

지역소멸수준과 지역의 총 의료이용 간의 관계

박지혜 · 오재환 · 강제구 · 정윤지 · 이광수

연세대학교 일반대학원 보건행정학과

Relationship between the Level of Local Extinction and Total Medical Service Uses

Ji-Hae Park, Jae-Hwan Oh, Je-Gu Kang, Yun-Ji Jeong, Kwang-Soo Lee

Department of Health Administration, Yonsei University Graduate School, Wonju, Korea

Background: The purpose of this study was to explore the relationship between the local extinction index and total medical service utilization.

Methods: A fixed effects model in panel analysis was performed for the 228 administrative districts in Korea. The statistical yearbook on the usage of medical services by region and Korean Statistical Information Service data were used from 2010 to 2019 for analysis. Medical service utilization was represented by the number of visits day, the number of inpatient days, and medical charges. Control variables were selected by using an Anderson model. The local extinction index was calculated using resident registration population data.

Results: Descriptive statistics showed that the number of areas at risk of extinction increased from 61 to 95 for the study years. In addition, the number of visits, the number of inpatient days, and medical charges all increased during the study years. After controlling for variables affecting medical service utilization and doing a panel fixed effects model, the result suggested that a one-step increase in the local extinction index was significantly associated with a 12.29% decrease in medical charges of inpatients, a 7.33% decrease in medical charge of outpatient, a 5.21% decrease in the number of inpatient day, and a 5.54% decrease in the number of visits day.

Conclusion: This study showed that the higher the region's extinction risks, the higher the region's total medical service utilization. The results of this study suggested that there was a disparity in medical service utilization between areas at risk of extinction and areas not at risk of extinction, so measures should be taken to address this disparity.

Keywords: Local extinction index; Inpatient day; Visits; Medical charges

서론

2020년 한국은 저출산과 고령화의 영향으로 인구가 자연적으로 감소하는 데드크로스 현상을 겪으며 인구감소시대로 진입하였다. 여성 한 명이 평생 낳을 것으로 예상되는 평균 출생아 수인 합계출산율은 매년 감소하고 있으며, 지속적인 인구감소로 인하여 15세부터 65세 까지의 생산연령인구가 감소하는 '인구 절벽' 현상이 야기되고 있다.

한편, 인구감소 문제와 함께 심화하고 있는 문제는 수도권으로의 인구집중이다. 40세 미만 인구가 비수도권에서 수도권으로 계속 이주하면서 2020년에는 총인구 중 50.24%가 수도권에 거주하였다[1]. 이는 국토의 11.8%인 수도권에 거주하는 인구수가 비수도권 거주민 수보다 더 많다는 것을 의미한다.

우리나라의 인구감소 문제와 수도권으로의 인구집중 문제는 지역소멸의 가능성을 증가시키고 있다. 지역소멸이란 지역사회 인구의

Correspondence to: Kwang-Soo Lee
Department of Health Administration, Yonsei University Graduate School, 1 Yeonsedae-gil, Wonju 26493, Korea
Tel: +82-33-760-2426, Fax: +82-33-760-2519, E-mail: planters@yonsei.ac.kr
Received: April 25, 2023, Revised: June 15, 2023, Accepted after revision: July 28, 2023

© 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.

감소로 인하여 인프라 및 생활서비스의 공급 유지가 불가해지는 등 공동체가 기능하기 어려운 상태에 도달하면 그 지역은 소멸하게 된다는 것을 의미한다. 지역소멸은 이미 여러 차례 연구된 바 있다. 지방소멸을 최초로 논의한 Masuda [2]는 책 ‘지방소멸’을 통해 젊은 여성 인구가 지방에 거주하지 않으면 지방소멸을 가져올 수 있다고 보았다. Lee [3]는 Hiroya Masuda의 저서를 기반으로 지역의 소멸 정도를 측정할 수 있는 소멸위험지수를 정의하였다. 소멸위험지수는 65세 이상 고령인구 대비 20-39세 여성 인구가 차지하는 비율로, 현재 지역의 인구감소를 측정하는 대표적인 지표로 활용되고 있다. 소멸위험지수가 1.5 이상일 때 지역소멸 위험이 매우 낮은 단계, 0.5 이상 1.0 미만일 때 지역소멸 주의단계, 0.2 이상 0.5 미만일 때 소멸위험 진입단계, 0.2 미만일 때 소멸고위험지역으로 구분되고, 많은 연구에서는 소멸위험지수가 0.5 미만일 때를 소멸위험지역으로 보았다.

지역재난위험수준과 지방소멸위험수준의 조건결합과 지역행복의 관련성을 본 연구에서는 지방소멸위험이 낮으면서 지역안전이 확보된 지역에서 행복지수가 높다는 것을 확인하였다[4]. 소멸위험이 높은 지자체들을 권역별로 구분하여 거주가구의 특성 등을 파악하는 연구에서는 소멸위험이 증가하는 권역일수록 생활기반시설의 낙후, 인프라 가용성의 감소로 인해 지역생존력이 감소할 것으로 보았다[5]. 소멸위험지수와 만성질환 의료이용 간의 관계를 살펴본 연구에서는 지역소멸이 진행될수록 만성질환 의료이용이 많은 것을 확인하였다[6]. 소멸위험지역과 치료가능사망률 간의 관계를 분석한 연구는 건강격차 및 건강불평등이 소멸위험지역과 소멸비위험지역 간에 존재함을 확인하였다[7].

한국의 의료이용은 매년 증가하고 있다. Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) 국가별 의료이용을 보는 지표 중 하나인 국내총생산(gross domestic product) 대비 경상의료비는 2020년 기준 8.4%로, OECD 평균 9.7%보다 낮은 수준이나 한국의 의료비 증가 속도는 OECD 회원국 중 가장 빠른 편으로 알려져 있다[8]. 1인당 연간 의료기관 방문횟수는 입원의 경우 2010년에 2.13번에서 2019년에 2.91번으로, 외래의 경우 2010년에 16.44번에서 2019년에 18.28번으로 꾸준히 증가하였다[9]. 우리나라의 지속적인 의료이용 증가는 국가 경제의 부담 가중으로 이어지므로, 보건 의료 재정 안정성 확보를 위해 의료이용 관리가 필요한 실정이다.

소멸위험지수와 보건 의료 분야를 함께 살펴본 선행연구들은 건강 형평성 또는 만성질환과 같은 세부 질환에 초점 맞추고 있었다. 그러나 지역적 관점에서 총 의료이용 간의 관계를 살펴본 연구는 미미했다. 지역 인구구조의 급격한 변화로 인해 지역의 쇠퇴가 가속화되고 있는 상황에서 지역소멸이 지역의 의료이용과 어떠한 연관이 있는지 살펴보는 것은 보건 의료 재정의 지속 가능성과 국민의 의료비 부담

정도를 파악할 수 있어 중요하다. 더 나아가 인구 소멸에 따른 보건 의료 문제들을 대처하기 위한 정책을 수립하는 데 기초자료로 사용될 수 있다는 점에서 의의가 있다. 또한 본 연구는 입원과 외래를 구분하여 의료이용을 분석함으로써 선행연구의 제한점을 보완하고자 하였다[6]. 따라서 본 연구의 목적은 지역을 단위로 입원과 외래를 구분하여 소멸위험지수와 총 의료이용 간의 관계를 파악하는 것이다.

