다. KoGES-HEI를 계산하기 위해 1995년 USDA-HEI 항목을 참고문헌으로 활용하였다. 최근의 변화를 반영한 2005년과 2012년 HEI 항목이 있지만 이는 미국인들에게 맞는 식사지침에 따라 식품군의 항목을 변경하였기 때문에 한국인에게 적용이 가능한 1995년도 HEI를 참고하였다.

HEI 영양평가 항목은 식품군 섭취와 영양성분으로 총 9개 항목을 선정하였다. 식품군 섭취는 5개 항목으로 한국인의 일상생활에서 자주 섭취하는 식품군인 곡류, 고기/생선/계란/콩, 채소, 과일, 우유/유제품별 섭취로부터 1일 에너지 섭취량을 계산한 후, 연령과 성별에 따른 기준 에너지 대비 권장 섭취횟수(recommended servings)를 산출하여 HEI 점수를 계산하였다. 영양성분 4개 항목으로는 총 지방 섭취량, 콜레스테롤 섭취량, 나트륨 섭취량, 식사 다양성 항목을 선정하였다. 총 지방섭취는 대상자의 총 에너지 섭취량 중 지방섭취에 따른 에너지가 차지하는 비율(%)에 따라 계산 후 4분위수로 나눈 cut point에

따라 0점, 2.5점, 5점, 7.5점, 10점으로 점수를 산출하였고, 콜레스테롤과 나트륨 영양소 섭취는 대상자의 섭취량을 산출하여 콜레스테롤은 대상자 내의 4분위수로 나눈 cut point에 따라 0점, 2.5점, 5점, 7.5점, 10점으로 점수를 산출하였으며, 나트륨 섭취는 보건복지부에서 설정, 발표한 “한국인을 위한 식사목표”에 따라 1점 단위로 0에서 10의 점수를 산출하였다. 식사 다양성 항목은 주 1회 이상 섭취한 항목 수에 따라 1점 단위로 0에서 10의 점수를 산출하였다. USDA의 HEI에는 포화지방을 평가하는 항목이 있으나 현재 KoGES FFQ의 영양성분DB(한국영양학회 2000년)에는 포화지방이 포함되어 있지 않기에 포화지방 섭취량 계산이 불가하여 기준 항목에서 제외하였다. 각 항목별 기준에 대한 내용은 Table 1과 같다(Table 1).

코호트 기반조사자 166,980명의 총 HEI 점수(90점 만점)는 전체 55.71 ± 11.38 로 나타났고, 남자는 55.54 ± 11.36 , 여자는 55.8 ± 11.39 로 나타났다. 연령 분포를 40세 이상·50세 미만, 50세 이상·60세 미만, 70세 이상으로 나누어 총 HEI 점수를 살펴 본 결과, 남자의 40세 이상 50세 미만 그룹은 56.28 ± 11.16 ,

Table 1. HEI scoring criteria for KoGES and USDA

Component	Score range ¹⁾	KoGES- HEI		USDA-HEI ²⁾		
		criteria for maximum score	criteria for minium score	criteria for maximum score	criteria for minium score	
Food group	Grain consumption	0-10	3 or more servings ^{3),5)}	0 servings	6-11 servings ⁴⁾	0 servings
	Meat, Fish, Eggs&Beans consumption	0-10	4 or more servings ^{3),5)}	0 servings	3-5 servings ⁴⁾	0 servings
	Vegetables consumption	0-10	4 or more servings ^{3),5)}	0 servings	2-4 servings ⁴⁾	0 servings
	Fruits consumption	0-10	2 or more servings ^{3),5)}	0 servings	2-3 servings ⁴⁾	0 servings
	Milk consumption	0-10	1 or more servings ^{3),5)}	0 servings	2-3 servings ⁴⁾	0 servings
Nutrient intake	Total fat intake	0-10	10% or less of total fat energy intake ⁵⁾	17% or more of total fat energy intake	30% or less of total fat energy intake	45% or more of total fat energy intake
	Saturated fat intake	0-10	exclusion		Less than 10% of saturated fat intake	15% more of saturated fat intake
	Cholesterol intake	0-10	85 mg or less ⁵⁾	215mg or more	300mg or less	450mg or more
	Sodium intake	0-10	2000 mg or less ⁶⁾	4000mg or more	2400mg or less	4800mg or more
	Dietary variety	0-10	41 or more items for once a week	0 items for once a week	8 or more different items in a day	3 or fewer different items in a day

1) Scores were assigned based on Individual's intake ranging from 0 to 10

2) Adapted from Browman et al, 1998.

3) Number of servings determined based on the Recommended intake for 「Dietary Reference Intakes For Koreans 2010」

4) Number of servings determined based on the Recommended Energy Allowance.

5) Set criteria according to the quartile within the group

6) Adapted from 「Dietary guidelines for Korean」

50세 이상 60세 미만 그룹은 55.54 ± 11.36 , 60세 이상 70세 미만 그룹은 54.5 ± 11.47 , 70세 이상 그룹은 53 ± 11.55 으로 나타났다. 여자는 56.88 ± 11.2 , 55.9 ± 11.34 , 53.69 ± 11.5 , 51.76 ± 11.49 로 나타났다. 전반적으로 연령이 높을수록 총 HEI 점수는 낮아졌으며, 여성의 경우 고령층에서 점수가 더 낮아지는 것을 볼 수 있었다. 분석대상자의 신체계측, 임상화학, 혈액학적 특성을 포함한 HEI 점수는 Table 2에 정리하였다(Table 2).

HEI 산출값과 한국인 만성질환 유병률과의 연관성 분석을 위하여, 정상군과 고혈압군 또는 제2형 당뇨병군으로 나누어 정상군과 질환군 간 식사의 질 차이가 있는가를 남, 여로 나누어 분석하였다. 고혈압군은 고혈압약을 복용하는 대상자 또는 JNC-7, 2003 기준에 따라 수축기혈압(SBP) 140mmHg 이상 또는 확장기혈압(DBP) 90mmHg 이상인 참여자로 분류하였고, 정상군은 혈압이 SBP 140mmHg 미만, DBP 90mmHg 미만이며, 약물력이 없는 대상자를 기준으로 선정하였다. 당뇨병군의 구분은 기반조사 당시 당뇨 치료여부에 '현재 치료 중' 이라고 응답한 대상자

또는 WHO(2006) 기준에 따라 공복혈당 126mg/dL 이상인 참여자로 하였다. 정상군은 공복혈당 126mg/dL 미만이며, 약물력이 없는 대상자로 구분하였다(Table 3). 유의성 검증을 위해 일반선형 모델을 이용하였고, 나이를 보정하여 분석하였다. 통계분석은 SAS 프로그램(SAS 9.3, SAS Institute, Cary, NC, USA)을 이용하였다.

