

우리나라와 경제협력개발기구 국가들의 건강결정요인 비교분석

박명배¹ · 문지영² · 김진리³ · 남은우³

¹배재대학교 실버보건학과, ²강원대학교병원 예방의학과, ³연세대학교 보건과학대학 보건행정학과

Determinants of Health in Korea: A Comparative Analysis among Organization for Economic Cooperation and Development Countries

Myung-Bae Park¹, Ji Young Moon², Jin Ri Kim³, Eun Woo Nam³

¹Department of Gerontal Health and Welfare, Pai Chai University, Daejeon; ²Department of Preventive Medicine, Kangwon National University Hospital, Chuncheon; ³Department of Health Administration, Yonsei University College of Health Science, Wonju, Korea

Background: This study aims to utilize Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) data to identify macroscopic determinants of health at national level and to utilize it in health policy development through comparison and analysis with Korea.

Methods: The potential years of life lost (PYLL) were used as dependent variables and 19 indicators were selected as health determinants to be independent variables based on the results of previous studies. Data analysis was done using SAS ver. 9.4 package (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) and model used in technical statistics concerning PYLL by countries, multi-linearity test between independent variables and OECD economic studies were modified and used.

Results: From 1994 to 2012, the average PYLL for OECD countries was 4,262.9 years, the highest in Estonia and the lowest in Iceland. As a result of the analysis using the fixed effect model, the significant variables affecting PYLL were four variables: gross domestic product, nitric oxide, tobacco consumption, and number of doctors. The health determinants that had more influence on the PYLL of Korean people compared to other OECD countries were tobacco consumption, calorie consumption, fat intake and total health expenditure.

Conclusion: In order to effectively reduce unnecessary deaths, we must continue to strengthen our smoking policy and nutrition policies such as calorie and fat intake. It is necessary to prevent the increase of total health expenditure due to the increase in the prevalence of chronic diseases and to strengthen the public health aspect.

Keywords: Determinants of health; Organization for Economic Cooperation and Development; Fixed-effect model; Potential years of life lost

서론

1. 연구의 필요성

20세기에 들어 문명과 과학의 발전은 건강수준의 획기적인 발전을 불러일으켰다. 1950년대 전 세계의 기대수명은 46.5세에 불과하였으나 2013년 71세로 대폭 증가하였으며[1], 1950년대 1천 명당 152명에 이르던 영아 사망률은 2000년대 후반 47명으로 3분의 1 이하

수준으로 줄어들었다[2]. 전 인류적 건강수준의 향상과 건강불평등을 해결하기 위해 2000년 유엔총회에서는 새천년개발목표(Millennium Development Goals, MDGs)를 의제로 채택하였으며 전체 8개 실행목표 중에서 3개가 직접적으로 건강과 관련되었을 정도로 건강을 위한 범지구적인 노력을 실시하였다. 또한 MDGs 이후의 새로운 의제인 지속가능발전목표(Sustainable Development Goals, SDGs)의 3번째 목표(SDGs 3)로 건강과 웰빙(health and

Correspondence to: Eun Woo Nam

Department of Health Administration, Yonsei University College of Health Science, 1 Yeonsedae-gil, Wonju 26493, Korea

Tel: +82-33-760-2413, Fax: +82-33-760-2519, E-mail: ewnam@yonsei.ac.kr

Received: January 8, 2018 / Revised: March 12, 2018 / Accepted after revision: April 27, 2018

© Korean Academy of Health Policy and Management

© This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

well-being)을 통한 건강보호, 증진을 강조하고 있다[3]. 우리나라도 헌법 제34조, 제35조, 제36조에 국민의 건강해질 권리를 규정하고 있으며, 보건의료기본법, 건강증진법 등을 제정하여 국민건강향상을 위한 국가의 의무를 명시하고 있다.

건강수준의 향상을 위해서는 건강에 영향을 미치는 요인을 밝히는 것이 중요하다. 이를 규명하기 위한 노력은 꾸준히 계속되어 오고 있으며, 이러한 요인들을 체계적으로 분류한 것을 건강의 결정요인(determinants of health)이라고 부른다. 1974년 당시 캐나다의 보건장관 라론드(Lalonde)에 의해 보고된 건강의 장(health field report)에서는 건강에 영향을 미치는 요인으로 생물학적 요인, 환경적 요인, 생활습관, 보건의료서비스의 4가지로 분류하였는데 이후 라론드 모델은 건강결정요인의 대표적인 모델로 전 세계적으로 알려지고 있다[4]. 이 중에서, 태어나면서 결정되는 생물학적 요인을 제외한 환경적 요인, 생활습관, 보건의료서비스 등 태어나 생활하는 동안의 모든 조건을 사회적 건강결정요인(social determinants of health)이라고 부른다[5]. 세계보건기구에서는 이러한 사회적 건강결정요인에 대한 증재와 대응의 필요성을 강조하였으며, 이에 2005년 ‘사회적 건강결정요인 위원회(The Commission on Social Determinants of Health)’를 설립하여 활동하고 있다[6].

전 세계적으로 많은 국가에서는 이러한 건강결정요인모형에 근거하여 국가 보건정책을 수립하고 있다. 미국의 Healthy People 2020에서는 사회적 요인, 보건의료서비스, 생활습관, 생물학적 요인과 더불어 정책(policy making)을 추가하여 5가지 영역에서 구체적인 계획을 수립하여 시행하고 있으며[7], 일본의 Healthy Japan 21에서는 금연, 절주, 신체활동, 영양의 생활습관과 건강한 사회적 환경, 주요 질병별 접근에 정부의 역할(government steering)을 추가하였다[8,9]. 우리나라의 제4차 국민건강증진종합계획(Health Plan 2020)에서는 건강생활실천 확산(건강행동), 예방 중심 상병관리(보건의료서비스 제공체계), 안전환경보건(사회·물리적 환경), 인구집단 및 취약계층 건강관리(개인의 사회경제적 특성)의 4가지 영역으로 사업과제를 분류하여 보건정책을 수립하고 있다[10].

개인 단위의 임상연구를 통한 건강결정요인을 찾는 연구도 중요하지만, 국가의 건강정책을 위해서는 인구집단 단위에 영향을 미치는 건강결정요인을 찾는 노력이 필요하다. 이번 연구는 국내·외 연구들을 참고하여 국가를 단위로 하는 거시적 건강결정요인을 분석하는 데 있다. 국가단위의 분석은 경제협력개발기구(Organization for Economic Cooperation and Development, OECD) 국가들을 대상으로 한 연구가 주를 이루는데, 이는 이들 국가 자료가 비교적 잘 구축되어 있어 분석이 용이한 반면, 중진국 및 개발도상국의 통계자료는 확보가 되지 않는 경우가 많기 때문이다. 그간 OECD 국가 대상의 건강결정요인 연구는 대부분 고정효과모형(fixed-effect model)과 같은 패널분석을 이용하여 각 결정요인의 기여도를 알아보고자 하는 연구가 대부분이었다[11]. 하지만 이러한 분석방법은

연구의 대상에 포함되는 여러 국가들을 일괄적으로 해석하기 때문에 각 국가들의 특성을 반영하지 못한다는 한계점이 있다. 예를 들어, 흡연이라는 변수를 기존의 전통적인 회귀방정식에서의 모형에 따라서 분석하였을 때 기여도 0.2인 결과가 나왔다면 이는 연구대상 국가 전체를 보았을 때 평균적인 의미일 뿐, 실제 어떠한 국가는 그보다 훨씬 많은 영향을 받았을 수 있으며, 이에 반해 이보다 더 적은 영향을 받은 국가도 있을 수 있다. 따라서 우리나라가 다른 국가에 비교하여 어떤 건강결정요인에 더 많은 영향을 받았는지 확인해 보는 것은 우리나라 보건정책의 방향성을 확인하고 전략수립을 위해 필요하다. 하지만 그간 이러한 연구는 부족한 실정이며, 특히 우리나라를 기준으로 결정요인을 비교·분석한 연구는 거의 이루어지지 않았다.