방 법

1. 연구모형

지역소멸과 지역의 의료이용과의 관계를 입원과 외래로 나누어 분석하고자 하였다. 독립변수는 소멸위험지수이고, 종속변수는 입원진료비, 외래진료비, 입원일수, 내원일수이다. 통제변수는 앤더슨모형을 기반으로 선정하였다. 앤더슨모형은 의료이용에 영향을 주는 요인들을 설명할 때 많이 사용되는 모형이며 소인 요인(predisposing factor), 가능 요인(enabling factor), 필요 요인(need factor)으로 구성되어 있다[10]. 소인 요인은 인구사회학적 특성 등과 같이 어떤 병이 발병하기 이전에 이미 가지고 있는 특성을 의미한다. 가능 요인은 의료이용을 가능하게 하는 재원이나 환경적 요인을 의미한다. 필요 요인은 의료를 이용하게 하는 가장 직접적인 원인으로, 질병이나 건강 상태 등 건강 관련 특성이 해당된다. 앤더슨모형은 개인단위 의료이용 연구에서 주로 사용되지만, 의료이용을 체계적으로 설명할 때 널리 쓰이는 모델이므로 지역단위 선행연구[11]를 기반으로 하여 본 연구의 모델로 적용하였다(Figure 1).

2. 분석자료

본 연구의 대상은 2010년부터 2019년까지의 전국 시군구 228개이다. 우리나라는 2010-2019년 동안 여러 차례의 행정구역 개편이 있었다. 세종시는 2012년에 기존의 연기군과 공주시 및 청원군의 일부를 합쳐 출범하였다. 본 연구에서는 자료의 연속성을 위해 2010-2012년의 연기준 데이터를 2010-2012년 세종시 데이터로 치환하여 사용하였다.

소멸위험지수는 가입기 여성 인구수를 노인 수로 나눈 값이다. 가입기 여성 인구수와 노인 수는 행정안전부에서 제공하는 연도별 7월 주민등록인구통계 자료에서 수집하였다. 연도별 기준이 7월인 것은 전국의 소멸위험지수가 1.0 미만으로 하락했던 시점이 2016년의 7월이었다는 선행연구를 기반으로 선정된 것이다[3].

입원진료비, 외래진료비, 입원일수, 내원일수는 국민건강보험공단

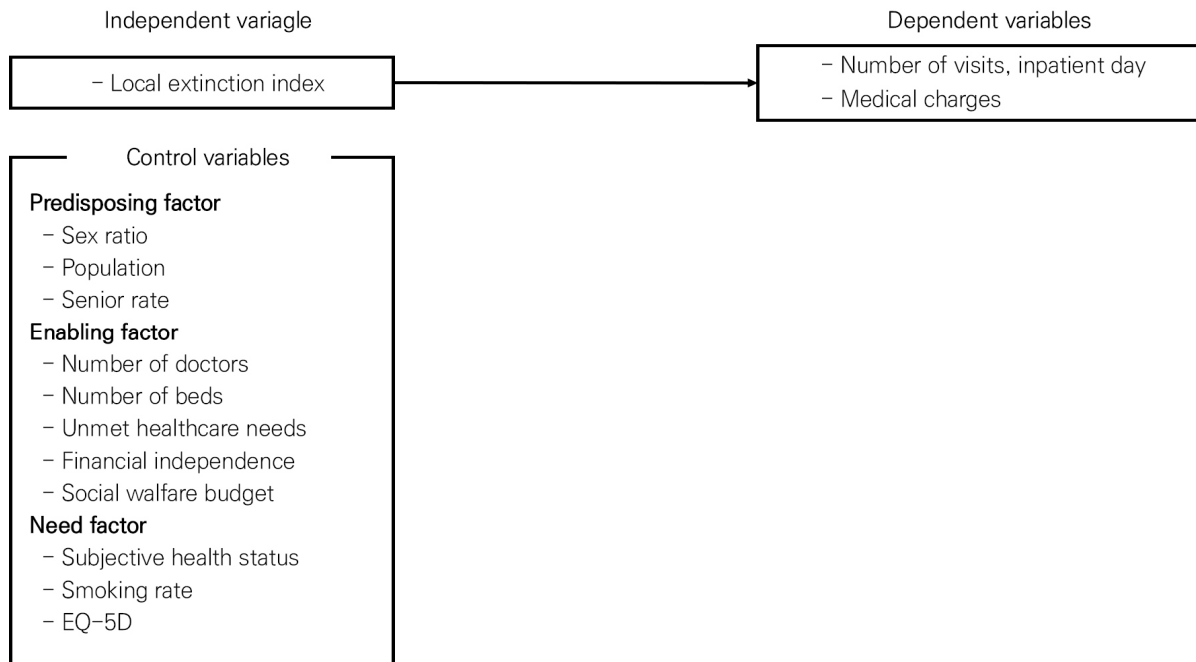


Figure 1. Study frame. EQ-5D, EuroQoL 5-dimension.

에서 제공하는 지역별 의료이용통계 자료를 이용해 수집되었다. 지역별 의료이용통계는 지역별 일반통계, 진료실적 등을 담고 있는 통계로, 매년 발간되고 있어 연속성이 있고 동시에 전체적으로 정확하고 질적으로 우수한 통계집이다. 본 연구는 입원과 외래만을 대상으로 하기에 입원의 관외, 관내 입원일수 및 진료비를, 외래의 관외, 관내 내원일수 및 진료비를 합쳐서 사용하였다.

인구수는 행정안전부에서 제공하는 주민등록인구현황 자료를 사용하였고, 성비, 고령인구비율, 인구 천 명당 의사 수, 인구 천 명당 병상 수, 재정자립도, 일반회계 중 사회복지 예산은 통계청 자료를 사용하였다. 미충족 의료율, 현재흡연율, 주관적 건강인지를, EuroQoL 5-dimension (EQ-5D)은 지역사회건강조사 자료에서 제공하는 표준화율을 사용하였다. 미충족 의료율의 경우 2019년에 지역사회건강조사에서 해당 변수를 묻는 문항이 변경되었으나 2019년 데이터를 그대로 사용하였다.

3. 연구변수

1) 종속변수

종속변수는 선행연구를 참조하여 의료이용을 대표하는 변수인 입원진료비, 외래진료비, 입원일수, 내원일수로 선정하였다[12]. 입원일수와 내원일수는 진료비 청구명세서상에 기재된 건강보험 환자가 실제로 요양기관에 입원 또는 방문한 일수를 의미한다. 진료비는 요

양기관에서 건강보험환자 진료에 소요된 비용으로, 공단부담금과 본인부담금을 더한 금액이며, 요양기관에서 청구한 총진료비 중 심사 결정된 진료비를 의미한다. 의료이용은 입원과 외래별로 다른 양상을 보이기 때문에 입원과 외래로 구분하여 분석을 시행하였다.