정상군과 질환군의 임상화학, 혈액학적 특성에 있어서의 차이에 대한 기준은 Table 3과 같다. Table 4는 당뇨병과 고혈압의 위험요인으로 알려진 비만 및 복부 비만, HbA1c, total cholesterol, 중성지방 등에 대한 두 질환군에 관한 분석 결과로 두 질환군 모두 정상군에 비해 높게 나타났다.

HEI와 고혈압과의 연관성 분석 결과, 고혈압군 남녀 모두 정상군에 비해 통계적으로 유의하게 낮은 HEI 점수를 나타냈다. 이 결과는 정상군에 비해 고혈압군이 상대적으로 식사의 질이 낮다는 것을 암시한다고 할 수 있다(Table 5). 각 세부 항목에서 남자의 경우, 과일, 우유/유제품 섭취, 콜레스테롤,

Table 2. Total HEI score and health characteristics of study subjects

Variable	All (n=166,980)	Men(n=57,505)	Women(n=109,475)
Total HEI Score	55.71 ± 11.38	55.54 ± 11.36	55.8 ± 11.39
Age(yr)	52.85 ± 8.42 ¹⁾	53.6 ± 8.90	52.46 ± 8.12
Height(cm)	160.55 ± 8.05	168.66 ± 5.79	156.28 ± 5.33
Weight(kg)	61.88 ± 9.95	69.52 ± 9.27	57.87 ± 7.68
waist(cm)	81.12 ± 8.68	85.83 ± 7.52	78.66 ± 8.21
hip(cm)	94.54 ± 5.83	96.1 ± 5.66	93.73 ± 5.75
BMI ²⁾	23.94 ± 2.91	24.41 ± 2.75	23.7 ± 2.96
SBP(mmHg) ³⁾	122.62 ± 15.46	125.82 ± 14.69	120.93 ± 15.59
DBP(mmHg) ⁴⁾	76.28 ± 10.04	78.82 ± 9.86	74.94 ± 9.87
FBS(mg/dL) ⁵⁾	95.04 ± 21.61	99.05 ± 24.42	92.95 ± 19.66
HbA1c(%)	5.72 ± 0.74	5.78 ± 0.82	5.69 ± 0.69
Total-cholesterol(mg/dL)	197.28 ± 35.55	193.35 ± 34.80	113.93 ± 74.98
Triglyceride(mg/dL)	126.97 ± 90.42	151.76 ± 109.97	113.93 ± 74.98
HDL-cholesterol(mg/dL)	53.9 ± 12.86	49.65 ± 11.92	56.14 ± 12.77
hsCRP(mg/dL) ⁶⁾	0.15 ± 0.39	0.17 ± 0.44	0.13 ± 0.36
hemoglobin(g/dL)	13.84 ± 1.51	15.2 ± 1.15	13.13 ± 1.15
Albumin(g/dL)	4.64 ± 0.27	4.69 ± 0.28	4.60 ± 0.26

1) Mean ± S.E.

2) BMI: Body mass index

3) SBP: Systolic blood pressure

4) DBP: Diastolic blood pressure

5) FBS: Fasting blood sugar

6) hsCRP: high-sensitivity C-reactive protein

Table 3. Case definition criteria for T2DM and HT

	Diabetes		Hypertension			
	Fasting Blood Sugar (mg/dL, WHO, 2006)	Treating for disease	JNC-7, 2003		Treating for disease	
			SBP	DBP		
Control	< 126	NO	< 140	and	< 90	NO
Case	≥ 126	YES	≥ 140	or	≥ 90	YES

소금의 섭취가 정상군보다 유의적으로 낮은 점수를 보였다. 여자 그룹에서는 전체 항목에서 유의적인 차이를 보였으며 곡류군 섭취와 채소군 섭취가 정상군보다 높은 점수를 받았고, 고기/생선/계란/콩류군, 과일군, 우유/유제품군의 섭취, 총 지방, 콜레스테롤, 소금의 섭취와 식사 다양성에서는 낮은 점수를 받았다.

제2형 당뇨의 경우도 남녀 모두 정상군에 비해 낮은 HEI 점수를 보였다, 각 세부 항목에서 남자의 경우 과일군과

우유/유제품군의 섭취, 총 지방의 섭취가 비 당뇨군보다 유의적으로 낮은 점수를 받았으며 곡류군 섭취에서는 유의적으로 높은 점수를 받았다. 여자의 경우 고기/생선/계란/콩류군, 우유/유제품군의 섭취, 총 지방, 콜레스테롤 섭취, 식사 다양성에서 유의적으로 낮은 점수를 받았으며, 곡류군의 섭취와 소금의 섭취는 유의적으로 높은 점수를 받았다(Table 5).