본 연구는 개별 OECD 국가들의 특성을 우리나라를 기준으로 비교하여 어떠한 건강결정요인의 영향력이 상대적으로 큰 기여를 하였는지를 파악하고, 한국인 건강결정요인의 특성을 찾는 데 있다.

방 법

1. 연구자료 및 대상

1) 자료원 및 대상

본 연구의 자료는 OECD 통계센터(OECD STAT)의 자료를 기준으로 하여 1994년부터 2012년의 자료를 이용하였다. 분석대상 국가는 2016년 6월 기준 OECD 34개국 중에서 변수별 결측치가 많은 칠레, 스페인, 뉴질랜드, 멕시코, 이탈리아, 그리스, 포르투갈을 제외한 27개국을 대상으로 하였다.

2) 결측치 처리

분석대상이 되는 국가 중에서도 변수별로 결측치는 여전히 존재한다. 따라서 이들 변수를 어떻게 처리할지를 결정해야 하는데, 최근의 패널분석에서는 결측치를 대체하는 것이 더 올바른 연구결과를 가져오기 때문에 결측치 대체를 권장하고 있다. 결측치 대체는 한 개의 값으로 결측을 대체하는 단일대체(simple imputation)보다는 다중대체(multiple imputation)의 한 방법인 SAS 통계패키지의 proc mi를 이용하였다. 이 방법은 단일대체보다 분산을 과소추정하기에 더효과적이며, 단조결측(monotone pattern)일 경우 회귀대체방법을, 임의결측(missing at random)일 경우 Markov chain Monte Carlo (MCMC)를 사용하도록 되어 있는 방법이다[12].

2. 건강결정요인 및 변수선정

1) 종속변수

국가단위의 건강지표로서 널리 사용되는 잠재수명손실연수(potential years of life lost, PYLL)를 종속변수로 선택하였으며, 변수는 연령별로 표준화였다. PYLL은 연령별 사망자수에 사망 이후

70세 까지의 잔여일수를 연령별로 합산한 개념이다(Formula 1). 즉 평균수명보다 일찍 사망한 조기 사망자의 연수를 이용하는 개념으로, 70세 이후의 생존은 수명상실연수가 0으로 계산된다[13].

< Formula 1 >

$$PYLL_{i,t} = \sum_{a=0}^{l-1} (1 - a) \left(\frac{d_{a,t}}{p_{a,t}} \right) (p_a, p_n) \times 100,000$$

d: 연령 a에서의 사망자 수

p_a: 연령 a에서의 사람 수

p_n: 0에서 69세까지의 사람 수

2) 독립변수

독립변수는 그동안 건강과 직간접적으로 연관성이 있다고 알려진 지표들로서, OECD 국가를 대상으로 실시한 선행연구 중 패널 분석을 통해 사용되어진 변수들을 정리한 결과[11]에 따른 것이다. 가능한 많은 변수를 독립변수로 채택하려 했으며, 이 중 결측치 등을 고려하여 종단면분석이 가능한 지표는 총 19개였다. 이와 더불어 수집 가능한 변수 중 건강과 관련이 있을 것으로 예상되는 변수

를 이번 연구모델에 추가하였다. 추가된 변수는 쓰레기처리율, 질소산화물, 부유먼지, 황산화물, 온실가스 등, 대기환경지표가 있으며 [14,15], 설탕소비량이 최근 비만 및 고혈압의 유병률 증가에 생태학적으로 영향을 미친다고 보고되어 추가하였다[16].

이 변수들을 라론드의 건강결정요인모델을 기본으로 하여 사회경제적 환경, 물리적 환경, 건강행태 그리고 의료서비스 등의 4가지 영역으로 분류하면 다음과 같다[4]. 사회경제적 영역에는 국내총생산(gross domestic product, GDP), 노동력, 학령기대연수, 실업률 지표가 있다. 물리적 환경 영역에는 쓰레기처리율, 질소산화물, 부유먼지, 황산화물, 온실가스 등, 대기환경지표가 있으며, 쓰레기처리율(%)을 제외한 나머지 물질은 1인당 배출량(kg/capita)이 단위이다. 건강행태 영역에는 알코올소비량, 담배소비량, 설탕소비량, 칼로리섭취량, 채소섭취량, 지방섭취량 지표가 있다. 의료서비스 영역에는 인구 1천 명당 의사 수, 인구 1천 명당 보건의로 및 사회복지사 인구 수, 병상 수, GDP 대비 국민의료비, 예방접종률 지표가 있다(Table 1).

3. 자료분석

국가별 PYLL에 대해서 기술통계분석을 실시하였으며, 사회경제적 요인 4개, 물리환경적 요인 4개, 건강행태요인 6개, 의료서비스요인

Table 1. Definition of independent and explanatory variable

Variable	Definition
Independent variable	
PYLL	Potential years of life lost: an estimate of the average years a person would have lived if he or she had not died prematurely
Explanatory variable	
Socio-economic (n=4)	
GDP	GDP (/capita)
CLF	Civilian labour force: both employed and unemployed individuals who are actively seeking work as % population all ages
SE	School expectancy: school life expectancy
UNEMP	Unemployed for more than 6 months (% of unemployment, 15+)
Physical environmental (n=4)	
WASTE	Waste water treatment rate (%)
NOX	Nitrogen oxides (kg/capita)
PM10	Particulate matter, less than or equal 10 microns (kg/capita)
SOX	Sulphur oxides (kg/capita)
Health behavior (n=6)	
ALC	Alcohol consumption (L/capita, 15+)
SMO	Tobacco consumption (g/capita, 15+)
SUGAR	Sugar intake (/capita)
CAL	Calorie supply (/capita)
VEGETA	Vegetable intake (/capita)
FAT	Fat intake (/capita)
Health service (n=5)	
DOC	No. of doctor (/thousand)
HS_WOKER	No. of medical and social worker (/thousand)
BED	No. of hospital (/million)
THE	Total health expenditure (GDP %)
MEASLE	Vaccination coverage of measles (%)

GDP, gross domestic product.

5개 등 총 19개의 독립변수에 대해서 다중공선성 검사를 실시하였다.

우리나라가 OECD 타 국가와 비교하여 어떠한 요인에 더 많은 영향을 받았는지 분석하기 위해서 OECD economic studies에서 사용한 모델을 수정·사용하였다[17]. 이 모델은 두 단계의 생산함수가 필요한데, 먼저 고정효과모형(fixed-effect model)을 통해 각 독립변수별 계수를 구하였으며, 식은 아래와 같다(Formula 2). 이 모형은 OECD 국가의 PYLL에 관한 일반적인 패널분석의 한 형태이기도 하다.