2) 독립변수

본 연구의 독립변수는 소멸위험지수로, 특정 지역의 20-39세 여성 인구수를 65세 이상 노인 수로 나누어 계산한다. 소멸위험지수가 1.5 이상이면 해당 지역의 소멸위험이 매우 낮음을 의미하고, 1.0 이하면 해당 지역이 인구학적으로 쇠퇴위험 단계에 진입했음을 뜻한다. 소멸위험지수가 0.5 미만이라면, 즉 해당 지역의 인구구조에서 20-39세 여성 인구수가 65세 이상 고령인구 수의 절반 미만이라면, 그 지역의 소멸위험은 크다고 추정한다. 본 연구에서는 선행연구를 기반으로 하여 소멸위험지수가 0.5 미만인 지역을 소멸위험지역으로 분류하였다[6,7].

3) 통제변수

통제변수는 문헌고찰을 통해 지역의 의료이용에 영향을 미치는 요인들로 선정되었고, 앤더슨모형의 소인 요인(성비, 인구수, 고령인구비율), 가능 요인(인구 천 명당 의사 수, 인구 천 명당 병상 수, 미충족 의료율, 재정자립도, 일반회계 중 사회복지예산 비중), 필요 요인(현

재흡연율, 주관적 건강인지율, EQ-5D)으로 구분할 수 있다.

(1) 소인 요인

의료이용은 성별에 따라 양상이 다르다고 알려져 있기에 성비를 통제변수로 선정하였다[13-15]. 또한 의료이용, 특히 진료비를 비교할 때는 지역마다 다른 거주민 수에 의한 규모의 경제가 발생하기에 인구를 통제변수로 선정하였다[16]. 노인의 경우 질병 발생이 잦고 신체 기능이 낮아 다른 연령대에 비해 의료이용이 많은 것으로 알려져 있기에 고령인구비율을 통제변수로 선정하였다[17]. 본 연구에서 성비는 여자 백 명당 남자 수로 정의되어 사용되었고, 인구는 연말을 기준으로 집계된 주민등록인구수로 정의되어 사용되었다. 고령인구 비율은 전체 인구에서 65세 이상 인구가 차지하는 비율로 정의되었다.

(2) 가능 요인

지역 내 의사 공급 정도는 의료이용과 직결되어 있고, 지역 내 의료 자원은 많을수록 더 많은 관내 입원이용을 보이는 것으로 제시되었다[18-20]. 지역의 소득수준은 낮을수록 응급실 경우 입원 등이 높게 나타났다[21]. 이는 지역의 의료접근성과 사회경제적 조건에 따라 의료 이용에 차이를 보일 수 있음을 시사한다. 따라서 본 연구에서는 의료 접근성을 대표하는 변수로 인구 천 명당 의사 수, 인구 천 명당 병상 수, 미충족의료율, 사회경제적 요인을 대표하는 변수로 재정자립도와 일반회계 중 사회복지예산을 선정하였다.

인구 천 명당 의사 수는 매년 4분기를 기준으로 수집되는 의료기관 종사 의사, 한의사, 치과 의사 수를 주민등록인구수로 나누고, 1,000을 곱한 값으로 정의하였다. 인구 천 명당 병상 수는 의료법 제3조에 규정된 의료기관의 전체 병상 수를 주민등록인구수로 나누고, 1,000을 곱한 값이다. 미충족의료율은 본인이 최근 1년간 치과 진료 외의 진료를 제공받기 위해 병·의원을 가고 싶을 때 가지 못한 사람의 비율로 정의하였다. 재정자립도는 일반회계의 세입 중 지방세와 세외수입의 비율로 정의하였다. 일반회계 중 사회복지예산 비중은 지방자치단체가 당해 연도에 사회복지분야와 보건분야의 예산액이 전체예산액에서 차지하는 비율로 정의하였다.

(3) 필요 요인

흡연은 만성질환의 내원일수와 진료비 간의 관계에서 유의한 음의 관계를 보인 반면, 주관적 건강인지율은 만성질환의 내원일수와 진료비 간의 관계에서 유의하지 않은 음의 관계로 나타났다[6]. 지역 인구집단의 건강수준은 지역의 의료이용에 영향을 미칠 수 있는 것으로 알려져 있기에 이를 대표하는 변수로 현재흡연율과 주관적 건강인지율, EQ-5D를 통제변수로 선정하였다.

현재흡연율의 정의는 평생 5갑 이상 흡연한 사람으로서 현재 흡연하는 사람의 비율이다. 주관적 건강인지율은 본인의 건강이 평소 “매우 좋은” 또는 “좋은”이라고 응답한 사람의 비율로 정의하였다. EQ-5D는 건강 관련 삶의 질을 운동능력, 자기관리, 일상활동, 통증/불편, 불안/우울이라는 5가지 차원의 기술체계로 종합한 지표이다.

3. 분석방법

소멸위험지수와 총 의료이용 간의 관계를 파악하기 위해 패널분석을 시행하였다. 패널분석은 종속변수가 시간에 따라 변화할 때 독립 변수들의 영향력을 분석하는 방법으로[22], 횡단면 또는 시계열 데이터와 비교하였을 때 더 많은 정보와 변수의 변동성을 제공하여 효율적인 추정량을 얻을 수 있는 장점이 있다[23]. 본 연구는 2010년부터 2019년 동안 반복적으로 수집된 자료를 사용하여 전국 시군구 228개의 시간에 따른 소멸위험지수 변화가 시간에 따른 총 의료이용 변화와 어떻게 관련이 있는지 분석하고자 하므로, 패널분석이 적합하다.

패널분석에는 고정효과모형과 확률효과모형이 존재한다. 고정효과모형은 상수항 ($a_i + u_i$)을 패널 개체별로 고정되어 있는 모수로 해석하는 모형인 반면, 확률효과모형은 상수항 ($a_i + u_i$)가 확률분포를 따르는 확률변수로 보는 모형이다. 연구에서 두 모형 중 어느 모형이 적절한지는 하우스만 검정(Hausman test)을 통해 결정된다.

한편, 본 연구의 패널데이터는 정규성을 높이기 위해 종속변수에 로그를 취해 사용하였으며, 분석절차는 다음과 같다. 첫째, 연구에 사용되는 변수들의 일반적인 특성을 파악하기 위해 각 변수의 평균, 표준편차를 분석하고, 각 변수의 평균이 10년간 유의미하게 변화하였는지 확인하기 위해 analysis of variance (ANOVA) 분석을 시행하였다. 둘째, 소멸위험지수와 총 의료이용 간의 관계를 파악하기 위한 패널분석에 앞서 하우스만 검정을 시행하였다. 그 결과 p 값이 0.01보다 작아 고정효과모형 적용이 적절하다는 것을 확인하였고, 독립변수와 종속변수 간의 고정효과 분석을 시행하였다.

결 과

Table 1과 Table 2는 소멸위험지역과 소멸비위험지역의 소멸위험지수와 통제변수의 기초통계 결과와 분산분석 결과가 정리된 표이다. 소멸위험지역은 2010년 61개에서 2019년 95개로 매년 지속적으로 증가하였다. 소멸위험지역의 소멸위험지수 평균은 2010년 0.35에서 2019년 0.29로, 소멸비위험지역의 소멸위험지수 평균은 2010년 1.40에서 2019년 0.95로, 두 지역 모두 소멸위험지수의 평균이 감소하였고, ANOVA 분석결과, 두 지역 모두 연도 간의 유의미한 차이를 보였다.