특이한 점은 곡류군 항목의 경우 두 질병 모두 환자군이 정상군에 비해 높은 HEI 점수를 나타낸 것이다. 또한

Table 4. Health characteristics of T2DM and HT case and control groups

Variable	Hypertension				Diabetes			
	Men(n=57,505)		Women(n=109,475)		Men(n=55,836)		Women(n=106,797)	
	Normal (n=45,095)	Hypertension (n=12,410)	Normal (n=93,835)	Hypertension (n=15,640)	Normal (n=49,274)	Diabetes (n=6,562)	Normal (n=100,016)	Diabetes (n=6,781)
Age(yr)	53.17±8.86 ¹⁾	55.15±8.90	51.82±8.01	56.27±7.77	53.16±8.89	57.19±8.12	52.11±8.04	57.65±7.66
Height(cm)	168.80±5.78	168.18±5.83	156.47±5.30	155.14±5.35	168.73±5.78	168.07±5.83*	156.36±5.32	155.05±5.36
Weight(kg)	69.01±9.09	71.36±9.68***	57.48±7.48	60.24±8.44***	69.37±9.20	70.71±9.75***	57.7±7.57	60.51±8.80***
Waist(cm)	85.29±7.43	87.81±7.51***	78.05±8.02	82.31±8.40***	85.55±7.47	88.23±7.60***	78.32±8.10	83.77±8.39***
Hip(cm)	95.81±5.59	97.14±5.81***	93.46±5.62	95.33±6.25***	96.05±5.63	96.51±5.93***	93.66±5.68	94.81±6.61***
BMI ²⁾	24.19±2.69	25.19±2.81***	23.48±2.87	25.02±3.18***	24.34±2.73	24.99±2.85***	23.6±2.91	25.15±3.32***
SBP(mmHg) ³⁾	120.63±10.60	144.58±11.86***	116.71±11.67	146.14±11.77***	125.44±14.59	128.54±15.37***	120.48±15.47	127.31±16.23***
DBP(mmHg) ⁴⁾	75.46±7.41	90.97±7.88***	72.53±7.92	89.33±7.90***	78.74±9.88	78.99±9.78***	74.76±9.87	77.18±9.54***
FBS(mg/dL) ⁵⁾	98.01±23.46	102.80±27.28***	92.15±18.52	97.72±24.92***	93.27±11.05	143.12±44.93***	89.78±9.97	140.39±47.77***
HbA1c(%)	5.77±0.81	5.85±0.89**	5.67±0.66	5.87±0.83***	5.58±0.39	7.28±1.44***	5.57±0.38	7.42±1.45***
Total-cholesterol (mg/dL)	192.38±34.48	196.86±35.73***	198.17±35.50	206.36±36.54***	194.32±34.04	185.41±39.23***	199.57±35.36	196.42±41.29***
Triglyceride(mg/dL)	146.12±104.31	172.23±126.33***	110.17±71.74	136.41±88.78***	148.29±104.49	179.16±142.76***	111.29±71.61	154.58±107.30***
HDL-cholesterol (mg/dL)	49.53±11.89	50.09±12.03	56.39±12.79	54.63±12.60**	50±11.96	47.33±11.48	56.52±12.78	51.01±11.71***
hsCRP(mg/dL) ⁶⁾	0.17±0.45	0.18±0.44	0.13±0.36	0.16±0.35**	0.17±0.43	0.21±0.55	0.13±0.33	0.22±0.65***
Hemoglobin(g/dL)	15.16±1.14	15.36±1.17***	13.09±1.15	13.37±1.12***	15.22±1.12	15.07±1.36***	13.12±1.14	13.28±1.20***
Albumin(g/dL)	4.68±0.28	4.72±0.28	4.6±0.26	4.64±0.27***	4.69±0.28	4.7±0.31	4.61±0.26	4.62±0.29

1) Mean±S.E.

2) BMI: body mass index

3) SBP: Systolic blood pressure

4) DBP: Diastolic blood pressure

5) FBS: Fasting blood sugar

6) hsCRP: high-sensitivity C-reactive protein

7) ***: significantly different at P<0.001 by GLM

**: significantly different at P<0.01 by GLM

두 질병에서 질환군-정상군의 차이가 가장 큰 항목은 총 지방과 콜레스테롤 섭취 항목 점수로서 여성 당뇨, 고혈압군의 HEI 점수가 낮게 나타났다. 결론적으로, 총 HEI 점수와 제2형 당뇨, 고혈압 유병률과의 관련성이 통계적으로 유의하게 증명되었고, 인구집단 내 식사의 질을 평가할 수 있는 HEI 점수가 질환군에서 상대적으로 낮은 결과를 보였다.

III. 맺는 말

코호트 연구 등의 역학연구를 통해 밝혀진 건강 상식을 기반으로 다양한 보건정책이 수립되어 왔다. 그 예로 1951년부터 2001년까지 수행된 '영국 의사연구(British doctors study)'로부터 밝혀진 '흡연은 폐암의 원인'이라는 연구결과와 1992년부터 수행 중인 EPIC 코호트 연구를 통해 '붉은 고기나 가공육은 직장암의 원인'이라는 연구결과는 금연 장려정책 추진 및 가공육이 건강에 좋지 않다는 대국민 홍보를 통해 국민 건강 증진을 실현하는 데 과학적 근거로 활용되고 있다.

국가 주도의 대규모 코호트를 구축하기 위하여 질병관리본부는

Table 5. HEI scores of T2DM and HT case and controls

Variable	All (n=166,980)	Hypertension				Diabetes			
		Men(n=57,505)		Women(n=109,475)		Men(n=55,836)		Women(n=106,797)	
		Normal (n=45,095)	Hypertension (n=12,410)	Normal (n=93,835)	Hypertension (n=15,640)	Normal (n=49,274)	Diabetes (n=6,562)	Normal (n=100,016)	Diabetes (n=6,781)
Grain	6.25±2.80 ¹⁾	6.24±2.78	6.28±2.84	6.24±2.80	6.34±2.77***	6.24±2.80	6.35±2.78***	6.24±2.80	6.45±2.78***
Meat, Fish, Eggs & Beans	6.25±2.80	6.25±2.80	6.22±2.80	6.27±2.79	6.1±2.82***	6.26±2.80	6.20±2.80	6.27±2.79	5.97±2.82***
Vegetables	6.25±2.80	6.24±2.79	6.29±2.81	6.23±2.79	6.34±2.82***	6.25±2.79	6.29±2.82	6.26±2.80	6.28±2.78
Fruits	6.19±2.85	6.2±2.87	6.03±2.90***	6.24±2.83	6.02±2.86***	6.19±2.88	6.01±2.87***	6.24±2.83	5.65±2.84
Milk	5.46±3.32	5.26±3.41	5.09±3.44***	5.62±3.25	5.32±3.29***	5.25±3.42	5.00±3.41***	5.61±3.26	4.98±3.30***
Total fat	6.25±2.80	6.56±2.73	6.4±2.77	6.19±2.81	5.6±2.79***	6.56±2.73	6.27±2.76*	6.15±2.81	5.40±2.77***
Cholesterol	6.25±2.80	6.48±2.75	6.29±2.79***	6.21±2.81	5.78±2.81***	6.47±2.75	6.25±2.77	6.20±2.81	5.56±2.80***
Sodium	6.65±3.66	6.29±3.74	6.15±3.8***	6.88±3.59	6.71±3.68***	6.23±3.75	6.39±3.75	6.83±3.60	6.94±3.60**
Dietary variety	6.17±2.81	6.19±2.82	6.16±2.82	6.17±2.81	6.13±2.81*	6.19±2.82	6.13±2.83	6.17±2.81	6.12±2.82*
Total HEI Score	55.71±11.38	55.72±11.35	54.92±11.37***	56.05±11.36	54.34±11.43***	55.63±11.36	54.91±11.30	55.98±11.36	53.34±11.43***

1) Mean±S.E.