< Formula 2 >

$$PYLL = \alpha_i + \beta_1 \cdot \ln Socio \quad Economic_{it} + \beta_2 \cdot \ln Physical \quad Behavior_{it} + \beta_3 \cdot \ln Health \quad Health_{it} + \beta_4 \cdot \ln Health \quad Behavior_{it} + E_{it}$$

i: 국가, t: time point

다음으로, 각 국가와 우리나라의 각 변수 값의 차이에 Formula 2에서 얻어진 계수(coefficient)를 곱하였다. 모든 변수는 자연로그로 치환하였으며, 이를 위한 식은 Formula 3과 같다.

결과의 해석은 한국을 기준으로 양의 값(+)과 음의 값(-)으로 구분할 수 있다. 해당 지표에서 음(-)의 값을 가지는 국가는 PYLL과 해당 지표의 연관성이 한국에 비해 상대적으로 작다는 의미이다. 다른 말로 하면 해당 변수에서 음(-)의 값을 가진 국가가 많다는 것은 한국은 그 지표로부터 다른 국가에 비해 영향을 더 많이 받았음을 의미한다. 이러한 모든 요인을 통계적 유의성을 포함하여 한 눈에 쉽게 파악하기 위해 박스도표로 표현하여 제시하였다.

< Formula 3 >

$$D_{i,v} = \alpha v \times \{ \ln(V_{i,2012}) - \ln(V_{Korea,2012}) \} \times 100$$

D_{i,v}: 2012년 현재 해당 국가와 한국의 PYLL (%p)에 대한 변수 (v)의 기여도 차이

αv: 식1의 결과에 따른 coefficient

V_{i,2012}: i 국가의 2012년 변수(v) 값

결 과

1. 기술분석결과

1994년부터 2012년까지 우리나라의 평균 PYLL은 4,383.2년으로 OECD 국가 평균 4,262.9년에 비해 높은 수준이었다. 한편, 해당 기간 가장 높은 국가는 에스토니아(8,817.2년), 헝가리(7,614.4년) 순서였으며, 가장 낮은 국가는 아이슬란드(2,862.9년), 일본(3,057년)의 순이었다(Table 2).

Table 2. Mean of the potential years of life lost

Countries	Year (1994–2012)		
	Mean ± standard deviation	Min	Max
Mean	4,262.9 ± 1,639.1	1,194.2	13,959.8
Australia	3,267.6 ± 645.9	1,915.0	4,172.9
Austria	3,788.8 ± 600.0	2,935.2	4,977.4
Belgium	3,902.2 ± 650.3	2,637.3	4,933.5
Canada	3,592.0 ± 398.0	3,006.6	4,348.2
Switzerland	3,161.8 ± 626.6	1,815.2	4,280.9
Czech Republic	4,863.6 ± 794.4	3,725.5	6,345.9
Germany	3,774.8 ± 598.0	2,941.8	4,872.2
Denmark	4,062.7 ± 676.2	2,913.5	5,228.8
Estonia	8,817.2 ± 2,344.0	5,557.6	13,959.8
Finland	4,114.8 ± 454.2	3,307.2	4,834.3
France	4,027.7 ± 515.5	3,338.1	4,969.3
United Kingdom	3,639.1 ± 722.2	1,194.2	4,353.3
Hungary	7,614.4 ± 1,354.5	5,464.0	10,136.1
Ireland	3,894.0 ± 562.9	2,977.7	4,672.7
Iceland	2,862.9 ± 446.8	2,199.0	3,589.9
Israel	3,346.1 ± 522.8	2,576.7	4,109.4
Italy	3,303.3 ± 567.9	2,526.5	4,279.3
Japan	2,993.5 ± 296.0	2,446.5	3,506.3
Korea	4,383.2 ± 1,056.1	2,940.1	6,174.6
Luxembourg	3,528.0 ± 793.4	2,327.4	4,845.4
Netherlands	3,364.8 ± 476.7	2,676.1	4,013.1
Norway	3,348.0 ± 458.5	2,541.2	4,001.8
Poland	6,509.8 ± 1,078.6	5,081.0	8,627.6
Slovak Republic	6,231.1 ± 609.1	5,113.9	7,192.5
Slovenia	4,616.4 ± 1,048.2	2,548.7	6,451.0
Sweden	2,937.8 ± 343.9	2,419.7	3,571.4
United States	5,151.8 ± 587.0	3,947.2	6,196.2

2. 다중공선성

설명변수 간의 다중공선성(multicollinearity)을 확인하기 위해서 분산팽창요인(variance inflation factor, VIF)을 분석하였다. 분석결과 모든 변수의 VIF가 10 미만(1.16–6.40)이며, 평균 VIF 역시 비교적 낮은 2.58로 다중공선성 문제는 없는 것으로 판단하였다.

3. 고정효과모형 분석결과

고정효과모형 분석결과 GDP (-0.393), 실업률(-0.011), 쓰레기처리율(-0.042), 황산화물(-0.008), 칼로리소비량(-0.234), 채소섭취량(-0.060), 지방섭취량(-0.249), 병상 수(-0.032), 국민의료비(-0.110), 예방접종률(-0.416)은 PYLL과 음의 관계였으며, 이 중 GDP, 지방섭취량, 예방접종은 통계적으로 유의하였다. 노동력(0.210), 기대하령(0.003), 질소산화물(0.111), 부유먼지(0.002), 알코올소비량(0.123), 담배소비량(0.060), 설탕소비량(0.038), 의사 수(0.013), 보건의료 및 사회복지사 인구수(0.010)는 PYLL과 양의 관계였으며, 이 중 질소산화물, 알코올 및 담배소비량, 의사 수는 통계적으로 유의미하였다(Table 3).

Table 3. Estimates of the determinants of the potential years of life lost in 27 Organization for Economic Cooperation and Development countries, 1994–2012

Variable	Coefficient	Standard error	t-statistic	p-value
GDP	-0.393	0.039	-10.07	0.000
CLF	0.210	0.206	1.02	0.307
SE	0.003	0.099	0.03	0.978
UNEMP	-0.011	0.022	-0.49	0.628
WASTE	-0.042	0.026	-1.59	0.111
NOX	0.111	0.036	3.06	0.002
PM10	0.002	0.002	0.90	0.371
SOX	-0.008	0.006	-1.31	0.190
ALC	0.123	0.044	2.77	0.006
SMO	0.060	0.021	2.85	0.005
SUGAR	0.038	0.031	1.26	0.209
CAL	-0.234	0.229	-1.02	0.309
VEGETA	-0.061	0.034	-1.77	0.077
FAT	-0.249	0.107	-2.33	0.020
DOC	0.013	0.005	2.44	0.015
HS_WORKER	0.010	0.022	0.42	0.671
BED	-0.032	0.026	-1.24	0.216
THE	-0.110	0.067	-1.65	0.100
MEASLE	-0.416	0.089	-4.68	0.000
Adjusted R ²				0.99
F-value				73,337

Sample: 27 countries, 1994–2012, 513 observations.

