

지역쇠퇴 유형별 의료이용행태 영향요인: 도시쇠퇴 지표와 의료취약지 지표를 활용하여

정지윤¹ · 정재연² · 윤인혜¹ · 최화영¹ · 이해중¹

¹연세대학교 대학원 보건행정학과, ²단국대학교 바이오헬스 혁신공유대학

Factors Influencing Medical Care Utilization according to Decline of Region: Urban Decline Index and Medical Vulnerability Index as Indicators

Ji Yun Jeong¹, Jae Yeon Jeong², In Hye Yoon¹, Hwa Young Choi¹, Hae Jong Lee¹

¹Department of Health Administration, Yonsei University Graduate School, Wonju; ²Department of Biohealth Convergence Open Sharing System, Dankook University, Cheonan, Korea

Background: The purpose of this study is to identify the factors infecting the medical care utilization from a new perspective by newly classifying the categories of administrative districts using the urban decline index and medical vulnerability index as indicators.

Methods: This study targeted 150,940 people who used medical services using the 2015 cohort database (DB), 2010-2015 urban regeneration analysis index DB, and 2014-2015 public health and medical statistics DB. The decline of the region was classified using the urban decline index typed using k-means clustering and the medical vulnerability index typed using the quantile score calculation. Regression analysis was performed 3 times with medical expenditure, length of stay, and the number of outpatient visits as dependent variables.

Results: There were 37 stable region (47.4%), 29 health vulnerable region (37.2%), and 12 decline region (15.4%). The health vulnerable region had lower medical expenditure, fewer outpatient visits, and a higher length of stay than the stable region. The decline region was all higher than the stable region but had no significant effect.

Conclusion: The factors that cause the health disparity between regions are not only factors related to individual health behavior but also environmental factors of the local community. Therefore, there is a need for a systematic alternative that properly considers the resources within the community and reflects the characteristics of the population.

Keywords: Healthcare disparities; Health services accessibility; Vulnerable area; Urban decline; Medical care utilization

서론

지리적으로 근접한 거리에 거주하며 공통의 물리적, 사회적 환경을 공유하는 인구집단은 유사한 건강문제를 가지며, 개인 특성인 구성적 요인(compositional factors)과 해당 지역의 맥락적 요인(contextual factors)에 의해 영향을 받는다[1,2]. 지역 간 건강격차의 원인을 규명하는 데 있어 개인 차원만큼이나 지역적 차원의 접근은

중요하게 여겨져 왔다. 특히 우리나라는 수도권에 인구가 밀집되어 있고 다양한 인프라가 수도권을 중심으로 발달하였기 때문에[3], 지역경제수준 및 인프라의 격차가 지역 간 건강격차로 이어지는 문제가 존재한다.

지역 간 사회적·경제적 격차와 함께 고려되어야 하는 개념은 ‘쇠퇴’ 개념이다. 도시쇠퇴는 저성장, 고령화 등으로 인한 도시 확장정책의 한계로 도시 관리의 비효율을 의미하며, 기반시설의 노후화·불량

Correspondence to: Hae Jong Lee
Department of Health Administration, Yonsei University Graduate School, 1 Yeonsedae-gil, Wonju 26493, Korea
Tel: +82-33-760-2416, Fax: +82-33-760-2519, E-mail: haejongl@yonsei.ac.kr
Received: December 31, 2021, Revised: March 2, 2022, Accepted after revision: May 20, 2022

© 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.

화, 고용·세수감소 등을 야기한다[4]. 이는 시간적 개념을 포함하여 경제·사회 등 도시의 기능 약화를 뜻한다. 건강의 사회적 결정요인은 지역과 지역의 상대적 격차를 포함하여 지역의 전·후 개선/쇠퇴가 중요한 의미를 가진다. 정부는 도시쇠퇴 문제를 해결하기 위하여 2013년 “도시재생 활성화 및 지원에 관한 특별법”을 제정하고, 도시재생선도지역을 지정하여 인프라 개선 등을 지원하고 있다. 다만 도시재생선도지역 선정의 기준은 인구·사회, 산업·경제, 물리·환경의 3가지 측면만을 고려하고 있으며, 보건의료 측면은 고려하고 있지 않다[5].

우리나라는 상대적으로 의료서비스의 지리적 접근성이 높은 국가임에도 불구하고 지역 간 건강격차가 뚜렷하게 나타나고 있다. 특히 지역경제수준이 낮은 도시는 의료 인프라 구축이 미비한 경우가 많아 지역주민의 의료수요를 충족하기 어려운 실정이다[6]. 지역의 의료 접근성 및 의료 인프라 밀집도 등 의료수준에 대한 연구는 다수 진행이 되어 있으나, 도시 수준과 의료접근성에 대한 연관성 및 이로 인한 지역주민의 건강수준으로의 영향에 대한 연구는 미비하다. 또한 대다수 선행연구는 지역 구분을 행정구역 시도 기준으로 나누어 일반화하고 있으므로 보다 세분화된 도시의 자원 및 의료수준을 제대로 반영한다고 할 수 없다. 따라서 도시의 쇠퇴 정도와 의료자원 쇠퇴의 연관성을 파악하여 이를 비교함으로써 단순 행정 지역상의 구분을 넘어선 정책적 제언이 필요하다.