2) ***: significantly different at P<0.001 by GLM

**: significantly different at P<0.01 by GLM

*: significantly different at P<0.05 by GLM

2001년부터 KoGES 코호트 사업을 통해 한국인 건강·질병 정보를 수집하고 있으며, 특히 중·노년층의 식사 패턴을 파악할 수 있는 FFQ 설문을 개발하여 20만 여명의 FFQ 자료를 축적하였다. 자료 수집을 위한 과정으로부터의 데이터 오류를 최소화하고 조사원 간의 표준화를 위해 조사지침서를 개발·제공하고 있으며, 정기적으로 표준화 교육 및 현장 점검 등을 실시하고 있다. 또한 수집된 자료의 사후 품질관리(Quality control)를 위해 일련의 품질관리과정을 거쳐 정제된 자료를 최종적으로 생산하고 있으며, 총에너지 섭취량, 영양소 섭취량, 무응답 대체값(imputation) 등의 가공자료도 생산하여 많은 연구자들이 활용할 수 있도록 자료를 공개하고 있다. 그러나 아직까지는 영양자료 활용을 통해 한국인의 영양적 특성을 파악할 수 있는 식사관련 평가지표 생성 및 질병 발생과 영양 관련 위험요인에 대한 규명 등의 성과 도출은 초기 단계에 있다고 할 수 있다.

본 연구에서는 대규모 KoGES FFQ 수집 자료를 활용하여 한국인의 식생활에 맞는 HEI 산출의 가능성을 검증해 보았고, HEI 값과 질병 유병률과의 연관성을 증명함으로써 그 활용 가능성을 제시하고자 하였다. 그러나 아직 해결해야 하는

제한점도 있다. 첫째, HEI는 일반적으로 개방형 영양조사 자료를 활용하여 산출하는 반면, FFQ는 폐쇄형 조사법으로 조사대상자가 섭취하는 모든 항목을 조사하는 데 제한이 있어 정확한 영양소 섭취량 산출에 어려움이 있으므로 앞으로 개방형 영양조사 자료를 이용한 HEI 값과의 비교 분석 및 질병과의 연관성 결과가 재현되는지 등을 확인할 필요가 있다. 둘째, HEI 산출 선정 기준 항목 중 포화지방산 섭취 항목을 제외한 9개의 항목으로 산출된 지표로 활용 면에서 제한점이 있을 수 있기에 앞으로 지방산 DB를 확보하여 포화지방산 섭취 항목을 포함한 HEI 재산출 및 비교 분석이 필요하다. 셋째, 본 연구는 단면 연구로서 통계적 결과의 해석에 의한 오류 가능성을 들 수 있다. 대규모 자료의 장점은 통계적으로 신뢰할 수 있는 결과를 얻을 수 있다는 데 있으나, 단순한 통계적 유의성에 의존한 해석인가는 독립적으로 수집된 다른 코호트 자료를 활용하거나, 추적 자료를 활용한 검증이 필요하다.

이와 같은 제한점에도 불구하고 본 연구 결과는 당뇨, 고혈압 등 만성질환과 개별 영양소와의 단순한 연관성을 강조하기보다는 전반적인 식사의 질과의 연관성을 보여줌으로써 최근 연구 추세와도 부합되는 결론을 얻었다. 이를 바탕으로 만성질환의

예방 및 관리에 있어서 콜레스테롤, 탄수화물 섭취를 줄인다거나, 단백질 섭취를 늘이는 등의 일률적인 접근 방법보다는 각 질환에 따른 올바른 식품선택방법 등의 식생활 관리 가이드라인 및 향후 역학적 지표로 활용될 수 있는 보다 포괄적이고 세분화된 식사관련 평가 지표 등의 개발이 더욱 필요하다는 것을 보여준다.

IV. 참고문헌

1. 오세영. 2000. 식사의 질 평가 방법의 분석. 대한지역사회영양학회지 5(2S): 362-367.
2. 오경원, 남정모, 박정화, 윤지영, 심지선, 이강희, 서일. 2003. 한국 남성에서 식사의 질과 관상동맥질환 발생 위험에 대한 환자, 대조군 연구. 한국영양학회지 36(6): 613-621.
3. Kant AK, Schatzkin AS, Graubard BI, Schairer C. 2000. A prospective study of diet quality and mortality in woman. JAMA 283: 2109-2125.
4. Huijbregts P, Feskens E, Rasanen L, Fidanza F, Nissinen A, Menotti A, Kromhout D. 1997. Dietary pattern and 20 year mortality in elderly men in Finland, Italy and Netherlands: Longitudinal cohort study. BMJ 315: 13-17.
5. <http://www.cnpp.usda.gov/HealthyEatingIndex.htm>
6. Basiotis PP, Carlson A, Gerrior SA, Juan WY, Lino M. The Healthy Eating Index: 1999-2000. 2002. Washington, DC: USDA, Center for Nutrition Policy and Promotion, CNPP-12.
7. Bowman SA, Lino M, Gerrior SA, Basiotis PP. 1998. The Healthy Eating Index: 1994-96. US Department of Agriculture, Center for Nutrition Policy and Promotion, CNPP-5.

미국 질병통제예방센터의 적정규모 인플루엔자바이러스 감시체계 프로젝트 소개

Introduction of US CDC Influenza Virologic Surveillance Right Size Project

질병관리본부 감염병관리센터 감염병감시과
김인호, 조은희¹⁾

Abstract

US CDC Influenza Virologic Surveillance Right Size Project was initiated in 2010 to figure out optimal size of Influenza virus surveillance. As part of this project, sample size calculator was created and it is a useful statistical tool in terms of systematically reviewing existing surveillance system as well as justifying the resources required for various public health situations. We briefly introduced the overall project and provided some examples using sample size calculator.

인플루엔자 바이러스 감시체계를 어느 정도의 규모로 운영하는 것이 가장 효율적이며 적절한가에 대한 질문으로 시작된 미국질병통제예방센터의 적정규모 인플루엔자바이러스 감시체계 프로젝트는 2009년 신종플루(H1N1pdm09), 2013년부터 중국에서 유행하고 있는 H7N9 바이러스 등 새로운 바이러스의 유행상황에 대처할 뿐만 아니라 예산 감소에 대비하여 인플루엔자 감시체계의 운영을 더욱 효율적으로 개선하기 위해 시행되었다.

본 프로젝트의 목적은 다음과 같다. 미국 지역별 인플루엔자 바이러스 실험실 감시 표준화, 예산·자원 요구 및 활용을 위한 근거자료 제공, 정치인 및 일반 대중의 인플루엔자 감시체계에 대한 인식도 개선, 실제 감시체계를 운영하는 역학자 및 실험실

근무자들이 다양한 상황에 맞게 체계적으로 인플루엔자바이러스 감시체계를 운영할 수 있도록 지원, 마지막으로 예산 감소에 따른 인플루엔자 감시체계의 운영 규모를 축소해야 하는 경우에 실제로 감시체계의 신뢰도 및 전체적인 유행대비능력에 얼마나 영향을 미치는지를 추정할 수 있는 실질적인 정보를 얻기 위함이다[1].