Table 1. Descriptive statistics of areas at risk of extinction

Variable	Year										F-value
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
No. of areas	61	63	70	75	79	80	84	85	89	95	
Local extinction index	0.35±0.07	0.34±0.07	0.34±0.08	0.33±0.08	0.33±0.08	0.31±0.08	0.31±0.09	0.3±0.08	0.29±0.09	0.29±0.09	5.82**
Sex ratio	98.4±4.0	98.8±5.0	99.1±5.4	99.4±5.8	99.6±5.7	99.7±6.0	99.9±6.1	100.0±5.9	100.2±5.9	100.7±6.1	1.10
Population (1,000)	48±19	49±20	51±23	52±23	54±26	55±27	56±28	56±29	59±37	60±37	1.50
Senior rate (%)	26.2±3.2	26.3±3.3	26.5±3.6	26.7±3.9	27.0±4.1	27.5±4.2	27.7±4.4	28.4±4.4	28.9±4.5	29.4±4.8	5.80**
No. of doctors per 1,000	1.7±0.3	1.7±0.3	1.7±0.3	1.8±0.5	1.9±0.5	1.9±0.6	2.0±0.7	2.0±0.8	2.1±0.9	2.2±1.5	4.37**
No. of bed per 1,000	11.4±8.0	12.4±8.3	13.1±8.5	14.6±9.8	15.1±10.3	15.3±10.5	15.6±10.6	15.6±10.9	16.1±11.0	16.3±11.3	1.91*
Financial independence (%)	13.2±3.1	13±3	13.1±3.5	13.6±4.2	14.2±4.2	15±4.2	15.9±4.1	16.3±4.3	16.8±4.8	16.7±4.8	10.73**
Social welfare budget (%)	16.8±2.3	16.5±2.3	15.8±2.6	17.1±3	18.8±3.3	20.4±3.4	20.6±5.8	19.9±5.7	20.8±6.1	21.7±7	15.56**
Unmet healthcare needs (%)	13.1±5.2	13.2±5.2	11.6±4.8	14.0±5.4	12.0±4.0	12.8±4.7	12.8±4.9	11.2±4.6	9.5±3.6	6.8±4.0	18.32**
Subjective health status (%)	52.8±7.6	52.0±8.2	48.4±8.0	50.8±7.5	46.1±6.4	46.8±6.4	45.9±6.8	47.3±6.6	44.4±7.4	43.5±7.6	14.28**
Smoking rate (%)	25.1±2.4	24.8±2.9	24.7±2.4	24.3±2.4	24.3±2.5	22.8±2.5	22.6±2.8	22.0±2.9	21.9±2.9	21.1±2.9	22.57**
EO-5D	0.957±0.01	0.955±0.01	0.956±0.01	0.952±0.01	0.947±0.01	0.953±0.01	0.953±0.01	0.957±0.01	0.959±0.01	0.957±0.01	9.87**

Values are presented as mean±standard deviation.

EO-5D, EuroQoL 5-dimension.

* $p<0.05$. ** $p<0.01$.

Table 2. Descriptive statistics of areas not at risk of extinction

Variable	Year										F-value
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
No. of areas	167	165	158	153	149	148	144	143	139	133	
Local extinction index	1.40±0.6	1.33±0.56	1.28±0.51	1.23±0.47	1.17±0.43	1.12±0.4	1.09±0.38	1.03±0.35	0.99±0.33	0.95±0.3	16.67**
Sex ratio	101.6±4.2	101.4±4.2	101.3±4.3	101.2±4.3	101.1±4.7	101.0±5.1	100.9±5.1	100.7±5.1	100.5±5.1	100.2±5.1	1.12
Population (1,000)	285±218	288±219	300±220	309±221	316±222	319±223	326±223	329±224	335±225	347±225	1.23
Senior rate (%)	11.9±4.1	12.2±4.0	12.3±3.8	12.6±3.6	12.8±3.4	13.2±3.5	13.4±3.4	14.1±3.5	14.5±3.4	15.0±3.3	11.94**
No. of doctors per 1,000	2.4±2.4	2.5±2.3	2.6±2.5	2.7±2.7	2.8±2.7	2.9±2.7	2.9±2.8	3.0±2.9	3.1±2.9	3.1±2.7	1.23
No. of bed per 1,000	11.4±6.6	12.3±6.9	12.8±7.4	13.1±7.5	13.8±8.2	13.9±8.4	14.2±8.7	14.4±9.1	14.4±9.1	14.0±8.4	2.51*
Financial independence (%)	33.4±16.1	33.6±15.3	33.8±14.7	33.2±14.0	32.6±13.7	31.6±13.2	33.0±13.0	34.2±13.7	33.5±13.0	33.2±13.4	0.39
Social welfare budget (%)	32.5±13.0	33.0±13.1	34.8±13.6	37.9±13.7	40.4±13.8	41.5±13.9	40.6±13.6	39.7±13.3	41.3±13.1	43.2±13.2	12.31**
Unmet healthcare needs (%)	13.8±3.7	13.7±3.6	11.8±3.3	13.3±3.5	11.9±3.2	12.2±3.3	11.8±3.4	11.0±3.8	9.3±3.4	6.3±2.9	62.63**
Subjective health status (%)	47.9±6.3	46.6±5.8	46.1±5.9	45.9±4.9	43.9±4.9	45.4±4.9	44.9±4.7	45.1±5.3	42.5±7.0	42.4±7.0	14.20**
Smoking rate (%)	25.5±2.6	24.9±2.5	24.7±2.5	24±2.4	23.6±2.7	21.9±2.7	22.2±2.5	21.5±2.6	21.5±2.7	19.8±2.9	75.66*
EO-5D	0.958±0.01	0.952±0.01	0.958±0.01	0.953±0.01	0.949±0.01	0.955±0.01	0.955±0.01	0.959±0.01	0.961±0.01	0.956±0.01	23.63**

Values are presented as mean±standard deviation.

EO-5D, EuroQoL 5-dimension.

* $p<0.05$. ** $p<0.01$.

고령인구비율의 경우 2010년에 소멸위험지역은 26.2%, 소멸비위험지역은 11.9%로 소멸위험지역의 고령인구비율이 더 높았고, 2019년까지 소멸위험지역이 소멸비위험지역보다 항상 높은 고령인구비율을 보였다. 또한 소멸위험지역과 소멸비위험지역의 고령인구비율 평균은 2010-2019년 동안 증가하는 추세를 보였다.

Table 3은 소멸위험지역과 소멸비위험지역의 입원일수 및 내원일수의 기초통계 결과와 분산분석 결과가 정리된 표이다. 소멸위험지역의 입원일수는 2010-2019년 동안 연평균 성장률(compound annual growth rate) 4.79%를, 내원일수는 7.07%를 보였다. 소멸비위험지역의 입원일수는 2010-2019년 동안 연평균 성장률 5.43%를, 내원일수는 6.78%를 보였다. 또한 소멸위험지역과 소멸비위험지역의 내원일수 및 입원일수 분산분석은 연도 간의 유의미한 차이를 보였다.