지역구성원의 건강은 도시의 전반적인 생산성, 의료비에 영향을 미칠 수 있고 이는 지방자치단체, 국가 차원으로 이어져 연쇄작용을 일으킬 수 있다. 지금까지 선행된 연구를 살펴보면 주로 사회계층 간 건강불평등[7-9], 도시와 농촌 간 건강불평등[10,11], 또는 도시규모별 건강불평등[12,13] 등에 초점을 맞춘 연구가 대부분이다. 이러한 연구를 통하여 개인 및 지역 단위의 건강영향요인에 대한 연구가 유형화되었으며 새로운 요인을 규명하기 어려울 만큼 연구가 일정 수준에 도달하였으나, 실질적인 도시자원을 활용한 결과와 그 영향을 확인한 연구는 부족하다. 국내연구는 지역 간 건강격차 관련 연구가 주로 흡연, 음주, 비만 등과 같은 지표에 국한된 경향을 보여 기초자료를 제외하고는 정책에 반영하기 어렵다는 한계점이 있다.

선행연구 중 도시쇠퇴와 의료쇠퇴를 같이 고려하여 건강결과를 살펴본 논문으로는 Kim과 Kim [5]의 연구가 있었으며, 의료접근성과 의료자원을 기준으로 의료취약지를 유형화하고 이를 토대로 건강결과를 비교하였다. 특히 해당 연구에서 사용한 유형화 방법은 선행연구가 가진 지표 간 편차 극복의 어려움, 임의성, 주관성, 정확도 등의 단점을 보완하였다. 본 연구에서는 이를 활용하여 도출된 유형에 따른 건강결과 비교 차원에서 더 나아가 새로운 관점에서의 의료이용행태를 파악하고 그 영향요인을 규명하고자 한다. 따라서 본 연구의 목

적은 다음과 같다. 첫째, 도시쇠퇴 지역과 의료쇠퇴 지역의 구분을 확인하여 두 구분을 재분류하고 이를 모형화한다. 둘째, 분류된 지역별 의료이용행태에 영향을 미치는 요인을 확인하고 비교한다.

방 법

1. 연구 자료 및 대상자

이 연구는 국민건강보험공단 2015년 표본코호트 database (DB), 도시재생종합정보체계에서 제공하는 2010-2015년 도시재생 분석지표, 국립중앙의료원 공공보건의료지원센터에서 제공하는 2014-2015년 공공보건의료 통계집 자료를 이용하였다. 표본코호트 DB는 성별, 연령, 가입자 구분, 보험료 분류, 지역별 층화추출을 통해 전 국민 모집단의 2%를 추출하여 구성된 자료로, 연구대상자의 사회경제적 특성, 의료이용 특성 등을 포함하고 있어 지역별 이용행태 분석에 적합하다. 도시재생 분석지표는 ‘지역별 인구, 사회, 경제, 재정’ 등을 조사하여 도시의 쇠퇴를 진단할 수 있는 자료를 제공한다. 공공보건 의료 통계집은 ‘지역별 의료기관, 보건의료자원, 의료접근성’ 등을 통해 의료의 쇠퇴를 진단할 수 있는 자료를 제공한다. 도시재생 분석지표는 각 지표의 변화 양상을 고려하여 조사 주기가 상이하게 설정되어 있으므로 변화를 계산에 지표별로 각기 다른 연도 자료를 이용하였다. 또한 2015년에 조사되지 않은 자료는 전년도의 자료로 대체하였다.

연구는 2015년 표본코호트 데이터를 사용하여 횡단분석을 실시하였다. 2015년 원표본은 1,061,141명이었으나 코호트 추적기간 동안 사망하거나, 결측값이 존재하는 대상을 제외하였다. 또한 행정구역이 개편된 마산시, 진해시와 자료 수집이 어려운 남양주시, 동두천시, 의정부시, 연천시, 과천시, 세종특별자치시, 나주시 총 9개 시는 지역 쇠퇴 유형을 파악할 수 없어 해당 지역 거주자를 제외한 742,626명을 추출하였다. 이 중 외과나 보건기관에서 의료이용을 하지 않은 대상을 제외한 150,940명을 분석대상으로 하였다. 이 연구는 연세대학교 미래캠퍼스 생명윤리심의위원회의 심의면제를 받았다(심의번호: 1041849-202106-SB-090-01).

2. 연구 변수

1) 도시쇠퇴 유형

도시쇠퇴가 일어나고 있는 지역을 쇠퇴도시라 정의하며[5], 이를 구분하는 지표로 인구, 사회(보건, 복지), 경제, 재정, 산업, 물리환경을 고려한다[14,15]. 연구에서 도시쇠퇴 구분에 사용한 지표는 선행

연구를 참고하여 수집, 이용 가능한 지표만을 포함하였다[5]. 인구(인구변화율, 인구 순이동률, 노령화지수), 사회(평균 교육년수, 독거노인가구비율, 인구 천 명당 기초생활수급자 수), 경제(1인당 지방세액, 의료보험료, 주거 지가변동률, 상업 지가변동률), 재정(재정자립도), 물리환경(노후주택비율, 신규주택비율, 공가율) 지표의 전년 대비 변화율을 지표로 사용하였다(Appendix 1).