2010년부터 시작된 이 프로젝트는 다양한 배경의 이해관계자들(미국 공중보건 실험실 협회, 미국 주 역학자 협의회, 미국질병통제센터 관련 부서, 임상의 관련 단체 등)의 논의를 거쳐 진행되었으며 이 프로젝트의 주 결과물로서 적정규모 인플루엔자 바이러스 감시체계 로드맵이 2013년 6월에 출판되었다. 이 책자에는 인플루엔자 바이러스 감시체계 운영과 관련된 기본적인 요건 및 인플루엔자 감시체계 운영 목적에 따른 세부적인 사항들을 담고 있다. 인플루엔자 감시체계의 주요 운영 목적은 크게 4가지로 분류하고 있는데, 인플루엔자 유행현황 파악, 신종 인플루엔자 바이러스 출현 감지, 백신주 선정, 항바이러스제 내성이 여기에 해당한다.

본 프로젝트의 핵심적인 내용으로 검체 수 계산기를 들 수 있는데, 이것은 감시 목적에 따라 몇 개의 검체를 검사해야 원하는 정도의 신뢰성 있는 자료를 산출할 수 있는지를 추정해

Table 1. Sample size needed for situational awareness of Influenza virus

(Based on total population 50mil, Medically Attended ILI 2.2%, Expected prevalence of Flu+/MA-ILI 10%)

	Confidence level(%)	Margin of error(%)	Sample size needed
Optimal	95	5	138
Mid-range	90	5	97
Minimum	85	5	75

1) 교신저자(cho6404@korea.kr / 043-719-7160)

Table 2. Sample size needed for Rare/Novel Influenza event
(Based on total population 50mil, Expected prevalence of Flu+/MA-ILI 10%)

	Detection Threshold	Confidence level	Sample size needed (Medically attended-Influenza like illness)
High season	1/700	95%	3299
Low season	1/200	95%	941
off season/summer	1/4	95%	17

볼 수 있는 유용한 도구라 할 수 있다[2]. 구체적인 예로 인플루엔자 현황 파악을 살펴보면 신뢰도를 높임에 따라 필요한 검체 수도 같이 증가하는 것을 볼 수 있다(Table 1).

또한 검체 수 계산기를 통해서 신종 인플루엔자 바이러스가 유행하는 경우 이를 감지하기 위해서 원하는 감지 수준에 따라 몇 개의 검체를 검사해야 하는지를 알 수 있다(Table 2). High season은 인플루엔자 양성율이 20% 이상일 때, Low season은 인플루엔자 양성율이 20% 미만일 때, off season/summer는 인플루엔자가 유행하지 않는 시기인 여름을 의미한다. 이 외에도 항바이러스제 내성 감시를 위해서는 몇 개의 인플루엔자 양성 검체를 검사해야 하는지, 신종인플루엔자 바이러스 발견 시 인구집단 안에서의 유행률을 추정하기 위해서는 몇 개의 검체를 검사해야 하는지에 대한 계산을 할 수 있다[1]. 이와 같이 검체 수 계산기는 감시체계를 운영할 때 마주하게 되는 상황에 따라 원하는 신뢰도, 민감도 및 다양한 변수들을 설정하여 그것을 통계적으로 뒷받침할 수 있는 검체 수를 추정할 수 있게 구성되어 있다.

검체 수 계산기는 이렇게 다양하게 접근할 수 있는 장점이 있는 한편, 다음과 같은 한계점을 가지고 있다. 기본적으로 검체가 인구집단에 대한 대표성(연령, 성별, 중증도, 내원, 입원환자 등) 및 해당 지역에 대한 대표성을 가지고 있으며 모든 행해지는 인플루엔자 바이러스 검사의 민감도/특이도가 동일하다는 것을 전제하고 있다는 점을 고려해서 해석해야 할 필요가 있다[2]. 또한, 계산기의 특성상 통계 및 샘플링 방법을 기반으로 만들어진 것이기 때문에 실제 인플루엔자 발생 및 신고와 관련된 사회, 경제적인 요소들을 반영하는 데에는 무리가 있다는 한계점도 가지고 있다. 그럼에도 불구하고 이러한 다양한 시도를 통해서 현재 운영하고 있는 인플루엔자

감시체계를 체계적으로 점검하고 보완하는 노력은 분명 시사하는 바가 있으며 앞으로 우리나라도 신뢰성 있는 인플루엔자 감시체계를 구축해 나가는 데 이러한 다양한 접근을 참고할 필요가 있다.

〈참고문헌〉

1. Influenza virologic Surveillance Right Size Roadmap 1st edition 2013. Association of public health laboratories, US Centers for Disease Control and Prevention, Jul.
2. www.aphl.org/aphlprograms/infectious/influenza/Pages/Influenza-Virologic-Right-Size-Sample-Size-Calculators.aspx

Current status of selected infectious diseases

1. Influenza, Republic of Korea, weeks ending January 10, 2015 (2nd week)

- 2015년도 제2주 인플루엔자의사환자 분율은 외래환자 1,000명당 10.0명으로 지난주(8.3)보다 증가하였으나, 유행판단기준(12.2/1,000명)보다 낮은 수준임

※ 2014-2015절기 유행기준은 12.2명/(1,000)으로 변경

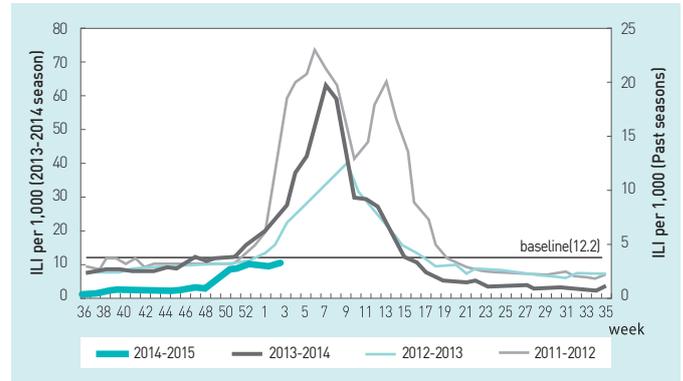


Figure 1. The weekly proportion of Influenza-Like Illness per 1,000 outpatients, 2011-2012 to 2014-2015 seasons

2. Respiratory viruses, Republic of Korea, weeks ending January 10, 2015 (2nd week)

- 2015년도 제2주 호흡기감체에 대한 유전자 검사결과 50.6%의 호흡기바이러스가 검출되었음 (최근 4주 평균 231개의 호흡기감체에 대한 유전자 검사결과를 나타내고 있음)