GDP, gross domestic product (/capita); CLF, civilian labour force; SE, school expectancy; UNEMP, unemployed for more than 6 months (% of unemployment, 15+); WASTE, waste water treatment rate (%); NOX, nitrogen oxides (kg/capita); PM10, particulate matter, less than or equal 10 μ (kg/capita); SOX, sulphur oxides (kg/capita); ALC, alcohol consumption (L/capita, 15+); SMO, tobacco consumption (g/capita, 15+); SUGAR, sugar intake (/capita); CAL, calorie supply (/capita); VEGETA, vegetable intake (/capita); FAT, fat intake (/capita); DOC, no. of doctor (/thousand); HS_WORKER, no. of medical and social worker (/thousand); BED, no. of hospital (/million); THE, total health expenditure (GDP %); MEASLE, vaccination coverage of measles (%).

4. 국가 간 비교분석(cross-countries analysis) 결과

OECD 국가를 대상으로 PYLL에 영향을 주는 변수를 분석하는 것과는 별개로 국가별 특성에 따라 특정 변수가 건강수준 향상에 기여를 더 많이 할 수도 또는 적게 할 수도 있다.

Table 4의 첫 번째 열(constant)은 2012년 현재 한국과 비교한 각 국가의 PYLL에 대한 크기로서 양(+)의 값을 가진 국가는 한국보다 PYLL이 높음을 의미하며, 음(-)의 값을 가진 국가는 낮음을 의미한다. 즉 벨기에, 에스토니아, 핀란드, 헝가리 등의 국가는 한국보다 PYLL이 높으며, 호주, 스위스, 일본 등은 한국보다 낮음을 의미한다. 다음은 종속변수에 대한 건강결정요인들의 기여도를 한국을 기준으로 다른 OECD 국가와 비교하고자 하였으며, 단위는 per ten thousand (‰) log point이다. 단편적으로 일본과 비교하였을 때 우리나라는 일본에 비해 PYLL이 16.7 (log year) 높으며 GDP, 실업률, 부유먼지, 황산화물, 알코올소비량, 담배소비량, 칼로리섭취량, 지

방섭취량, 병상 수, 국민의료비는 일본보다 우리나라에서 PYLL의 감소에 기여도가 높은 지표라 볼 수 있다.

사회경제적 요인의 GDP를 보면 룩셈부르크가 -42.2로 한국에 비해 가장 낮았으며, 헝가리가 14.2로 가장 높았다. 물리환경요인의 경우 질소산화물의 평균은 15.1이었으며, 룩셈부르크가 30.8로 가장 높았고 스위스가 5.2로 가장 낮았으며, 모든 국가가 양(+)의 값을 가지고 있었다. 이는 우리나라의 PYLL 감소에 있어 질소산화물의 영향은 다른 OECD 국가에 비해 상대적으로 기여가 적음을 의미한다. 건강행태요인의 경우 담배소비량 -2.3, 지방섭취량 -5.3으로 대부분의 나라가 음(-)의 값을 가지고 있었는데, 이는 우리나라 PYLL의 감소에 있어 담배소비량과 지방섭취량이 다른 국가보다 더 많은 연관성이 높음을 의미한다. 보건의료서비스의 경우 국민의료비 평균이 -2.6이었으며, 병상 수는 평균 14.1로 일본(-8.7)을 제외한 대부분의 나라가 우리나라보다 높았다.

담배소비량, 칼로리소비량, 지방섭취량, 국민의료비는 OECD 다른 국가에 비해 우리나라에서 기여도가 더 높은 요인이었으며 통계적으로 유의미하였다. 반면, 질소산화물, 미세먼지, 설탕섭취량, 채소섭취량, 의사수, 병상 수 등은 OECD 다른 국가에 비해서 우리나라에 상대적으로 기여도가 적은 요인이었다(Figure 1).

고찰

1. 고찰

고정효과모형을 이용한 분석결과 통계적으로 PYLL에 영향을 미치는 유의미한 변수는 GDP, 질소산화물, 담배소비량, 의사 수였다. 이러한 방식의 패널분석은 시간 국내외에서 다양하게 시도되었는데, 이는 분석대상에 해당하는 OECD 국가들의 모든 수치를 감안하여 평균적으로 보았을 때의 결과로 실제 각 국가별 특성을 반영하고 있지는 못하다.

이번 연구는 이러한 제한점을 고려하여 우리나라의 특성을 반영한 건강결정요인을 찾는 데 주요한 목적을 두었다. 이전까지 이러한 모델을 통해 한국을 중심으로 하는 계량적 분석의 연구가 이루어진 적은 없었기 때문에 이번의 연구결과를 이전의 다른 연구들과 비교하기는 어려움이 있다. OECD 경제보고서에서는 이번 연구와 같은 방법으로 1970년부터 1992년도까지 자료를 이용하여 21개국을 분석하였는데[17], 9개의 제한적인 지표를 사용하였으며, 우리나라는 연구대상에 포함되지 아니하였다. 자료의 기간과 기준으로 삼는 국가(reference)가 달라 구체적인 비교는 어렵지만, 선행연구와 이번 연구에서 동일하게 채택한 지표인 GDP, 국민의료비, 질소산화물, 알코올소비량, 담배소비량, 설탕섭취량의 경우 패널분석에 의한 계수(coefficient)의 방향은 동일하였다[17]. 그러나 이러한 변수들의 방향성과 통계적 유의미성은 이번 연구의 주요한 결과는 아니다. 여러 선행연구에서도 변수들의 결과는 연구방법에 따라 달라

Table 4. Determinants of PYLL among 27 Organization for Economic Cooperation and Development countries, cross-country analysis (unit: log₁₀₀₀ point)