2) 의료취약지

의료취약지는 다른 지역에 비해 보건의료서비스의 공급이 부족한 지역을 의미하며[5], 의료자원과 의료접근성을 기준으로 정의할 수 있다. 의료자원 지표로는 보건의료인력 수, 병상 수, 특수병상 수를 포함하였으며, 의료접근성 지표로 전체인구 대비 접근성 충족인구 비율, 기준시간 내 의료이용률, 건강결과 지표로 1차 의료 연령표준화 합병증 발생률, 연령표준화 사망률을 포함하였다(Appendix 2). 의료취약지 유형화 결과는 Figure 1과 같다.

3) 변수 정의

종속변수는 연구대상자의 의료이용행태를 나타내는 지표로 의료비, 입원일수, 외래진료횟수를 선정하였다. 의료비, 입원일수, 외래진료횟수는 2015년도의 의료비 지출 및 의료이용을 나타내며, 치과 및 한방을 제외한 의과, 보건기관 이용만 고려하였다. 의료비 지출은 본인일부부담금과 보험자 부담금을 합한 총 의료비이다.

독립변수는 지역쇠퇴 유형, 성별, 연령, 소득수준, 장애 유무, 동반 질환점수를 선정하였다. 지역쇠퇴 유형 변수는 선행연구를 참고하여 도시쇠퇴 유형과 의료취약지를 고려한 3개 카테고리로 구성하였다[16]. 도시쇠퇴 유형은 시군구 차원에서 분석되었으며, 수도권의 경

우 모든 시군구가 다른 지역과 격차가 매우 커 시도 단위로 통합하였다. 도시쇠퇴 지표를 이용하여 성장/활력형 도시, 안정/정체형 도시, 쇠퇴형 도시로 군집화하였으며, 성장/활력형 도시와 안정/정체형 도시를 안정형 도시로, 쇠퇴형 도시를 쇠퇴형 도시로 정의하였다. 의료취약지는 의료자원 보유와 의료접근성을 기준으로 고효율, 충족, 부족, 저효율로 구분하고, 고효율과 충족을 의료 유지/개선, 부족 및 저효율을 쇠퇴/침체로 정의하였다. 이에 두 변수를 이용하여 안정형 도시이면서 의료 유지/개선 도시를 '복합안정지역', 안정형 도시이면서 의료쇠퇴/침체 도시를 '의료취약지역', 쇠퇴형 도시이면서 의료쇠퇴/침체 도시를 '복합쇠퇴지역'으로 구분하였으며, 쇠퇴형 도시이면서 의료 유지/개선 도시는 존재하지 않았다. 성별은 남성, 여성으로, 연령은 연속형으로, 소득수준은 4분위로, 장애 유무는 '있음', '없음'으로, 동반질환점수는 연속형 변수로 정의하였다.

3. 분석방법

이 연구는 도시쇠퇴 유형과 의료취약지를 고려한 지역쇠퇴 유형이 의료이용행태에 미치는 영향을 파악하기 위해 수행되었다. 지역쇠퇴 유형화를 위해 도시쇠퇴 진단지표를 활용하여 복합쇠퇴지수를 계산하였으며, 복합쇠퇴지수를 이용한 비계층적 군집화분석인 K-평균 군집분석(K-means clustering)을 통해 도시쇠퇴 유형을 구분하였다. K-평균 군집분석은 자료의 각 개체를 유사한 특성을 가지는 K개의 군집으로 분할하는 방법으로, 각 군집의 평균값을 중심으로 근접한 거리의 개체를 군집화한다[17,18]. 따라서 도시쇠퇴 지표값이 유사한 집단으로 묶어 유형화하였다. 둘째, 의료취약지 진단지표의 각 수치를 10분위로 나누고 분위별 점수를 부여하여 의료취약지를 구분하였다. 이는 이상치의 영향을 보정하기 위함이며, 의료자원 보유 및 의료

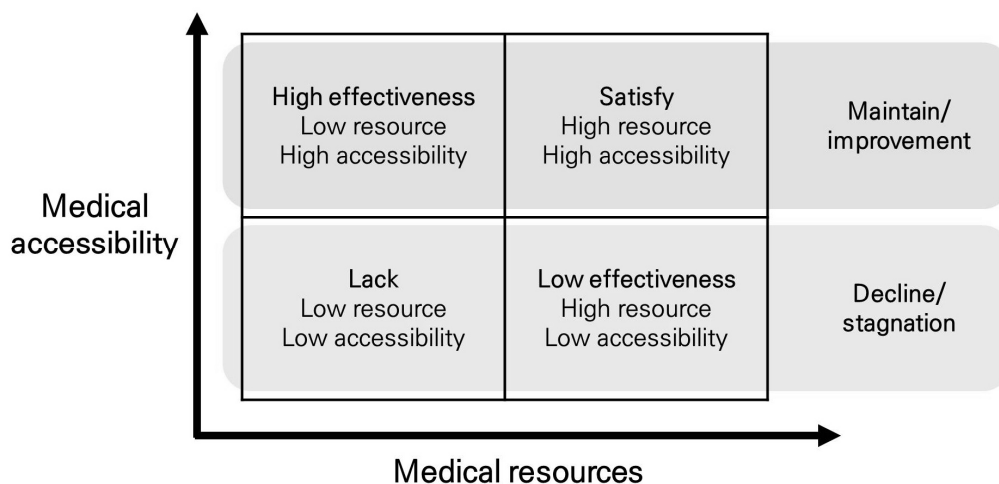


Figure 1. Medical vulnerability categorization.