※ 주별통계는 잠정통계이므로 변동가능

2014-2015 (week)	Weekly total	Detection rate (%)							
		HAdV	HPIV	HRSV	IFV	HCoV	HRV	HBoV	HMPV
51	51.1	3.0	0.4	12.1	1.7	18.2	15.2	0.0	0.4
52	62.9	4.5	0.9	19.9	5.4	21.3	9.5	0.9	0.5
1	55.7	5.5	0.9	11.9	9.1	16.0	11.9	0.5	0.0
2	50.6	2.8	0.4	12.4	13.1	12.0	8.4	1.2	0.4
Cum.*	56.9	4.6	5.7	4.3	18.5	6.9	13.0	1.4	2.6
2014 Cum.∇	57.1	4.6	5.9	3.9	18.8	6.6	13.1	1.4	2.7

- HAdV : human Adenovirus, HPIV : human Parainfluenza virus, HRSV : human Respiratory syncytial virus, IFV : Influenza virus, HCoV : human Coronavirus, HRV : human Rhinovirus, HBoV : human Bocavirus, HMPV : human Metapneumovirus

* Cum. : the rate of detected cases between Dec, 29, 2013 - Jan, 10, 2015, (Average No. of detected cases is 231 in last 4 weeks)

∇ 2014 Cum. : the rate of detected cases between Dec, 29, 2013 - Dec, 27, 2014.

Current status of hospital based Pneumonia or Influenza (P&I) mortality

1. Pneumonia or Influenza (P&I) mortality, Republic of Korea, weeks ending January 10, 2015 (2nd week)

- 2015년도 제2주 병원기반형 호흡기감염병 감시체계 참여병원 전체 사망자 중 폐렴 또는 인플루엔자(사망진단서 기준) 사망 분율은 6.9%임

week	46	47	48	49	50	51	52	1	2
P&I† mortality	4.5	4.0	4.7	3.5	5.6	6.9	5.5	5.0	6.9

* Reported mortality data is based on the result of 25 hospitals.

A causes of death are defined from death certificates, Fetal deaths are not included.

† J09-J18 is KCD code with pneumonia or influenza.

Table 1. Reported cases of national infectious diseases in Republic of Korea, week ending January 10, 2015 (2nd week)*

unit: no. of cases[†]

Classification of disease [‡]	Current week	Cum. 2015	5-year weekly average [¶]	Total no. of cases by year					Imported cases of current week : Country(no. of cases)
				2014*	2013	2012	2011	2010	
Group I									
Cholera	–	–	–	–	3	–	3	8	
Typhoid fever	4	12	2	255	156	129	148	133	
Paratyphoid fever	–	1	1	37	54	58	56	55	
Shigellosis	–	4	3	111	294	90	171	228	
EHEC	–	1	–	114	61	58	71	56	
Viral hepatitis A [§]	15	30	26	1,315	867	1,197	5,521	–	Thailand(1)
Pertussis	5	7	1	121	36	230	97	27	
Tetanus	1	1	–	26	22	17	19	14	
Measles	8	15	–	493	107	3	42	114	
Mumps	546	1,154	89	25,804	17,024	7,492	6,137	6,094	
Group II									
Rubella	1	4	–	67	18	28	53	43	
Viral hepatitis B ^{**}	80	179	40	4,816	3,394	2,753	1,428	–	
Japanese encephalitis	–	–	–	26	14	20	3	26	
Varicella	1,347	3,127	732	44,720	37,361	27,763	36,249	24,400	
Streptococcus pneumoniae	6	9	–	60	–	–	–	–	
Group III									
Malaria	1	6	1	661	445	542	826	1,772	
Scarlet fever ^{††}	85	238	14	5,890	3,678	968	406	106	
Meningococcal meningitis	–	1	–	5	6	4	7	12	
Legionellosis	3	3	–	30	21	25	28	30	
<i>Vibrio vulnificus</i> sepsis	–	–	–	62	56	64	51	73	
Murine typhus	–	–	1	13	19	41	23	54	
Scrub typhus	10	22	13	8,286	10,365	8,604	5,151	5,671	
Leptospirosis	–	–	–	60	50	28	49	66	
Brucellosis	1	1	–	22	16	17	19	31	
Rabies	–	–	–	–	–	–	–	–	
HFRS	2	3	6	368	527	364	370	473	
Syphilis [§]	15	30	10	1,020	799	787	965	–	
CJD/vCJD [¶]	2	4	1	78	34	45	29	–	
Tuberculosis	674	1,307	630	35,608	36,089	39,545	39,557	36,305	
HIV/AIDS	5	13	13	1,060	1,013	868	888	773	
Group IV									
Dengue fever	–	1	2	170	252	149	72	125	
Q fever	–	–	–	11	11	10	8	13	
West Nile fever [§]	–	–	–	–	–	1	–	–	
Lyme Borreliosis	–	–	–	15	11	3	2	–	
Melioidosis	–	–	–	2	2	–	1	–	
Chikungunya fever	–	–	–	1	2	–	–	–	
SFTS	3	6	–	127	36	–	–	–	

Abbreviation: EHEC= Enterohemorrhagic Escherichia coli, HFRS= Hemorrhagic fever with renal syndrome, CJD/vCJD= Creutzfeldt–Jacob Disease/variant Creutzfeldt–Jacob Disease, SFTS= Severe fever with thrombocytopenia syndrome.

Cum: Cumulative counts from 1st week to current week in a year.

* The reported data for year 2014, 2015 are provisional data but the data for years 2010, 2011, 2012 and 2013 are finalized data.

† According to surveillance data, the reported cases may include all of the cases such as confirmed, suspected, and asymptomatic carrier in the group.

‡ The reported surveillance data excluded Hansen's disease and no incidence data such as Diphtheria, Poliomyelitis, Epidemic typhus, Anthrax, Plague, Yellow fever, Viral hemorrhagic fever, Smallpox, Botulism, Severe Acute Respiratory Syndrome, Animal influenza infection in humans, Novel Influenza, Tularemia, Newly emerging infectious disease syndrome and Tick-borne Encephalitis.

§ Surveillance system for Viral hepatitis A, Viral hepatitis B, Syphilis, CJD/vCJD, West Nile fever was changed from Sentinel Surveillance System to National Infectious Disease Surveillance System as of December 30, 2010.

¶ Calculated by summing the incidence counts for the current week, the 2 weeks preceding the current week, and the 2 weeks following the current week, for a total of 5 preceding years (For Viral hepatitis A, Viral hepatitis B, Syphilis, CJD/vCJD, West Nile fever, Lyme Borreliosis, Melioidosis, this calculation only used 4-year data (2011, 2012, 2013, 2014) because of being designated as of December 30, 2010.

** Data on viral hepatitis B included acute viral hepatitis B, HBsAg positive maternity and perinatal hepatitis B virus infection.

†† Data on scarlet fever included both cases of confirmed and suspected since September 27, 2012.