Countries	PYLL (constant)			Socio-economic				Physical environment				Health behavior				Health service				
	GDP	CLF	SE	UNEMP	WASTE	NOX	PM10	SOX	ALC	SMO	SUGAR	CAL	VEGETA	FAT	DOC	HS_WORKER	BED	THE	VACCINE	Dummy
Coefficient	-0.40	0.20	-0.01	-0.01	-0.05	0.11	0.00	-0.01	0.11	0.04	0.05	-0.31	-0.05	-0.20	0.01	0.01	-0.03	-0.12	-0.42	-
MAX	14.2	7.9	0.2	0.9	1.5	30.8	64.1	0.0	4.7	0.7	3.7	3.4	9.3	2.6	2.1	1.2	24.8	2.6	11.2	0.6
MIN	-42.2	-4.0	-0.2	-0.3	-2.2	0.0	-0.3	-8.5	-12.9	-8.8	-5.1	-7.4	-1.1	-13.1	-0.9	0.0	-8.7	-9.2	0.0	-0.3
Mean	-7.7	-0.1	0.0	0.1	-0.1	15.1	4.3	-5.9	0.1	-2.3	2.2	-2.6	2.6	-5.3	0.6	0.8	14.1	-2.6	2.1	0.1
Australia	-6.2	-12.4	0.7	-0.2	0.9	-0.1	29.4	3.0	-7.8	-1.7	-8.8	2.5	-0.6	5.7	-8.5	1.4	0.9	11.9	-4.2	2.2
Austria	-0.2	-13.6	0.3	0.0	-0.1	-0.4	15.1	1.0	-5.2	1.5	0.0	3.1	-5.9	1.1	-8.5	1.5	0.9	7.4	-4.1	11.2
Belgium	11.3	-10.6	-3.0	0.0	-0.1	0.8	12.7	0.8	-5.7	0.8	-1.3	2.7	-5.0	1.5	-10.4	0.9	0.9	11.4	-4.6	1.3
Canada	2.2	-11.1	1.2	-0.1	0.3	-0.2	25.5	64.1	-7.1	-1.3	-4.5	3.5	-3.3	0.1	-6.8	1.0	0.9	24.8	-4.1	0.4
Switzerland	-22.0	-22.4	4.0	0.0	-0.1	-0.3	5.2	0.5	-4.9	0.9	-0.7	3.6	-6.1	0.5	-10.7	0.9	0.9	15.6	-5.2	2.6
Czech Republic	23.7	4.5	-0.5	0.0	-0.2	0.4	14.5	0.8	-6.5	2.7	0.4	3.6	-2.0	5.1	-4.9	0.3	0.5	10.3	-0.2	0.4
Germany	0.1	-11.6	0.2	0.1	0.5	-0.6	11.6	0.6	-5.8	2.1	-1.1	3.7	-5.2	7.4	-7.8	1.5	0.9	5.5	-4.6	0.9
Denmark	0.0	-12.3	0.4	-0.1	-0.2	-0.4	14.9	1.3	-5.2	0.2	-3.2	3.5	-2.7	0.1	-7.5	0.8	1.1	19.8	-4.3	4.0
Estonia	64.8	10.4	0.2	0.0	-0.1	0.3	16.7	4.7	-7.0	3.4	-1.2	2.5	2.3	5.5	1.7	0.5	0.4	13.5	2.6	2.2
Finland	11.8	-9.1	-0.6	0.0	-0.1	-0.4	17.8	2.7	-6.2	0.2	-5.9	3.1	-4.1	2.4	-5.9	1.0	1.0	14.2	-2.0	0.9
France	12.7	-6.2	-2.3	0.0	-0.3	-0.4	11.6	1.1	-5.6	2.9	-2.6	1.2	-2.0	-1.1	-7.3	1.4	0.8	11.2	-4.9	4.5
United Kingdom	3.5	-6.2	-0.4	0.0	-0.1	-0.2	12.4	0.3	-6.0	1.4	-2.5	2.0	-2.6	1.3	-4.2	0.5	0.9	21.2	-2.4	2.6
Hungary	62.0	14.2	-3.1	0.1	0.2	-0.6	9.1	1.1	-5.5	2.2	0.7	0.5	-0.6	1.3	-4.9	-0.3	0.3	9.3	-0.7	0.0
Ireland	-19.7	-13.8	-1.7	-0.1	0.2	-0.3	12.1	0.6	-5.8	2.7	-2.6	3.1	-4.6	5.3	-6.0	2.1	0.8	21.1	-1.8	3.1
Iceland	1.3	-9.5	2.0	-0.1	0.8	1.5	27.6	-0.3	-8.5	1.4	-2.6	2.5	3.4	9.3	-2.9	0.0	1.0	19.9	-2.5	4.0
Israel	-16.6	0.5	-2.3	0.0	0.0	-0.3	17.0	-0.3	-6.9	-4.9	-2.8	3.1	-2.5	-0.8	-1.7	0.9	0.7	20.4	0.3	0.9
Italy	-16.6	-3.6	-4.0	0.0	0.2	0.3	10.5	0.5	-5.4	-12.9	-1.1	2.5	-3.5	-0.3	-5.6	0.7	0.5	19.6	-2.1	4.0
Japan	-16.7	-4.2	0.2	0.1	-0.1	0.4	9.5	-0.3	-6.0	-2.6	-0.8	1.7	-1.0	1.4	-2.2	0.5	0.8	-8.7	-4.0	1.3
Korea	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Luxembourg	-23.4	-42.2	7.9	0.2	-0.1	-0.4	30.8	5.5	-5.6	-1.4	-5.7	-5.1	-6.1	3.7	-7.0	0.5	0.8	14.6	0.8	0.0
Netherlands	-9.4	-14.6	0.8	-0.1	-0.1	-0.4	10.1	0.2	-5.2	4.7	-1.3	3.4	-3.0	4.8	-5.2	1.4	1.0	21.0	-5.5	1.3
Norway	-14.6	-29.2	0.8	-0.1	0.1	-0.3	20.2	2.6	-5.5	-4.3	-3.4	2.4	-6.3	5.8	-9.1	0.6	1.2	17.9	-2.3	2.2
Poland	54.7	13.5	-2.6	0.1	0.0	1.0	15.2	1.9	-6.8	1.3	-0.9	2.1	-1.6	0.7	-4.1	-0.7	0.2	10.7	1.6	0.4
Slovak Republic	55.4	8.8	-0.4	0.1	0.2	-0.4	11.3	1.6	-6.3	1.2	-2.9	1.6	1.7	5.0	2.6	-0.9	0.6	12.4	-0.8	0.0
Slovenia	14.7	4.7	-0.7	0.0	-0.1	0.1	15.5	2.8	-5.8	2.1	-0.6	1.4	-0.2	0.8	-1.2	-0.1	0.7	16.3	-2.3	1.7
Sweden	-19.4	-12.6	0.8	0.0	-0.1	-0.4	10.4	1.0	-5.4	-2.5	-3.3	2.2	-1.3	1.9	-2.3	0.9	0.9	21.8	-2.5	0.9
United States	45.4	-19.0	-0.7	0.0	0.2	-2.2	22.0	17.5	-6.5	1.4	-4.0	3.6	-7.4	1.2	-13.1	-0.6	0.9	17.8	-9.2	3.1

PYLL, potential years of life lost; GDP, gross domestic product (/capita); CLF, civilian labour force; SE, school expectancy; UNEMP, unemployed for more than 6 months (% of unemployment, 15+); WASTE, waste water treatment rate (%); NOX, nitrogen oxides (kg/capita); PM10, particulate matter, less than or equal 10 μ (kg/capita); SOX, sulphur oxides (kg/capita, 15+); SMO, tobacco consumption (g/capita, 15+); SUGAR, sugar intake (/capita); CAL, calorie supply (/capita); VEGETA, vegetable intake (/capita); FAT, fat intake (/capita); DOC, no. of doctor (/thousand); HS_WORKER, no. of medical and social worker (/thousand); BED, no. of hospital (/million); THE, total health expenditure (GDP %); MEASLE, vaccination coverage of measles (%).