접근성 지표의 중위수를 경계로 설정하여 의료취약지를 유형화하였다. 의료접근성 지표의 경우 값의 범위가 높아 도시쇠퇴 지표와는 상이한 분류체계로 유형화를 진행하였다[5].

연구대상자의 일반적 특성을 파악하기 위하여 빈도분석, 기술통계를 실시하였으며, 대상자 특성에 따른 의료이용행태를 파악하기 위해 t-test, 분산분석(analysis of variance), 상관분석을 실시하였다. 마지막으로 지역쇠퇴 유형의 의료이용행태 영향요인을 파악하기 위하여 회귀분석을 실시하였다. 회귀분석은 종속변수별로 각각 이루어졌으며, 분석 시 각 종속변수의 값이 0인 경우는 제외하여 분석하였다. 종속변수는 로그 변환하여 사용하였다.

결 과

1. 지역쇠퇴 유형

1) 도시쇠퇴 유형

비계층적 군집화 분석결과, 성장/활력형 도시는 46곳(59.0%), 안정/정체형 도시는 20곳(25.6%), 쇠퇴형 도시는 12곳(15.4%)이었다 (Table 1). 군집화에 가장 높은 영향을 준 지표는 재정자립도이며, 노령화지수, 평균 교육년수, 인구순이동률 순으로 높은 영향을 미치는 반면, 의료보험료, 상업지가변동률, 인구변화율의 영향은 낮았다. 도시쇠퇴 유형 군집의 특성이 상이함을 알 수 있다. 덴드로그램에서도 군집화가 비교적 뚜렷이 나타났으며, 쇠퇴형 도시로 고양시, 부천시,

Table 1. Cluster means of urban decline

Index	Improvement	Stability	Decline	R ²
Population				
Population change rate	0.0214	-0.1284	-0.2608	0.0233
Population net movement rate	0.1533	0.0111	-0.0210	0.4377
Aging index	-0.0168	0.5414	0.6937	0.4990
Social				
Average no. of years of education	-0.4690	-1.0743	-1.1311	0.4502
Ratio of elderly households living alone	-0.0083	1.1816	1.7153	0.1926
No. of basic recipient (per thousand population)	-0.0309	1.3886	1.2254	0.0274
Economy				
Local tax (per person)	-0.1096	0.0371	0.0074	0.1435
Medical insurance premium	0.2921	0.2039	-3.3291	0.0090
Housing price fluctuation rate	0.0875	-0.0936	-0.6295	0.0524
Commercial land price fluctuation rate	-0.0663	-0.1673	0.1108	0.0121
Finance				
Financial independence	-0.4538	-0.7300	-0.9315	0.9452
Environment				
Ratio of old houses	-0.0127	1.0484	1.2006	0.2058
Ratio of new houses	0.1589	-0.5761	-0.2479	0.1058
Vacancy rate	0.5163	-0.6754	-0.3039	0.2082
No. (%)	46 (59.0)	20 (25.6)	12 (15.4)	

The bold type is considered statistically significant.

Table 2. Cluster of urban decline

Type	City
Stable city (n=66)	
Improvement (n=46)	Gangneung, Geoje, Gyeongsan, Gyeongju, Gongju, Gwangyang, Gunsan, Gwangju, Gimje, Gimcheon, Gimpo, Nonsan, Namwon, Dangjin, Donghae, Mokpo, Mungyeong, Miryang, Busan, Boryeong, Sacheon, Samcheok, Sangju, Seogwipo, Seosan, Sokcho, Suncheon, Asan, Andong, Yeosu, Yeosu, Yeongju, Yeongcheon, Wonju, Iksan, Jeongeup, Jeju, Jecheon, Jinju, Chuncheon, Chungju, Taebaek, Tongyeong, Pyeongtaek, Hanam, Hwaseong
Stable (n=20)	Gyeryong, Gwangmyeong, Gwangju, Guri, Gumi, Gunpo, Gimhae, Daegu, Daejeon, Seoul, Siheung, Anseong, Yangsan, Yangju, Osan, Uiwang, Icheon, Incheon, Paju, Pocheon
Decline city (n=12)	Goyang, Bucheon, Seongnam, Suwon, Ansan, Anyang, Yongin, Jeonju, Changwon, Cheonan, Cheongju, Pohang

성남시, 수원시, 안산시, 안양시, 용인시, 전주시, 창원시, 천안시, 청주시, 포항시, 그 외 66개 도시는 안정형 도시로 구분하였다(Table 2).

2) 의료취약지 유형

의료취약지를 유형화한 결과 의료 유지/개선은 37곳(43.6%), 의료 쇠퇴/침체는 41곳(56.4%)이었다(Table 3). 의료자원 평균분포와 기준 시간 내 의료이용률은 의료쇠퇴/침체 유형이 더 높았으나, 접근성 충족인구 비율은 낮았다. 또한 건강결과는 의료 유지/개선 유형이 더 낮아 건강수준이 높음을 알 수 있다. 의료쇠퇴/침체 유형에는 거제시, 경주시, 고양시, 광양시, 광주광역시, 김제시, 김천시, 김해시, 논산시, 동해시, 목포시, 문경시, 밀양시, 부산광역시, 부천시, 보령시, 사천시, 삼척시, 성남시, 속초시, 순천시, 수원시, 아산시, 안동시, 안산시, 안성시,

안양시, 여주시, 영천시, 용인시, 익산시, 전주시, 정읍시, 제천시, 창원시, 천안시, 청주시, 태백시, 통영시, 평택시, 포항시가 포함된다(Table 4).