Table 4는 소멸위험지역과 소멸비위험지역의 입원진료비와 외래진료비의 기초통계 및 분산분석 결과가 정리된 표이다. 소멸위험지역의 입원일수는 2010-2019년 동안 연평균 성장률 9.53%를, 내원일수는 7.16%를 보였다. 소멸비위험지역의 입원일수는 2010-2019년 동안 연평균 성장률 11.8%를, 내원일수는 9.03%를 보였다. 또한 소멸위험지역과 소멸비위험지역의 입원진료비와 외래진료비를 분산분석한 결과, 모두 연도 간의 유의미한 차이를 보였다.

Table 5는 종속변수인 입원진료비, 외래진료비, 입원일수, 내원일수를 소멸위험지수와 패널분석한 결과이다. 의료이용에 영향을 미치는 변수들을 통제하고 고정효과모형을 시행한 결과, 소멸위험지수가 1단계 증가하면 입원진료비가 12.29%, 외래진료비가 7.33%, 입원일수가 5.21%, 내원일수가 5.54%만큼 유의미하게 감소하는 것으로 추정되었다. 즉 지역의 소멸위험이 낮아질수록 의료이용이 줄어드는 것을 의미한다.

성비는 1% 증가할 때 외래진료비가 0.34%, 내원일수가 0.43% 감소하는 것으로 나타났다. 이는 여성이 남성보다 많을 때 외래를 많이 이용한다고 해석할 수 있다. 고령인구비율은 1% 증가할 때 입원진료비가 3.51%, 외래진료비가 2.21%, 입원일수가 1.10%, 내원일수가 0.78% 증가하는 것으로 나타났다. 인구 천 명당 의사수, 재정자립도, 일반회계 중 사회복지예산은 종속변수와 유의미한 관계를 보일 때 모두 양의 방향이었다.

현재흡연율은 1% 증가할 때 입원진료비가 0.46%, 외래진료비가 0.44%, 입원일수가 0.18%, 내원일수가 0.26% 감소하는 것으로 나타났다. EQ-5D는 1% 증가할 때 입원진료비가 56.04%, 외래진료비가 42.99%, 입원일수가 5.55%, 내원일수가 22.56% 증가하는 것으로 나타났다.

고 찰

본 연구는 전국 시군구 228개를 대상으로 소멸위험지수와 지역의 의료이용 간의 관계를 입원과 외래로 구분하여 파악하고자 패널분석을 수행하였다. 기초통계 분석에서 소멸위험지수는 소멸위험지역과 소멸비위험지역 모두 매년 꾸준히 감소하였다. 소멸위험지수는 1.0 이하부터 인구가 소멸하고 있음을 의미하는데, 2018년부터 소멸비위험지역의 소멸위험지수도 1.0 이하인 것으로 보아 현재 한국은 전국적으로 지역이 소멸하고 있음을 확인할 수 있었다. 한국은 2021년 8월 기준으로 전국 시군구 229개 중 108개(47.2%)가 소멸위험지역으로, 전국 시군구 가운데 거의 절반이 소멸위험에 처해있다[1]. 점점 심화되고 있는 고령화 현상과 수도권으로의 인구집중 현상을 미루어 볼 때, 소멸위험지역은 계속 증가하고, 소멸위험지수 평균은 계속 낮아질 것으로 보인다.

고령인구비율은 소멸위험지역과 소멸비위험지역 모두 꾸준히 증가하였으며, 소멸위험지역이 소멸비위험지역보다 매년 고령인구비율이 높았다. 이는 한국이 전국적으로 고령화가 심화되고 있지만 지역별로 고령화 정도가 다를 수 있으며, 소멸위험지역이 소멸비위험지역에 비해 높은 고령인구비율을 보임을 의미한다.

또한 소멸위험지역과 소멸비위험지역의 입원일수, 내원일수, 입원진료비, 외래진료비는 모두 매년 증가하는 추이를 보였다. 소멸위험지역의 의료이용 증가는 매년 소멸위험지역으로 분류되는 지역수가 증가에 따른 거주민 증가로 인한 결과로 보인다. 한편, 소멸비위험지역의 경우 매년 소멸비위험지역으로 분류되는 지역수가 감소함에도 의료이용이 증가하였고, 이는 국민 개인이 이용하는 의료수가 증가하는 것을 시사한다. 의료이용 증가 원인으로는 인구의 고령화, 국민 소득 증가 등을 들 수 있다[24].

지역소멸과 의료이용 간의 관계성을 파악하기 위해 외래와 입원을 구분하여 패널분석한 결과, 소멸위험지수와 유의한 음의 관계를 보인 종속변수는 입원진료비, 외래진료비, 입원일수, 내원일수였다. 소멸위험지수는 값이 하락할수록 그 지역의 소멸위험이 크다고 추정하는 지표이다. 분석결과는 소멸위험지수가 하락할수록 지역의 의료이용이 증가하므로, 지역소멸의 위기가 높아질수록 의료이용이 많아진다고 해석할 수 있다. 이는 소멸위험지수와 지역의 만성질환의 의료이용 간의 유의한 음의 관계를 보인 연구와 동일한 방향임을 알 수 있다[6].

본 연구에서 지역주민의 건강상태, 지역 보건 의료자원 등을 통제하였음에도 지역소멸위험과 의료이용이 관련 있다는 결과가 나온 것은 지역의 인구구조 차이가 의료이용에 영향을 미치는 것으로 해석된다. 인구구조의 변화는 인구집단의 건강수준과 보건의료 필요도를 결정 짓는 원인자 결과로 알려져 있다[25]. 소멸위험지역은 인구가 감소

Table 3. Descriptive statistics of the number of visits, inpatient (one day)

Variable	Year										F-value
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
Areas at risk of extinction											
No. of inpatient	244,071±111,132	232,894±117,757	264,556±137,851	279,378±143,065	238,369±155,634	314,382±164,798	340,544±183,324	349,335±192,816	365,721±201,574	372,025±201,600	6.34**
No. of visits	9,386,481±1,500,089	9,083,611±1,197,751	8,884,979±1,458,581	9,134,353±12,083,280	9,267,628±12,484,981	9,613,422±13,114,623	12,065,151±16,692,466	13,128,864±18,047,489	15,582,650±21,584,815	17,363,462±24,200,870	2.97*
Area not at risk of extinction											
No. of inpatient	641,993±431,558	666,934±460,882	755,076±502,975	808,939±534,371	873,278±569,801	899,817±595,612	966,939±626,751	976,750±634,740	1,003,954±647,970	1,033,016±655,528	8.81**
No. of visits	25,102,013±41,651,887	25,535,486±42,859,185	26,801,208±44,158,692	28,521,245±46,622,340	30,870,441±49,876,779	32,638,765±53,050,431	35,422,867±58,572,872	37,908,720±63,451,466	40,874,504±70,185,581	45,304,806±77,859,159	2.26*

Values are presented as mean±standard deviation.
p*<0.05. *p*<0.01.