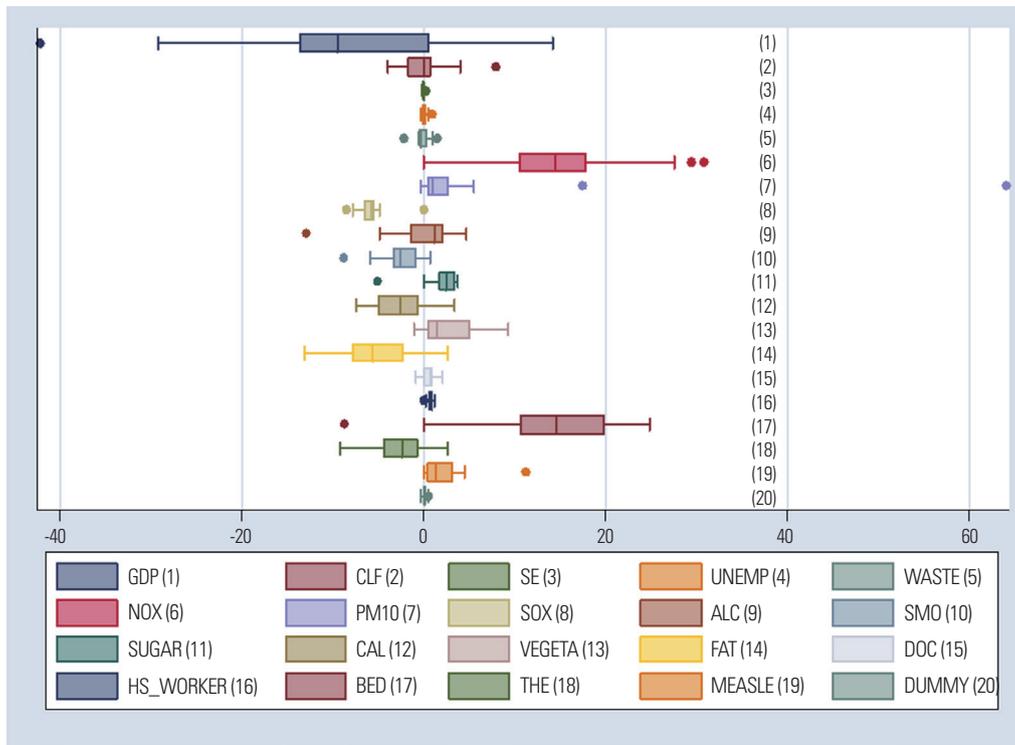


Figure 1. Determinants of health: cross-countries analysis based on South Korea. GDP, gross domestic product (/capita); CLF, civilian labour force; SE, school expectancy; UNEMP, unemployed for more than 6 months (% of unemployment, 15+); WASTE, waste water treatment rate (%); NOX, nitrogen oxides (kg/capita); PM10, particulate matter, less than or equal 10 µ (kg/capita); SOX, sulphur oxides (kg/capita); ALC, alcohol consumption (L/capita, 15+); SMO, tobacco consumption (g/capita, 15+); SUGAR, sugar intake (/capita); CAL, calorie supply (/capita); VEGETA, vegetable intake (/capita); FAT, fat intake (/capita); DOC, no. of doctor (/thousand); HS_WORKER, no. of medical and social worker (/thousand); BED, no. of hospital (/million); THE, total health expenditure (GDP %); MEASLE, vaccination coverage of measles (%).

졌으며 그러한 결과가 우리나라의 건강결정요인이라 볼 수는 어렵기 때문이다. 이번 연구에서 채택한 변수들은 그간 많은 연구에서 건강에 영향을 미치는 것으로 알려진 변수들이며 이러한 변수들이 우리나라 건강 향상을 위해 어떠한 역할을 했는지 다른 OECD 국가와 비교·분석하는 데 의의가 있다.

다른 국가와 비교하여 우리나라의 PYLL 감소에 더 많은 기여를 한 지표는 담배소비량, 칼로리소비량, 지방섭취량, 국민의료비로 이들 지표에 대한 그간의 정책이 어떠한지 살펴볼 필요가 있다. 담배소비량은 1992년 이후 꾸준히 감소의 추세이며[18,19], 이는 PYLL과 분명 연관성이 있어 보인다. 이와 관련하여 금연정책의 측면에서, 개인 수준에서에서의 지표이기 때문에 해석이 조심스럽긴 하지만, 가장 대표적 지표인 흡연율을 살펴봐야 할 필요성이 있다. 국민건강영양조사에 의해 공식 통계가 집계된 1998년 35.1%이던 성인 흡연율은 2012년 25.8%로 감소하였으며, 성인 남성 흡연율도 66.3%에서 39.3%로 감소하였다[20]. 우리나라가 1995년 국민건강증진법을 제정하고 2002년 제1차 국민건강증진종합계획을 수립한 이래로 금연정책은 우리나라 건강정책의 중점 과제 중에 하나였다. 금연정책의 성과에 대하여 전문가에 따라 정도의 차이에 대한 이

견이 있을 수는 있으나 이러한 노력들이 건강수준 향상에 상당한 연관성이 있음을 부인할 수는 없을 것이며, 이번 연구를 통해 금연정책으로 인한 담배소비량의 감소와 PYLL 감소의 연관성이 다른 선진국에 비해 우리나라에서 상대적으로 더 높음을 확인하였다. 다시 말해 같은 수준의 금연정책이 시행되었다라도 우리나라에서 건강 향상의 결과가 상대적으로 더 크게 작용했다는 것이다. 2015년 담뱃값 인상 이전까지, 우리나라의 금연정책이 OECD 최하위 수준이었으며[19], 여전히 높은 성인 흡연율과 OECD에서 가장 높은 수준의 성인 남성 흡연율을 감안하면, 금연정책의 지속적인 강화는 우리나라의 건강수준을 향상하는 데 있어서 최우선 과제가 되어야 한다.

Choi 등[21]의 연구에서는 칼로리가 건강에 부정적 영향을 미쳤으나, Jeong 등[22]의 연구에서는 긍정적 영향을 미치는 등 자료의 기간과 연구대상에 따라 건강에 미치는 영향력에 대한 결과도 달라졌다. 하지만 최근 칼로리 과섭취로 인한 비만과 대사증후군 등의 만성질환 증가를 감안하면 칼로리 조절과 관련한 정책 또한 우리나라 건강 향상을 위한 중요한 과제일 것이다. 우리나라 칼로리 섭취량의 경우 2012년 3,300 kcal/day로 1994년 대비 10%가량이 증