Table 2. Reported cases of national infectious diseases in Republic of Korea, week ending January 10, 2015 (2nd week)*

unit: no. of cases†

Provinces	Cholera		Typhoid fever		Paratyphoid fever		Shigellosis		Enterohemorrhagic <i>Escherichia coli</i>		Viral hepatitis A‡		Pertussis		Tetanus		
	Current week	Cum. 5-year average§	Current week	Cum. 5-year average§	Current week	Cum. 5-year average§	Current week	Cum. 5-year average§	Current week	Cum. 5-year average§	Current week	Cum. 4-year average	Current week	Cum. 5-year average§	Current week	Cum. 5-year average§	
Total	4	12	5	1	8	1	4	8	1	1	15	30	29	5	7	7	1
Seoul	-	-	2	3	1	-	-	1	-	1	7	8	7	2	3	-	1
Busan	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Daegu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	3	-
Incheon	-	-	-	1	-	1	-	2	-	-	2	5	4	-	-	-	-
Gwangju	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Daejeon	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	3	-
Ulsan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sejong	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gyeonggi	-	-	-	2	1	-	1	2	-	-	1	9	10	-	-	-	-
Gangwon	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-
Chungbuk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Chungnam	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	1	1	-	1	-	-
Jeonbuk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	1	-	-	-	-
Jeonnam	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
Gyeongbuk	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	2	1	-	-	-	-
Gyeongnam	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
Jeju	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Cum: Cumulative counts from 1st week to current week in a year

* The reported data for year 2014, 2015 are provisional data but the data for years 2010, 2011, 2012 and 2013 are finalized data.

† According to surveillance data, the reported cases may include all of the cases such as confirmed, suspected, and asymptomatic carrier in the group.

‡ Viral hepatitis A data on sentinel surveillance system changed to National Infectious Disease Surveillance System as of December 30, 2010.

§ Cum, 5-year average is mean value calculated by cumulative counts from 1st week to current week for 5 preceding years.

Table 2. Reported cases of national infectious diseases in Republic of Korea, week ending January 10, 2015 (2nd week)*

unit: no. of cases†

Provinces	Measles		Mumps		Rubella		Viral hepatitis B‡		Japanese encephalitis		Varicella		Malaria		Scarlet fever¶		
	Current week	Cum. 5-year average§	Current week	Cum. 5-year average§	Current week	Cum. 5-year average§	Current week	Cum. 4-year average	Current week	Cum. 5-year average§	Current week	Cum. 5-year average§	Current week	Cum. 5-year average§	Current week	Cum. 5-year average§	
Total	8	15	546	1,154	321	4	80	179	75	1,347	3,127	1	6	1	85	238	61
Seoul	2	3	40	67	56	1	4	10	7	210	417	193	1	2	16	39	10
Busan	-	1	65	136	22	-	10	20	7	135	259	166	-	-	14	23	6
Daegu	3	4	10	19	9	1	3	7	4	98	214	127	-	-	5	12	4
Incheon	-	-	16	29	30	-	7	17	6	105	198	155	-	1	4	9	3
Gwangju	-	-	80	176	14	-	5	6	4	26	64	57	-	-	-	4	3
Daejeon	-	-	6	10	26	-	-	1	1	58	98	38	-	-	5	11	1
Ulsan	-	-	28	52	9	-	7	11	1	46	122	65	-	-	9	16	2
Sejong	-	-	1	2	3	-	1	1	-	4	7	2	-	-	-	-	-
Gyeonggi	2	6	36	152	61	1	4	36	21	121	646	514	3	3	4	58	2
Gangwon	1	1	18	29	14	-	2	8	4	82	152	143	-	-	-	-	2
Chungbuk	-	-	5	13	7	-	5	6	3	32	58	47	-	-	2	5	2
Chungnam	-	-	18	34	8	-	1	7	2	37	86	86	-	-	5	11	4
Jeonbuk	-	-	138	264	13	1	10	11	4	106	224	66	-	-	4	9	5
Jeonnam	-	-	29	82	13	-	9	13	3	90	179	57	-	-	1	4	2
Gyeongbuk	-	-	10	16	6	-	3	7	3	49	107	63	-	-	1	9	6
Gyeongnam	-	-	38	61	14	-	8	17	5	120	246	105	-	-	15	28	8
Jeju	-	-	8	12	16	-	1	1	-	28	50	54	-	-	-	-	1

Cum: Cumulative counts from 1st week to current week in a year

* The reported data for year 2014, 2015 are provisional data but the data for years 2010, 2011, 2012 and 2013 are finalized data.

† According to surveil , the reported cases may include all of the cases such as confirmed, suspected, and asymptomatic carrier in the group.

‡ Viral hepatitis B data on sentinel surveillance system changed to National Infectious Disease Surveillance System as of December 30, 2010.

§ Cum. 5-year average is mean value calculated by cumulative counts from 1st week to current week for 5 preceding years.

¶ Data on scarlet fever included both cases of confirmed and suspected since September 27, 2012.

Table 2. Reported cases of national infectious diseases in Republic of Korea, week ending January 10, 2015 (2nd week)*

unit: no. of cases[†]

Provinces	Meningococcal meningitis		Legionellosis		<i>Vibrio vulnificus</i> sepsis		Murine typhus		Scrub typhus		Leptospirosis		Brucellosis		Hemorrhagic fever with renal syndrome			
	Current week	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 5-year average [§]		
Total	-	1	-	3	3	-	-	-	10	22	20	-	-	1	1	2	3	15
Seoul	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Busan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1
Daegu	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Incheon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Gwangju	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Daejeon	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	1	-	-	-	-	-	-	-
Ulsan	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Sejong	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gyeonggi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	1	1	3
Gangwon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2
Chungbuk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Chungnam	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1	-	-	-	-	-	-	1
Jeonbuk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	2
Jeonnam	-	-	-	-	-	-	-	-	4	7	2	-	-	-	-	-	-	1
Gyeongbuk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2
Gyeongnam	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6	3	-	-	-	1	1	1	1
Jeju	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-

Cum: Cumulative counts from 1st week to current week in a year

* The reported data for year 2014, 2015 are provisional data but the data for years 2010, 2011, 2012 and 2013 are finalized data.

† According to surveillance data, the reported cases may include all of the cases such as confirmed, suspected, and asymptomatic carrier in the group.