Table 4. Descriptive statistics of medical charges (100 million won)

Variable	Year										F-value
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
Areas at risk of extinction											
Hospitalization	291,939±119,969	287,386±124,085	323,194±147,547	343,998±154,892	378,020±177,218	417,901±194,974	481,724±232,986	527,195±263,785	594,035±330,600	662,508±363,116	24.69**
Outpatients	370,611±208,549	363,962±202,925	391,999±220,663	415,329±224,592	458,490±263,991	492,773±284,564	525,502±308,308	569,901±331,980	624,079±381,374	680,734±421,127	10.85**
Area not at risk of extinction											
Hospitalization	864,257±556,312	947,416±616,586	1,044,918±668,584	1,133,590±713,127	1,254,748±773,186	1,380,648±857,484	1,576,719±964,032	1,728,693±1,048,989	1,942,197±1,169,885	2,224,463±1,301,851	37.95**
Outpatients	1,551,560±1,233,762	1,676,459±1,305,618	1,765,450±1,336,360	1,899,615±1,415,905	2,073,905±1,529,685	2,192,457±1,610,121	2,278,237±1,585,509	2,675,919±1,930,705	2,986,358±2,135,731	3,399,828±2,377,870	18.91**

Values are presented as mean±standard deviation.
p*<0.05. *p*<0.01.

Table 5. Panel analysis results for medical service uses

Variable	Medical charge of inpatient	Medical charge of outpatient	No. of inpatient	No. of visits
Local extinction index	-0.1229**	-0.0733**	-0.0521**	-0.0554**
Sex ratio	0.0009	-0.0034**	0.0002	-0.0043**
Population	0.0018**	0.0016**	0.0010**	0.0010**
Senior rate	0.0351**	0.0221**	0.0110**	0.0078**
No. of doctors per 1,000	0.0216**	0.0280**	0.0078**	-0.0013
No. of bed per 1,000	0.0001	-0.0022**	0.0053**	0.0005
Unmet healthcare needs	-0.0012**	-0.0020**	0.0003	-0.0008**
Financial independence	0.0041**	0.0034**	0.0028**	0.0028**
Social welfare budget	0.0034**	0.0029**	0.0036**	0.0010**
Smoking rate	-0.0046**	-0.0044**	-0.0018**	-0.0026**
Subjective health status	-0.0013**	-0.0014**	-0.0005**	-0.0004**
EQ-5D	0.5604**	0.4299**	0.0555**	0.2256**

EQ-5D, EuroQoL 5-dimension.

* $p < 0.05$. ** $p < 0.01$.

하는 지역일 뿐만 아니라 연령대별 인구비율이 소멸위험지역과 다른 지역일 수 있음을 앞선 분석에서 고령인구비율이 소멸위험 지역에서 더 높았다는 점을 통해 추측할 수 있다. 실제로 행정안전부의 주민등록인구현황으로 연령대별 인구비율을 비교해보았을 때, 청장년층 비율은 소멸위험지역이 더 높은 반면, 고령인구비율은 소멸위험지역이 더 높은 것을 확인할 수 있었다. 지역의 세부적인 연령대별 인구구조를 파악하기 위해서는 차후 개인단위의 심층적인 연구가 필요해 보인다.

현재 보건 의료 분야에서는 인구감소로 인해 대두될 이슈들에 주목하고 있다. 그 중 하나는 건강보험 재정의 불확실성으로, 생산가능인구수 감소와 고령화로 인한 건강보험 재정의 수입원과 지출 양상의 변화 때문이다[25]. 다른 이슈는 시장의 원리에 따라 움직이는 의료공급체계 특성상 인구감소가 민간의료기관 감소를 야기하여 발생하는 지역간 의료격차이다[25]. 본 연구결과는 해당 이슈들을 뒷받침할 수 있는 근거로써 의의를 가진다.

소인 요인 중 성비는 외래진료비, 내원일수와 유의한 음의 관계가 나왔다. 이는 여성이 남성보다 많을 때 외래를 많이 이용한다고 해석할 수 있다. Jeon 등[13]의 연구에서는 입원서비스 이용량은 남성이 여성보다 많았고, 외래이용량은 여성이 남성에 비해 많았다. 여러 선행연구에서도 여성이 외래 의료서비스를 이용할 경향이 높았으므로 본 연구결과는 선행연구와 동일한 방향임을 확인할 수 있다[14,15]. 고령인구비율은 입원진료비, 외래진료비, 입원일수, 내원일수와 유의한 양의 관계가 나왔다. 노인은 다른 연령대에 비해 잦은 질병 발생으로 인한 의료이용이 많은 것으로 알려져 있다.

가능 요인 중 인구 천 명당 의사수는 입원진료비, 외래진료비, 입원일수에서 유의미한 양의 관계를 보였다. 이러한 결과는 지역주민들

의 의료접근성을 나타낼 것이다. 의료의 접근성이 의료이용에 영향을 미치는 것은 이미 많은 선행연구들을 통하여 증명되었다[18,19]. 또한 의료인력과 의료장비와 같은 지역 내 의료자원 분포는 주민들의 의료이용 형평성에 영향을 미친다고 알려져 있다[20]. Fisher 등[26]은 메디케어 수혜자들을 대상으로 메디케어 지출이 높은 지역이 그렇지 않은 지역에 비해 더 나은 치료를 제공하는지 확인하고자 하였고, 지역 간 메디케어 지출 차이가 병원 이용과 의사 방문횟수 차이에서 발생한다고 제시하였다.

가능 요인 중 재정자립도와 일반회계 중 사회복지예산은 모든 종속변수에서 유의미한 양의 관계를 보였다. 재정자립도와 일반회계 중 사회복지예산이 증가할수록 입원 및 외래 의료이용이 증가하는 것은 지역의 재정상태와 보건 의료환경 개선과의 관계를 나타낼 것이다. 지역 의료인프라를 개선하고 의료에 대한 지역사회 주민의 인식을 개선시키는 능력은 지역의 재정상태가 나쁠수록 어려움을 겪게 된다[27]. 소멸위험지역은 지속적인 인구 감소로 경제활동이 어려워지면서 지방세 수입이 부족해짐에 따라 지방자치단체의 자체적인 재정운영이 어려운 곳이 많을 것으로 보고 있다[7]. 따라서 소멸위험지역의 건강격차 문제를 해결하기 위해서는 단순히 보건 의료 관점뿐만 아니라 사회경제학적 관점 등 다양하고 포괄적인 접근이 필요해 보인다.

필요 요인 중 현재흡연율은 모든 종속변수에서 유의미한 음의 관계를 보였고, EQ-5D는 입원진료비, 외래진료비, 입원일수, 내원일수에서 유의미한 양의 관계를 보였다. 현재흡연율이 높을수록 입원 및 외래 의료이용이 적은 것은 비교적 건강한 연령층이 현재 흡연을 많이 하기 때문으로 해석할 수 있다. 국민건강보험공단의 건강검진통계의 연령별 흡연율을 살펴보면 2010-2019년 동안 현재흡연율이 가장 높은 연령층은 30, 40대로 흡연으로 인한 건강 악화가 아직 나타나지 않

거나 나타나기 시작하는 연령층이었다. 따라서 현재흡연군의 큰 비중을 차지하는 연령층이 건강해서 총 의료이용이 적은 것으로 추정된다. 본 연구와 같은 방향성을 보인 선행연구에서는 건강상태가 좋지 않은 흡연자들은 흡연이 건강에 좋지 않은 생활습관을 인지해 금연하였고, 흡연을 계속하는 자들은 아직 건강상태가 양호한 사람들이라고 추정하였다[28].