3) 지역쇠퇴 유형

도시쇠퇴 유형과 의료취약지 유형을 이용하여 지역쇠퇴 유형을 구분한 결과 복합안정지역은 37곳(47.4%), 의료취약지역은 29곳(37.2%), 복합쇠퇴지역은 12곳(15.4%)이었다(Table 5).

2. 연구대상자 특성

연구대상자의 특성은 Table 6과 같다. 지역쇠퇴 유형 중 복합안정 지역 거주자는 97,830명(64.81%)으로 가장 많았으며, 의료취약지역 거주자가 42,070명(27.87%), 복합쇠퇴지역 거주자가 11,040명(7.31%)

Table 3. Cluster means of urban decline

Index	Stable	Decline
Medical resource		
No. of health and medical service personnel	947.07	1,773.99
No. of beds	1,410.11	2,664.99
No. of special beds	228.82	445.59
Medical accessibility		
Total population with medical accessibility (%)	6.03	5.44
Medical utilization rate within the standard time (%)	70.31	114.49
Health outcome		
Age-standardized primary care complication rate	0.06	0.11
Age-standardized mortality	347.58	570.52
No. (%)	37 (43.6)	41 (56.4)

Table 4. Cluster of medical vulnerability

Type	City
Medical stability (n=37)	Gangneung, Gyeongsan, Gyeryong, Gongju, Gwangmyeong, Gwangju, Guri, Gumi, Gunsan, Gunpo, Gimpo, Namwon, Dangjin, Daegu, Daejeon, Sangju, Seogwipo, Seosan, Seoul, Siheung, Yangsan, Yangju, Yeosu, Yeongju, Osan, Wonju, Uiwang, Incheon, Icheon, Jeju, Jinju, Chuncheon, Chungju, Paju, Pocheon, Hanam, Hwaseong
Medical decline (n=41)	Geoje, Gyeongju, Goyang, Gwangyang, Gwangju, Gimje, Gimcheon, Gimhae, Nonsan, Donghae, Mokpo, Mungyeong, Miryang, Busan, Bucheon, Boryeong, Sacheon, Samcheok, Seongnam, Sokcho, Suncheon, Suwon, Asan, Andong, Ansan, Anseong, Anyang, Yeosu, Yeongcheon, Yongin, Iksan, Jeonju, Jeongeup, Jecheon, Changwon, Cheonan, Cheongju, Taebaek, Tongyeong, Pyeongtaek, Pohang

Table 5. Cluster of decline of region

Type	City
Stable region (n=37)	Gangneung, Gyeongsan, Gyeryong, Gongju, Gwangmyeong, Gwangju, Guri, Gumi, Gunsan, Gunpo, Gimpo, Namwon, Dangjin, Daegu, Daejeon, Sangju, Seogwipo, Seosan, Seoul, Siheung, Yangsan, Yangju, Yeosu, Yeongju, Osan, Wonju, Uiwang, Incheon, Icheon, Jeju, Jinju, Chuncheon, Chungju, Paju, Pocheon, Hanam, Hwaseong
Health vulnerable region (n=29)	Geoje, Gyeongju, Gwangyang, Gwangju, Gimje, Gimcheon, Gimhae, Nonsan, Donghae, Mokpo, Mungyeong, Miryang, Bucheon, Boryeong, Sacheon, Samcheok, Sokcho, Suncheon, Asan, Andong, Anseong, Yeosu, Yeongcheon, Iksan, Jeongeup, Jecheon, Taebaek, Tongyeong, Pyeongtaek
Decline region (n=12)	Goyang, Bucheon, Seongnam, Suwon, Ansan, Anyang, Yongin, Jeonju, Changwon, Cheonan, Cheongju, Pohang

Table 6. Characteristic of study subjects (n=150,940)

Characteristic	Value
Regional decline type	
Stable region	97,830 (64.81)
Health vulnerable region	42,070 (27.87)
Decline region	11,040 (7.31)
Sex	
Men	72,726 (48.18)
Women	78,214 (51.82)
Age (yr)	50.34±21.26
Income	
Q1 (lowest)	33,416 (22.14)
Q2	37,313 (24.72)
Q3	34,967 (23.17)
Q4 (highest)	45,244 (29.97)
Disabled	
Yes	12,839 (8.51)
No	138,101 (91.49)
CCI score	0.91±0.81

Values are presented as number (%) or mean±standard deviation. CCI, Charlson comorbidity index.

이었다. 성별은 남성이 72,726명(48.18%), 여성이 78,214명(51.82%)이었으며, 평균 연령은 50.34세이었다. 소득수준은 가장 낮은 1분위에 속하는 대상자가 33,416명(22.14명), 2분위가 37,313명(24.72%), 3분위가 34,967명(23.17%), 가장 높은 4분위 대상자가 45,244명(29.97%)이었다. 장애인은 12,839명(8.51%)이었으며, 비장애인은 138,101명(91.49%)으로 대상자 중 대부분이 장애가 없었다. 동반질환점수는 평균 0.91점이었다.