가하였다[23]. 이는 일일 에너지 필요 추정량이 성인 남자의 경우 일반적으로 2,000-2,600 kcal, 여자는 1,600-2,100 kcal임을 감안할 때 매우 높은 수치이다[24]. 한편, 국민건강영양조사 공식 통계자료에 따른 우리나라 칼로리섭취량은 2014년 현재 남자 2,376 kcal, 여자 1,764 kcal이다[25]. OECD 자료와 국민건강영양조사의 칼로리섭취량이 상당히 차이가 나는 이유는 OECD의 기준은 국내에서 발생하는 총 칼로리 공급량(calorie supply quantity)을 인구수로 나눈 것이고, 국민건강영양조사의 자료는 영양조사에 의한 식품섭취량을 칼로리로 변환한 자료로 기준이 다르기 때문이다. 비록 국민건강영양조사에 의한 수치가 권장 하루 섭취 추정량의 범위에 들어가는 수준이나 이 통계를 통해 우리나라 국민들이 에너지섭취량이 적절하다고 말할 수는 없을 것이다. 하지만 한 가지 분명한 것은 우리나라의 칼로리섭취량은 일반적으로 충분한 상태이며 칼로리 부족이 아닌 과잉으로 인한 건강적 문제가 더 크다는 것이다. 한편, 이번 연구에서 알코올섭취량은 유의미한 통계를 보이지 않았다. 이는 알코올이 건강에 영향을 미치지 않았다는 의미는 아니며, 단지 우리나라의 건강에 있어 알코올 문제가 다른 국가와 비교하여 통계적으로 유의미할 만큼 더 많은 영향을 주지는 않았음을 의미한다. 우리나라의 경우 알코올 소비는 OECD 내에서 중간 정도의 수준이나, 알코올로 섭취하는 열량의 비율이 주요 24개국 중 1위로 절주정책 또한 간과해서는 아니 될 것이다[26]. 지방섭취량 또한 중요한 건강결정요인 중 하나이다. 지방섭취는 일반적으로 획일적으로 제한하는 등의 권고는 없지만, 전체 에너지 대비 15%-30%의 비율로 섭취하는 것을 권장하고 있다[27]. 우리나라는 근대화 이후 경제의 발전에 힘입어 지방섭취량이 증가하는 추세인데, 특히 동물성 식품에 의한 섭취가 증가하는 추세이다[28,29]. 지방은 3대 영양소의 하나로 호르몬 및 세포의 구성성분으로 인체에 반드시 필요한 영양소이다. 이러한 지방을 과잉섭취하면 비만을 유발하고 심뇌혈관질환의 원인이 되기도 하며, 결핍 시에는 피로감을 느끼고 면역력이 약해지는 등의 증상이 올 수 있다. 여러 연구에서도 지방의 섭취는 오히려 건강에 긍정적인 영향을 미친다고도 알려져 있어[30-32], 국가정책 차원에서 국민들이 올바른 지방의 섭취를 할 수 있도록 도와주어야 한다.

식습관 및 알코올섭취와 관련하여서 이번 연구에서는 칼로리와 지방섭취는 다른 국가에 비해서 상대적으로 PYLL 감소와 더 많은 연관성을 가지고 있음을 확인하였다. 따라서 지방과 칼로리섭취의 경우 이와 관련한 영양정책의 중요성이 더 강조될 필요가 있다. 알코올섭취는 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았지만, 우리나라의 칼로리섭취 비율 중 알코올이 차지하는 비율이 다른 나라에 비해 높기 때문에 칼로리섭취와 관련된 영양정책 실시에 있어 절주정책을 함께 고려하는 것이 건강수준 향상에 있어 더 많은 효과를 기대할 수 있을 것이다.

Kontis 등[33]이 The Lancet 저널에 발표한 자료에 의하면 2030

년 우리나라의 기대여명은 남성 85세, 여성 90세로 일본, 프랑스, 스위스 등의 다른 선진국을 제치고 세계 최고수준을 달성할 것으로 예측하였다. 특히 여성은 세계 1위를 달성할 것으로 보이며 이러한 주요 이유를 서구에 비해 여성의 낮은 흡연율과 체질량지수(body mass index)를 전제조건으로 꼽았다. 이번 연구에서는 남녀를 구분하여 분석하지는 않았기에 결과를 직접 비교하기에는 제한점이 있지만, 이러한 최신 연구결과는 우리나라의 건강 향상을 위한 가장 중요한 과제로 흡연 및 영양정책을 제안한 이번 연구의 결과와 일치한다.

마지막으로, 국민의료비와 관련하여서 기존 대부분의 생태학적 종단면연구에서 국가수준의 건강과 긍정적인 관계를 가진다고 보고되어 왔다[22,34-36]. 우리나라의 국민의료비가 OECD 평균보다 낮기 때문에 어느 정도 증가할 필요성이 있다고 보인다[37]. 그러나 우리나라의 경우 국민의료비 증가율이 타 국가에 비해 높으며, 국민의료비 증가가 반드시 건강수준 향상의 효과로 나타나지는 않기 때문에 반드시 증가시켜야 함을 의미하지는 않으며, 치료보다는 예방관리적 차원의 국민의료비 증가가 이루어져야 할 것이다.

세계보건기구 및 OECD 국가들과 비교하며 우리나라의 정책수준을 결정하는 것은 의사결정을 하는 데 있어 하나의 기준이 될 수 있다. 이러한 측면에서 타 국가와 비교하여 보건정책의 수준을 발맞추어 수립하되, 우리나라에서 더 효과가 있을 것으로 판단되는 건강결정요인들을 파악하여 상대적으로 조금 더 강화하여 추진한다면, 다른 국가보다 더 효율적으로 건강수준을 향상시킬 수 있을 것이다. 이번 연구는 이러한 정책수립을 위한 과학적 근거를 제공한다는데 의의가 있다.

한편, 이번 연구가 가지는 몇 가지 제한점이 있다. 먼저 자료의 수집, 기록 및 처리과정에서 발생하는 관찰오류를 보정하지 못하였다. 사실 이 오류를 처리하기란 매우 어려운 게 사실이다. OECD에서는 각 지표마다 표준을 제시하여 수집하고는 있으나 국가 간 집계방식이나 지표에 대한 인식의 차이로 인한 오류가 있을 수 있으며, 수리적으로 검증된 결측치 대체방법을 썼다고는 하나 실측값은 아니기에 이에 따른 오류 등이 발생할 수 있다. 또한 종속변수인 건강수준의 변화가 역으로 각 결정요인지표에 영향을 미쳤을 수도 있는데, 이번 연구결과에 있어 각 건강결정요인들이 건강수준에 영향을 미친다는 명확한 인과관계를 설명하지는 못한다.

2. 결론

우리나라는 다른 OECD 국가에 비하여 건강결정요인 중 생활습관요인에서는 흡연과 영양, 의료서비스요인에서는 국민의료비가 PYLL 감소와 더 밀접한 연관성이 있음을 확인하였다. 따라서 우리나라 국민의 건강수준을 효과적으로 향상시키기 위해서는 위 세 가지 정책에 대해 우선순위를 두어야 한다. 이 건강결정요인들은 같은 수준에서 정책을 하더라도 우리나라에서는 상대적으로 건강을

향상시키는 효과가 더 크게 작용할 수 있기 때문이다. 흡연 및 영양의 불균형은 만성질환 발생에 영향을 미치는 주요 원인으로 이에 대한 지속적이고 강화된 정책을 통해 급증하는 의료비를 관리하는 것이 필요하다. 또한 건강에 영향을 미치는 국민의료비가 OECD 수준보다 낮은 사실이나 증가양상이 급격한 현실에서 치료보다는 예방관리적 차원의 국민의료비 증가가 이루어져야 할 것이다.

감사의 글

이 논문은 2018학년도 배재대학교 교내학술연구비 지원에 의하여 수행된 것이다.