EQ-5D는 인구집단의 건강수준을 측정할 때 사용되는 대표적인 지표 중 하나이고, 인구집단의 건강수준은 의료이용에 영향을 미칠 수 있는 것으로 알려져 있다. 당뇨병 환자의 삶의 질 영향요인 분석 연구에서 EQ-5D는 당뇨질환 외래진료비, 기타 외래 이용건수와 유의한 음의 관계를 보였다[29]. 뇌졸중 10-16주 후인 사람을 대상으로 뇌졸중 프로그램의 의료비용 차이 등을 살펴본 연구에서도 EQ-5D는 의료이용과 음의 관계를 보였다[30]. 그러나 총 의료이용을 대상으로 하는 본 연구에서는 EQ-5D가 높을수록 입원 및 외래 의료이용이 많은 결과를 보였다. 해당 결과는 삶의 질이 높은 사람들은 건강에 관심이 있어 지속적으로 건강검진 및 관리 등을 하기 때문으로 해석된다[31].

지역이 소멸할수록 지역주민들의 총 의료이용이 증가한다는 본 연구결과는 소멸위험지역과 소멸비위험지역 간에 의료이용 차이가 존재하고 있고, 이에 대한 방안의 필요성을 시사하고 있다.

첫째, 소멸위험지역의 의료이용 수요에 대응하여 일차의료체계를 강화하는 것이다. 일차의료는 인구집단의 건강수준 향상뿐만 아니라 의료의 질, 의료비 절감과 관련이 있다[32]. 본 연구결과에 따르면 소멸위험지역은 의료수요가 비교적 높으므로 환자의 1차 접점인 일차 의료의 활성화를 통한 질병 예방과 적절한 관리가 효과적일 것으로 보인다. 특히 정부가 지역주민의 생활습관 및 만성질환 관리 등을 위해 추진하고 있는 ‘지역사회 통합건강증진사업’과 일차의료 강화를 같이한다면 지역주민의 건강이 더욱 중점적으로 관리될 것으로 보인다.

그러나 소멸위험지역은 인구구조 변화로 인하여 지역생존력이 감소하는 지역으로 판단되고 있어 일차의료 접근성이 악화될 가능성을 가지고 있다. 우리나라 의료는 대부분 민간의료기관에서 제공하고 있어서 인구가 감소하고 있는 지역에는 의료기관이 진입하지 않거나 기존의 의료기관도 철수 혹은 폐업할 수 있기 때문이다. 따라서 지역 주민들이 거주지 내에서 일차의료로 이용할 수 있는 환경을 조성하는 것이 선행될 필요가 있다[33]. 이를 위해서 각 지역은 효율적으로 사용되지 못하고 있는 지역의 보건의료자원을 활용하는 방안이 모색되어야 한다.

둘째, 소멸위험지역 거주민들의 건강관리를 위해 원격의료를 활용하는 것이다. 의료법에 의하면 원격의료는 의료기술을 활용하여 먼 곳에 있는 의료인에게 의료지식이나 기술을 지원하는 것이다. 거동이 불편한 노인이나 의료기관 접근이 어려운 지역주민에게 원격의료

는 건강관리의 대안이 될 수 있다. 또한 코로나19로 디지털헬스케어 가 부상함에 따라 웨어러블, 디바이스 등을 활용한 개인 맞춤형 건강관리서비스를 제공받는 것도 지역 건강수준 차이 해소에 도움이 될 것으로 보인다. 실제로 한국보다 앞서 디지털헬스케어를 보건의료시장에 도입한 영국의 경우 7개의 시범기관에서 온라인 앱을 도입해 당뇨병 예방프로그램을 시행하였고 당화혈색소 감소와 체중감소의 효과를 보였다[34]. 스페인, 네덜란드, 대만의 경우 심혈관 위험질환자를 대상으로 웨어러블 기기를 사용한 행동변화 프로그램을 시행한 결과 스페인에서는 비용효과적인 결과를 보였다[35]. 이처럼 디지털헬스케어가 의료이용에 효과를 보인다는 사례는 점진적으로 증가하고 있다.

한국은 원격의료와 디지털헬스케어에 관해 논의해야 할 쟁점이 많지만, 정부는 시범사업의 형태로 정책적 접근을 시도하고 있다. ‘AI, IOT 기반 어르신 건강관리 시범사업’은 2020년부터 보건소가 보건의료 접근성이 낮은 노년층을 대상으로 다양한 디바이스를 활용하여 맞춤형 전문가 비대면 건강관리서비스를 제공하는 사업이다. 소멸위험 지역은 소멸비위험지역에 비해 건강수준이 낮은 경향을 보이므로 [7], 이러한 디지털헬스케어의 진입이 증가하여 접근성 있는 건강관리 제공체계 구축을 이끌어내는 것이 필요하다.

이 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 전국 시군구 228개의 2010-2019년 데이터를 구축할 때 2012년 행정구역 개편으로 공주시, 연기군, 청원군, 세종시의 일부 또는 전체가 다른 지역으로 편입 혹은 새롭게 출범됨에 따라 해당 지역들의 정확한 시계열 자료를 수집하기 어렵다는 데이터의 한계가 존재한다.

둘째, 소멸위험지수는 노인과 가임기 여성만을 활용하여 지역의 소멸위험도를 측정하는 지표라는 점에서 한계가 존재한다. 소멸위험지수는 출생과 사망 간의 차이로 인한 인구수 증감만을 주목한 지표 특성상 지역소멸에 대한 오해를 불러일으킬 수도 있다.

셋째, 본 연구는 집계편향(aggregation bias)을 가진 연구방법을 사용했다는 점에서 한계가 존재한다. 지역수준에서 나타난 추세를 파악하였기에 개인수준에서도 같은 추세가 나타날 것이라는 해석에는 어려움이 있다는 제한점이 있다.

넷째, 충분한 연령보정이 이루어지지 못했다는 점에서 한계가 존재한다. 연령대 차이로 인한 의료이용 차이를 보정하기 위해 고령인구 비율을 통제변수로 추가하였으나, 그 외 다른 연령대는 보정하지 못하였다.

이러한 한계점에도 불구하고 본 연구는 지역소멸수준과 의료이용 간에 관계를 밝힌 연구로, 인구구조 변화에 따른 보건의료정책 수립과 건강보험 재정의 지속 가능성을 제고하기 위한 근거자료로 사용될 수 있을 것이다.

이해상충

이 연구에 영향을 미칠 수 있는 기관이나 이해당사자로부터 재정적, 인적 지원을 포함한 일체의 지원을 받은 바 없으며, 연구윤리와 관련된 제반 이해상충이 없음을 선언한다.