3. 연구대상자 특성에 따른 의료이용행태

연구대상자의 특성에 따른 의료이용행태의 차이를 분석한 결과는 Table 7과 같다. 의료비를 지출한 대상자는 150,578명이었으며, 1년 동안 평균 78.95만 원의 의료비를 지출하였다. 의료취약지역 거주자는 복합안정지역, 복합쇠퇴지역 거주자보다 의료비 지출이 높았으나 유의한 차이를 보이지 않았다($F=0.95, p>0.05$). 남성보다 여성이 의료비 지출이 높았으며($t=-9.34, p<0.05$), 연령과 의료비는 양의 상관관계가 존재했다($r=0.1073, p<0.05$). 소득수준이 가장 높은 4분위보다 1-3분위의 의료비 지출이 낮았다($F=5.35, p<0.05$). 장애인은 비장애인보다 약 5배 높은 의료비를 지출하였으며($t=-32.98, p<0.05$), 동반질환점

Table 7. Medical care utilization according to general characteristics

Characteristic	Health expenditure (10,000 won)		Length of stay (day)		No. of outpatient visits	
	Mean±SD	t or F or r	Mean±SD	t or F or r	Mean±SD	t or F or r
Regional decline type		0.95		0.27		4.4*
Stable region	78.18±415.35		42.87±87.62		5.11±11.00	
Health vulnerable region	81.27±419.34		42.96±87.00		5.24±10.80	
Decline region	76.86±426.80		45.48±93.20		4.91±10.27	
Sex		-9.34***		4.92***		-9.55***
Men	89.42±445.61		38.87±80.74		5.41±11.64	
Women	69.22±388.94		74.86±94.97		4.87±10.15	
Age (r)		0.1073***		0.188***		0.1534***
Income		5.35**		1.91		11.59***
Q1 (lowest)	77.53±395.41		44.53±89.08		5.20±11.30	
Q2	73.73±392.53		40.29±84.91		4.89±10.21	
Q3	77.98±416.35		41.37±84.76		5.08±10.79	
Q4 (highest)	85.05±452.19		45.41±91.10		5.33±11.20	
Disabled		-32.98***		-17.61***		-30.33***
Yes	313.82±875.25		88.52±131.5		12.73±30.38	
No	57.09±336.86		32.31±69.55		4.44±6.33	
CCI score (r)		0.1284***		-0.0559***		0.0843***
No. of patients	150,578		9,438		149,331	
Total mean	78.95±417.31		43.09±87.18		5.13±10.89	

SD, standard deviation; CCI, Charlson comorbidity index. * $p<0.05$. ** $p<0.01$. *** $p<0.001$.

수와 의료비는 유의미한 양의 상관관계가 있었다($r=0.1284, p<0.05$).

입원서비스를 이용한 대상자는 9,433명이었으며, 1년 평균 입원일수는 43.09일이었다. 복합쇠퇴지역 거주자는 복합안정지역, 의료취약지역 거주자보다 입원일수가 높았으나 유의한 차이를 보이지 않았다($F=0.27, p>0.05$). 남성에 비해 여성의 입원일수가 높았으며($t=4.92, p<0.05$), 연령은 입원일과 유의미한 양의 상관관계를 보였다($r=0.188, p<0.05$). 1분위, 4분위의 입원일수가 2, 3분위보다 높았으나 유의하지 않았고($F=1.91, p>0.05$), 장애인의 입원일수가 더 높았다($t=-17.61, p<0.05$). 동반질환점수는 입원일수와 유의미한 음의 상관관계를 보였다($r=-0.0559, p<0.05$).

외래서비스를 이용한 대상자는 149,331명이며, 1년 평균 외래진료횟수는 5.13일이었다. 복합쇠퇴지역 거주자보다 복합안정지역, 의료취약지역의 외래진료횟수가 높았으며($F=4.4, p<0.05$). 남성이 여성보다 외래진료횟수가 높았다($t=-9.55, p<0.05$). 연령과 외래진료횟수는 유의미한 양의 상관관계가 있었고($r=0.1534, p<0.05$), 1분위 및 4분위가 2, 3분위보다 외래 이용을 많이 하였다($F=11.59, p<0.05$). 장애인은 비장애인보다 약 4배가량 외래 이용을 많이 하였으며($t=-30.33, p<0.05$), 동반질환점수와 외래진료횟수는 유의미한 양의 상관관계가 있었다($r=0.0343, p<0.05$).

4. 의료이용행태 영향요인

의료이용행태에 영향을 미치는 요인을 분석하고자 종속변수를 의료비, 입원일수, 외래진료횟수로 구분하여 회귀분석을 시행하였다

(Table 8). 의료취약지역은 복합안정지역보다 의료비 지출이 낮았으며 유의한 관련성을 보였고, 복합쇠퇴지역은 의료비가 높았으나 유의미한 영향을 미치지 않았다. 남성이 여성보다, 연령이 높을수록, 소득수준 3, 4분위가 1분위보다, 장애인이 비장애인보다, 동반질환점수가 높을수록 의료비 지출이 높아졌다. 의료비 영향요인 모델의 설명력은 16.28%였다.