§ Calculated by averaging the cumulative counts from 1st week to current week, for a total of 5 preceding years

Table 2. Reported cases of national infectious diseases in Republic of Korea, week ending January 10, 2015 (2nd week)*

unit: no. of cases†

Provinces	Syphilis‡		CJD/vCJD‡		Dengue fever		Q fever		Lyme Borreliosis		Meliodosis		SFTS		Tuberculosis		
	Current week	Cum. 4-year average	Current week	Cum. 4-year average	Current week	Cum. 5-year average§	Current week	Cum. 5-year average§	Current week	Cum. 2015	Current week	Cum. 4-year average	Current week	Cum. 2015	Current week	Cum. 5-year average§	
Total	15	30	2	4	-	1	3	-	-	-	-	-	3	6	674	1,307	974
Seoul	-	2	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	1	1	126	244	256
Busan	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44	92	109
Daegu	3	5	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	27	60	58
Incheon	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	33	63	63
Gwangju	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	35	32
Daejeon	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	15	30	31
Ulsan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	14	25	27
Sejong	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4	2
Gyeonggi	1	7	4	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	155	303	238
Gangwon	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	71	41
Chungbuk	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	40	38
Chungnam	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	63	48
Jeonbuk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	48	51
Jeonnam	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	55	61
Gyeongbuk	1	1	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	1	1	48	89	81
Gyeongnam	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	78	80
Jeju	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	7	16

Cum.: Cumulative counts from 1st week to current week in a year

* The reported data for year 2014, 2015 are provisional data but the data for years 2010, 2011, 2012 and 2013 are finalized data.

† According to surveillance data, the reported cases may include all of the cases such as confirmed, suspected, and asymptomatic carrier in the group.

‡ Syphilis, CJD/vCJD data on sentinel surveillance system changed to National Infectious Disease Surveillance System as of December 30, 2010

§ Cum. 5-year average is mean value calculated by cumulative counts from 1st week to current week for 5 preceding years.

Table 3. Reported cases of national sentinel surveillance disease in Republic of Korea, week ending January 3, 2015 (1st week)

unit: no. of cases[†]

	Viral hepatitis			Sexually Transmitted Diseases											
	Hepatitis C			Gonorrhea			Chlamydia			Genital herpes			Condyloma acuminata		
	Current week	Cum. 2015	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2015	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2015	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2015	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2015	Cum. 5-year average [§]
Total	1.0	1.0	3.7	1.0	1.0	2.0	1.1	1.1	3.4	2.0	2.0	1.6	1.0	1.0	1.7

Cum: Cumulative counts from 1st week to current week in a year

[†] According to surveillance data, the reported cases may include all of the cases such as confirmed, suspected, and asymptomatic carrier in the group.[§] Cum. 5-year average is mean value calculated by cumulative counts from 1st week to current week for 5 preceding years.

주요 통계 이해하기

〈Table 1〉은 지난 5년간 발생한 법정감염병과 2015년 해당 주 발생현황을 비교한 표로, 「Current week」는 2015년 해당 주의 신고건수를 나타내며, 「Cum. 2015」은 2015년 1주부터 해당 주까지의 누계 건수, 그리고 「5-year weekly average」는 지난 5년(2010-2014년) 해당 주의 신고건수와 이전 2주, 이후 2주의 신고건수(총 25주) 평균으로 계산된다. 그러므로 「Current week」과 「5-year weekly average」의 신고 건수를 비교하면 해당 주 단위 시점과 예년의 신고 수준을 비교해 볼 수 있다. 「Total no. of cases by year」는 지난 5년간 해당 감염병 현황을 나타내는 확정 통계이며 연도별 현황을 비교해 볼 수 있다.

예) 2014년 12주의 「5-year weekly average(5년간 주 평균)」는 2010년부터 2014년의 10주부터 14주까지의 신고 건수를 총 25주로 나눈 값으로 구해진다.

$$* \text{5-year weekly average(5년 주 평균)} = (X_1 + X_2 + \dots + X_{25}) / 25$$

	10주	11주	12주 해당 주	13주	14주
2015년					
2014년	X1	X2	X3	X4	X5
2013년	X6	X7	X8	X9	X10
2012년	X11	X12	X13	X14	X15
2011년	X16	X17	X18	X19	X20
2010년	X21	X22	X23	X24	X25

〈Table 2〉는 17개 시·도 별로 구분한 법정감염병 보고 현황을 보여 주고 있으며, 각 감염병별로 「Cum, 5-year average」와 「Cum, 2015」를 비교해 보면 최근까지의 누적 신고건수에 대한 이전 5년 동안 해당 주까지의 평균 신고건수와 비교가 가능하다. 「Cum, 5-year average」는 지난 5년(2010-2014년) 동안의 동기간 신고 누계 평균으로 계산된다.

〈Table 3〉은 표본감시 감염병에 대한 신고현황으로, 최근 발생양상을 신속하게 파악하는데 도움이 된다.

PUBLIC HEALTH WEEKLY REPORT, 주간 건강과 질병 PHWR

ISSN:2005-811X

PHWR Vol.8 NO.3

www.cdc.go.kr

「주간 건강과질병, PHWR」은 질병관리본부가 보유한 감시, 조사사업 및 연구자료에 대한 종합, 분석을 통한 근거에 기반하여 건강과 질병 관련 정보를 제공하고자 최선을 다할 것이며, 제공되는 원고의 내용은 질병관리본부의 입장과는 무관함을 알립니다.

주간 건강과질병에서 제공되는 감염병 통계는 『감염병의 예방 및 관리에 관한 법률』에 의거하여 국가감염병감시체계를 통해 신고된 자료를 기반으로 집계된 것이며, 당해년도 자료는 의사환자 단계에서 신고된 것으로 확진결과가 나오거나 다른 병으로 확인된 경우 수정 및 변동 가능한 잠정 통계입니다.

동 간행물은 인터넷(<http://www.cdc.go.kr>)에 주간단위로 게시되며 이메일을 통해 정기적인 구독을 원하시는 분은 이름, 이메일, 주소, 연락처, 직업을 간단히 기입하여 oxsi@korea.kr로 신청하여 주시기 바랍니다.

주간 건강과질병에 대하여 궁금하신 사항은 oxsi@korea.kr로 문의하여 주시기 바랍니다.

창 간 : 2008년 4월 4일

발 행 : 2015년 1월 15일

발 행 인 : 양병국

편 집 인 : 정충현

편집위원 : 윤승기, 최혜련, 박영준, 김윤아, 최영실, 김기순, 정경태, 최병선, 조신희, 조성범, 김봉조, 구수경, 김용우, 조은희, 박선희, 유석현, 조승희, 최수영

편 집 : 질병관리본부 감염병관리센터 감염병감시과

총북 청원군 오송읍 오송생명 2로 187 오송보건의료행정타운 (우)363-951

Tel. (043)719-7166, 7176 Fax. (043)719-7189

<http://www.cdc.go.kr>



질병관리본부