ORCID

Ji-hae Park: <https://orcid.org/0009-0002-4283-1649>;
 Jae-Hwan Oh: <https://orcid.org/0000-0002-8264-6643>;
 Je-gu Kang: <https://orcid.org/0009-0007-6053-1064>;
 Yun-ji Jeong: <https://orcid.org/0009-0003-9128-7886>;
 Kwang-soo Lee: <https://orcid.org/0000-0003-4492-6019>

REFERENCES

1. Ha HY, Kim YS. Current status and future tasks of areas at risk of local extinction. Seoul: National Assembly Research Service; 2021.
2. Masuda H. Local extinction: population decline caused by overconcentration. Tokyo: Chuko Shinsho; 2014.
3. Lee SH. Local extinction 2018 in Korea. Eumseong: Korea Employment Information Service; 2018.
4. Seo IS, Lee JS, Chung WH. The types of regional risk using regional safety index and local extinction index, and analysis of relationship with regional happiness. *Korean Local Adm Rev* 2021;18(3):95-122. DOI: <https://doi.org/10.32427/klar.2021.18.3.95>
5. Lee H, Choi K. Regional disparities of housing outcomes in non-Seoul metropolitan areas facing depopulation and deurbanization. *J Korean Hous Assoc* 2019;30(3):87-99. DOI: <https://doi.org/10.6107/JKHA.2019.30.3.087>
6. Lee HJ, Oh JH, Kim JH, Lee KS. Relationship between local extinction index and medical service uses of chronic diseases. *Health Policy Manag* 2021;31(3):301-311. DOI: <https://doi.org/10.4332/KJHPA.2021.31.3.301>
7. Seol JJ, Cho HK, Lee HJ, Lee KS. Relationship between extinction risk regions and amenable mortality. *Health Policy Manag* 2021;31(2):188-196. DOI: <https://doi.org/10.4332/KJHPA.2021.31.2.188>
8. Jung HS, Shin JW, Kim JH, Park YT, Kim HN, Baek SJ, et al. Korean national health account in 2020. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2021.
9. K Indicator. Number of visits to medical institutions per person [Internet]. Daejeon: Statistics Korea; 2022 [cited 2022 Apr 19]. Available from: <http://www.index.go.kr/unify/idx-info.do?idxCd=4240>
10. Andersen R. A behavioral model of families' use of health service. Chicago (IL): University of Chicago, Center for Health Administration Studies; 1968.
11. Jeong CR, Kim JM, Park CY, Shin E, Tchoe B. Determinants of healthy living practice: county approach. *Health Policy Manag* 2020;30(3):376-385. DOI: <https://doi.org/10.4332/KJHPA.2020.30.3.376>
12. Kwak JM, Kim DY, Seo EW, Lee KS. The effects of hospital resources on the service uses: hospital service area approach. *Health Policy Manag* 2015;25(3):221-228. DOI: <https://doi.org/10.4332/KJHPA.2015.25.3.221>
13. Jeon GS, Choi ES, Lee HY. Gender-related difference in the utilization of health care services by Korean adults. *J Korean Acad Public Health Nursing* 2010;24(2):182-196.
14. Lee WS. A longitudinal study on the use of medical services. *Soc Welf Policy* 2018;45(2):5-37. DOI: <https://doi.org/10.15855/swp.2018.45.2.5>
15. Kim JW. Affecting factors to healthcare utilization depending enrollment type. *Korean J Public Health* 2018;55(1):33-41. DOI: <https://doi.org/10.17262/KJPH.2018.06.55.1.33>
16. Jang DH. The dependent variable problem in comparative analysis of municipal social spending. *Health Soc Welf Rev* 2012;32(3):122-158. DOI: <https://doi.org/10.15709/hswr.2012.32.3.122>
17. Kim JG. Factor affecting the choice of medical care use by the elderly person, *Korean J Gerontol Soc Welf* 2008;(39):273-302. DOI: <https://doi.org/10.21194/kjgsw..39.200803.271>
18. Yasaitis LC, Bynum JP, Skinner JS. Association between physician supply, local practice norms, and outpatient visit rates. *Med Care* 2013;51(6):524-531. DOI: <https://doi.org/10.1097/MLR.0b013e31-82928f67>
19. Oh YH, Shin HS, Lee SY, Kim JH. Geographical distribution of health workforce in Korea and its policy Implication. Sejong: Korea Institute for Health and Social Affairs; 2007.
20. Kang AG. An analysis of the equity in health service utilization with the regional distribution of health care resources. *Korean Soc Secur Stud* 2007;23(2):189-219.
21. Lim NG. Differences in medical care utilization by regional economic status. *J Digit Converg* 2013;11(10):459-467. DOI: <https://doi.org/10.14400/JDPM.2013.11.10.459>

22. Kim S. Adolescents' volunteering activities and sense of community: a panel data analysis using two-way fixed effects models. *Stud Korean Youth* 2015;26(2):237-259. DOI: <https://doi.org/10.14816/sky.2015.26.2.237>
23. Min IS, Choi PS. STATA panel data analysis 16-17 version. 3rd ed. Paju: Media Jiphil; 2022.
24. Park I. Analysis on the level of national health expenditure and associated factors in the OECD countries. *Korean J Health Policy Adm* 2012;22(4):538-560. DOI: <https://doi.org/10.4332/KJHPA.2012.22.4.538>
25. Shin YJ. Health and welfare responses to the future population changes. Sejong: Korea Institute for Health and Social Affairs; 2021.
26. Fisher ES, Wennberg DE, Stukel TA, Gottlieb DJ, Lucas FL, Pinder EL. The implications of regional variations in Medicare spending. Part 1: the content, quality, and accessibility of care. *Ann Intern Med* 2003;138(4):273-287. DOI: <https://doi.org/10.7326/0003-4819-138-4-200302180-00006>
27. Moon JY, Shin J, Kim JH. Cost of illness of chronic disease by region in Korea. *Health Policy Manag* 2021;31(1):65-73. DOI: <https://doi.org/10.4332/KJHPA.2021.31.1.65>
28. Shin MS, Lee WJ. Health behavior associated with outpatient utilization. *J Korea Contents Assoc* 2013;13(5):342-353. DOI: <https://doi.org/10.5392/JKCA.2013.13.05.342>
29. Lim JH, Oh CS. Medical care utilization status and quality of life in diabetes mellitus patients. *J Digit Policy Manag* 2013;11(10):609-618.
30. Dohl O, Halsteinli V, Askim T, Gunnes M, Ihle-Hansen H, Indredavik B, et al. Factors contributing to post-stroke health care utilization and costs, secondary results from the life after stroke (LAST) study. *BMC Health Serv Res* 2020;20(1):288. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12913-020-05158-w>
31. Kim JH, Park J. The effect of social capital on health-related quality of life: using the data of the 2019 community health survey. *J Agric Med Community Health* 2021;46(4):280-294. DOI: <https://doi.org/10.5393/JAMCH.2021.46.4.280>
32. Stange KC, Ferrer RL. The paradox of primary care. *Ann Fam Med* 2009;7(4):293-299. DOI: <https://doi.org/10.1370/afm.1023>
33. Park SA, Suh CJ. Effect of efficient use of regional health and medical resources on the medical use of local residents. *J Korea Contents Assoc* 2022;22(11):309-321. DOI: <https://doi.org/10.5392/JKCA.2022.22.11.309>
34. Murray E, Daff K, Lavid A, Henley W, Irwin J, Valabhji J. Evaluation of the digital diabetes prevention programme pilot: uncontrolled mixed-methods study protocol. *BMJ Open* 2019;9(5):e025903. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-025903>
35. Piera-Jimenez J, Winters M, Broers E, Valero-Bover D, Habibovic M, Widdershoven JW, et al. Changing the health behavior of patients with cardiovascular disease through an electronic health intervention in three different countries: cost-effectiveness study in the do cardiac health: advanced new generation ecosystem (Do CHANGE) 2 randomized controlled trial. *J Med Internet Res* 2020;22(7):e17351. DOI: <https://doi.org/10.2196/17351>