의료취약지역은 복합안정지역보다 입원일수가 높았으며 유의미한 관련성을 보였고, 복합쇠퇴지역은 입원일수가 높았으나 유의미한 관련성을 보이지 않았다. 남성이 여성보다 입원일수가 낮았으며, 연령이 높을수록, 소득수준이 낮을수록, 장애인이 비장애인보다, 동반질환점수가 높을수록 입원일수가 높아졌으며 유의하였다. 입원일수 영향요인 모델의 설명력은 8.54%였다.

의료취약지역이 복합안정지역보다 외래진료횟수가 낮았으며 유의미한 관련성을 보였고, 복합쇠퇴지역은 외래진료횟수가 높았으나 유의하지 않았다. 남성이 여성보다, 연령이 높을수록, 소득수준 1분위에 비해 3분위의 외래진료횟수가 높았다. 반면, 소득수준 1분위에 비해 4분위의 외래진료횟수는 낮았으며, 장애인이 비장애인보다, 동반질환점수가 높을수록 외래진료횟수가 높았다. 외래진료횟수 영향요인 모델의 설명력은 11.38%였다.

고 찰

이 연구는 기존 행정지역 구분에 한정되어 있던 도시 구분을 지역

Table 8. Factors influencing medical care utilization

Characteristic	Health expenditure (10,000 won)		Length of stay (day)		No. of outpatient visits	
	β	t-value	β	t-value	β	t-value
Regional decline type (ref: stable)						
Health vulnerable region	-0.0409	-4.6***	0.854	3.06**	-0.0085	-2.03*
Decline region	0.0156	1.02	0.0450	0.88	0.0008	0.11
Sex (ref: women)						
Men	0.18221	23.12***	-0.0685	-2.65**	0.0661	17.88***
Age (continuous)	0.0220	115.66***	0.0136	17.87***	0.010	112.05***
Income (ref: Q1)						
Q2	0.0168	1.46	-0.0254	-0.67	0.0030	0.56
Q3	0.0359	3.07**	-0.0709	-1.84	0.0211	3.86***
Q4 (highest)	0.0251	2.28**	-0.1163	-3.24**	-0.0041	-0.8
Disabled (ref: no)						
Yes	0.7113	49.44***	0.6353	19.15***	0.3010	44.18***
CCI score (continuous)	0.5009	103.68***	0.0643	5.24***	0.0961	42.4***
R^2	0.1638		0.0854		0.1133	

Ref, reference; CCI, Charlson comorbidity index.

* $p<0.05$. ** $p<0.01$. *** $p<0.001$.

내 자원을 반영한 쇠퇴유형인 도시쇠퇴, 의료쇠퇴로 세분화하여 지역을 새롭게 구분하였다. 이를 통해 지역사회 내 다양한 측면의 자원 분포 차이를 확인하고, 쇠퇴유형의 차이가 직접적인 의료이용행태에 미치는 영향을 확인하여 지역 간 건강격차 요인을 규명하기 위해 시행되었다. 기존 도시쇠퇴의 개념은 지역 전반의 자원쇠퇴를 반영하고자 구축되어 사용되고 있지만, 의료와 관련된 지표가 포함되지 않았다. 지역사회 내 구성원의 건강은 해당 도시의 생산력과 직결되는 지표이나[19], 이를 포함하고 있지 않아 포괄적인 쇠퇴의 개념을 살펴볼 수 없어 이를 보완하고 도시의 유형을 새롭게 분류한 이 연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, 도시쇠퇴 지표의 유형으로 분류된 도시분포와 의료쇠퇴 지표를 활용한 도시분포의 차이가 있었다. 특징적으로 도시쇠퇴 지표 분류상 쇠퇴형이면서 의료쇠퇴 지표 분류상 안정형인 도시는 존재하지 않았으며, 기본적으로 의료의 인프라가 확보되기 위해서는 도시자원의 분포가 안정을 이루고 있어야 함이 나타났다. 이는 서울과 수도권에 대형병원이 밀집해 있는 양상이 지표값에서도 동일하게 나타난 것으로 우리나라 의료자원분포의 불균형을 시사한다[20]. 또한 이를 바탕으로 실제 수도권과 비교하였을 때 의료취약지가 많은 강원도 등의 건강수준이 낮고 비교한 차이가 명확한 것은 의료의 인프라에 따라 지역 간 건강격차가 존재함이 반영된 결과로 볼 수 있다[20]. 이와 같이 의료자원의 분포는 지역사회 주민의 건강과 직결됨에 따라 균형적으로 발전해 있어야 하나, 현재까지 의료취약지 등의 문제가 나타나고 있다. 이에 따라 지속적인 연구를 통해 자원의 분포를 명확하게 파악하고 자원이 지역사회 주민의 건강에 영향을 미치는 부분에 대한 고찰을 통해 지역 간 건강격차를 해결할 수 있는 대안의 마련이 필요하다[16,21,22].