ORCID

Myung Bae Park: <https://orcid.org/0000-0002-1892-6632>; Ji Young Moon: <https://orcid.org/0000-0001-9503-020X>; Jin Ri Kim: <https://orcid.org/0000-0001-8531-1665>; Eun Woo Nam: <https://orcid.org/0000-0001-6584-0658>

REFERENCES

- World Health Organization. Global health observatory data repository [Internet]. Geneva: World Health Organization [cited 2018 Jan 8]. Available from: <http://apps.who.int/gho/data/view.main.690g?lang=en>.
- UNdata. Infant mortality rate, for both sexes combined [Internet]. New York (NY): United Nations Statistics Division; 2017 [cited 2018 Jan 8]. Available from: <http://data.un.org/Data.aspx?d=PopDiv&f=variableID%3A77>.
- Nam EW. Health 2015: from MDGs to SDGs. Seoul: Gyeochuk Munhwa-sa; 2016.
- Hancock T. Lalonde and beyond: looking back at "a new perspective on the health of Canadians". Health Promot 1986;1(1):93-100. DOI: <https://doi.org/10.1093/heapro/1.1.93>.
- Wilkinson RG, Marmot MG. Social determinants of health: the solid facts. 2nd ed. Copenhagen: World Health Organization Regional Office for Europe; 2003.
- World Health Organization. Social determinants of health [Internet]. Geneva: World Health Organization [cited 2018 Jan 8]. Available from: http://www.who.int/social_determinants/thecommission/en/.
- US Department of Health and Human Services, Healthy People 2020 Group. Healthy People 2020. Washington (DC): Office of Disease Prevention and Health Promotion, US Department of Health and Human Services; 2000.
- Sakurai H. Healthy Japan 21. Japan Med Assoc J 2003;46(2):47-49.
- Nam EW, Cho EJ, Nam JJ. Comparative study on the health promotion policy in Korea and Japan. Korean J Health Educ Promot 2004;21(3):19-33.
- Ministry of Health and Welfare. Health Plan 2020. Sejong: Ministry of Health & Welfare; 2015.
- Park MB. Social determinants of health in Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) countries: implication for Korea [dissertation]. Seoul: Yonsei University; 2016.
- Yang SA. Comparison of imputation methods for incomplete longitudinal data. J Korean Educ 2009;36(1):165-190.
- Jung YH. Measuring years of life lost due to premature death in Korea: toward estimating the burden of diseases. Health Welf Policy Forum 2011; (181):66-75.
- Hamer G. Solid waste treatment and disposal: effects on public health and environmental safety. Biotechnol Adv 2003;22(1-2):71-79. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2003.08.007>.
- Singh D, Kumar A, Kumar K, Singh B, Mina U, Singh BB, et al. Statistical modeling of O(3), NOx, CO, PM(2.5), VOCs and noise levels in commercial complex and associated health risk assessment in an academic institution. Sci Total Environ 2016;572:586-594. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.08.086>.
- Siervo M, Montagnese C, Mathers JC, Soroka KR, Stephan BC, Wells JC. Sugar consumption and global prevalence of obesity and hypertension: an ecological analysis. Public Health Nutr 2014;17(3):587-596. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1368980013000141>.
- Or Z. Determinants of health outcomes in industrialised countries: a pooled, cross-country, time-series analysis. OECD Econ Stud 2000;(30):53-78.
- Statistics Korea. Tobacco consumption per capita (OECD) [Internet]. Daejeon: Statistics Korea; 2017 [cited 2017 Sep 29]. Available from: http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_2KAAC05_OECD#.
- Jung YH, Go SJ, Kim EJ, Oh HI. Comparative studies for composite index of tobacco control policy. Sejong: Korea Institute for Health and Social Affairs; 2013.
- Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea National Health and Nutrition Examination Survey: health behavior [Internet]. Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention [cited 2018 Jan 8]. Available from: https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/sub01/sub01_05.do.
- Choi YJ, Bae SI, Lee YH, Kang M. Analysis of health promotion determinants in major OECD countries: a pooled cross-sectional time series. Korean J Health Policy Adm 2009;19(4):33-52. DOI: <https://doi.org/10.4332/KJHPA.2009.19.4.033>.
- Jeong AS, Lee KS, Shin H. The determinants of health outcome between two health care financing systems. Korean J Health Policy Adm 2007; 17(4):31-53. DOI: <https://doi.org/10.4332/kjhp.2007.17.4.031>.
- Organization for Economic Cooperation and Development. Health status [Internet]. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development [cited 2017 Dec 26]. Available from: http://stats.oecd.org/index.aspx?DataSetCode=HEALTH_STAT.
- Ministry of Health and Welfare. 2015 Dietary reference intakes for Koreans. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2015.
- Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea National Health and Nutrition Examination Survey [Internet]. Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention [cited 2018 Jan 8]. Available from: https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/sub01/sub01_05.jsp#s5_02_01.
- Boseley S. Most countries get more calories from alcohol than soft drinks: study. The Guardian [Internet]. 2016 Oct 17 [cited 2017 Oct 16]. Available from: <https://www.theguardian.com/society/2016/oct/17/brits-calories-alcohol-sugary-drinks>.
- Eckel RH, Jakicic JM, Ard JD, de Jesus JM, Houston Miller N, Hubbard VS, et al. 2013 AHA/ACC guideline on lifestyle management to reduce cardiovascular risk: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. Circulation 2014;129(25 Suppl 2):S76-S99. DOI: <https://doi.org/10.1161/01.cir.0000437740.48606.d1>.
- Kang JH, Kim KA, Han JS. Korean diet and obesity. J Korean Soc Study Obes 2004;13(1):34-41.

29. Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. National food and nutrition statistics I: based on 2014 Korea National Health and Nutrition Examination Survey (2015). Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2017.
30. Hardy SC, Kleinman RE. Fat and cholesterol in the diet of infants and young children: implications for growth, development, and long-term health. *J Pediatr* 1994;125(5 Pt 2):S69-S77. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0022-3476\(06\)80739-0](https://doi.org/10.1016/s0022-3476(06)80739-0).
31. Hooper L, Summerbell CD, Higgins JP, Thompson RL, Capps NE, Smith GD, et al. Dietary fat intake and prevention of cardiovascular disease: systematic review. *BMJ* 2001;322(7289):757-763. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.322.7289.757>.
32. Oh K, Hu FB, Manson JE, Stampfer MJ, Willett WC. Dietary fat intake and risk of coronary heart disease in women: 20 years of follow-up of the nurses' health study. *Am J Epidemiol* 2005;161(7):672-679. DOI: <https://doi.org/10.1093/aje/kwi085>.
33. Kontis V, Bennett JE, Mathers CD, Li G, Foreman K, Ezzati M. Future life expectancy in 35 industrialised countries: projections with a Bayesian model ensemble. *Lancet* 2017;389(10076):1323-1335. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)32381-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)32381-9).
34. Pocas A, Soukiazis E. Health status determinants in the OECD countries: a panel data approach with endogenous regressors. *Estudos do GEMF* [Internet]. 2010 [cited 2018 Jan 8];(4):1-34. Available from: <http://hdl.handle.net/10316/13325>.
35. Tchoe B, Nam S, Shin Y. Determinants of the national health expenditures: panel study. *Korean J Health Policy Adm* 2004;14(2):99-116. DOI: <https://doi.org/10.4332/kjhpa.2004.14.2.099>.
36. Lopez-Casasnovas G, Soley-Bori M. The socioeconomic determinants of health: economic growth and health in the OECD countries during the last three decades. *Int J Environ Res Public Health* 2014;11(1):815-829. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph110100815>.
37. Organization for Economic Cooperation and Development. Health at a glance 2017 [Internet]. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development; 2018 [cited 2018 Jan 8]. Available from: http://www.oecd.org/about/publishing/Corrigendum_Health_at_a_Glance_2017.pdf.