둘째, 도시쇠퇴 유형에 따른 도시분류와 의료쇠퇴에 유형에 따른 분류를 복합적으로 활용하여 재분류한 도시유형에 따라 의료이용행태가 다르게 나타났다. 의료이용행태는 각 유형별 지역 내에서 의료이용을 한 사람을 대상으로 분석하였으며, 지역유형별 의료비, 입원일수, 외래방문횟수의 결과가 각기 다른 양상을 보였다. 의료취약지역은 의료이용행태변수로 활용된 의료비, 입원일수, 외래이용횟수 모두에 유의하게 영향을 미쳤다. 하지만 복합쇠퇴지역은 모든 의료이용행태에서 복합안정지역에 비해 의료비, 입원일수, 외래이용횟수 모두 높은 수치를 보였으나, 통계적으로 유의하지는 않았다. 하지만 이는 여러 쇠퇴유형 분류 시 재정과 연령이 군집결과에 크게 영향을 미친 것을 고려하였을 때, 복합쇠퇴지역의 경우 거주하는 인구의 연령이 상대적으로 다른 지역분류에 비해 높아 지역의 분포와는 별개로 의료이용의 필요성이 높은 집단일 가능성을 시사한다[23,24]. 이와 같이 연령이 높은 집단에서는 다른 집단에 비해 만성질환 등의 지속

적인 관리가 필요한 인구가 많아, 특히 이를 관리하는 의료시설 확충의 필요성이 제기되었으며, 이는 선행연구의 결과와 비슷한 양상을 보였다[25,26].

복합쇠퇴지역을 제외하고 복합안정지역과 의료취약지역을 비교한 결과 의료취약지역은 복합안정지역에 비해 의료비는 적게 지출하나, 입원일수는 길게 나타났다. 이는 자원에 대한 접근도가 상대적으로 높은 안정형 도시의 경우 건강에 대한 관심이나 관리를 위한 지출의 접근성이 높기 때문으로 판단된다. 반면, 의료취약지의 경우 적시에 자원을 활용하지 못하여 입원 시 상대적으로 긴 입원일수를 보이는 것으로 생각된다. 선행연구에서도 만성질환과 같은 지속적인 관리가 필요한 질환의 경우 합병증으로 인한 입원을 줄이기 위해서는 직접적으로 환자의 행태를 개선하는 것보다 의료의 접근성을 해결하는 것이 효과적으로 나타나 본 연구의 결과와 일치하는 양상을 보였다[25].

이와 같이 지역 간 건강격차의 요인을 비교하기 위해서는 도시의 환경적인 특성과 더불어 의료자원의 분포 등의 측면도 반영되어야 하며, 기존의 행정지역의 분류 외의 다양한 관점에서의 격차 해결방안의 모색이 필요할 것으로 판단된다. 또한 건강격차는 개인의 요인 외에도 여러 환경적인 요인에도 영향을 받을 수 있음이 지속적으로 시사됨에 따라 이를 고려한 정책이 필요한 시점이다.

1. 연구의 제한점

이 연구는 새로운 도시분류를 통해 의료이용행태를 비교하였으나, 다음의 몇 가지 제한점을 갖는다. 첫째, 도시재생, 의료자원, 의료이용행태를 복합적으로 확인할 수 있는 자료원이 부재함에 따라 다양한 데이터원을 복합적으로 활용하여, 지표별 모두 동일한 시점을 반영하지 못하였다. 또한 연구에 사용된 데이터는 기존 행정구역에 따라 구분된 데이터로, 새로운 지역 구분의 개념을 제시하는 데 있어 한계가 있다. 따라서 추후 연구를 통해 쇠퇴수준의 변화 정도와 새로운 지역 구분선을 고려한 세부적인 추가연구가 필요할 것으로 판단된다. 하지만 본 연구는 현재까지 반영되지 못하였던 의료쇠퇴의 지표를 반영하기 위해 각 도시의 상황을 나타내는 현재 지표값과 이전의 과거 지표값을 반영하여 산출하였으며, 세부 단위의 지역 구분을 통해 지역을 새롭게 구분하였다는 점에서 연구의 의의를 가진다.

둘째, 장기적인 시간의 흐름을 반영하지 못하였다는 한계를 가진다. 일반적으로 쇠퇴의 개념은 장기간의 걸친 변화를 보이는 개념으로, 도시의 특성 변화나 인구의 변화요인 등을 장기간 추적, 관찰할 필요성이 제기된다. 하지만 모든 도시의 특성을 세부적으로 반영할 수 없는 자료원의 한계와 지표구성의 한계로 인해 이를 반영하지 못하는 한계를 가진다. 이에 순차적으로 쇠퇴의 개념을 의료에 관한 지표

포함한 지표로 개선하고 이를 반영할 수 있는 지표를 구성할 수 있는 종단적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

2. 결론

우리나라는 물리적인 접근성이 다른 국가에 비해 상대적으로 좋은 국가에 속하지만 지속적으로 지역 간 건강격차에 대한 문제가 나타나고 있다. 또한 급속한 인구의 고령화로 인해 고령 인구가 다수 거주하는 지역의 경우 의료의 접근성이 더욱 중요한 요인으로 작용하고 있어, 지역 간 건강격차가 심화되고 있다. 하지만 현재 대부분의 의료기관은 주로 수도권 등의 도시지역에만 분포하고 있으며, 의료자원의 분포와 쇠퇴 정도를 반영한 연구의 필요성이 제기되고 있다.

이에 본 연구의 결과는 기존의 행정지역 구분에서 벗어나 지역사회 내의 자원수준을 고려한 새로운 시각의 지역 간 건강격차 요인을 규명하고자 시행되었다. 그동안 도시의 쇠퇴에 포함되지 않았던 의료자원을 함께 고려했을 때 도시쇠퇴의 유형과 의료자원의 쇠퇴유형이 다르게 나타나는 지역이 존재함에 따라 자원의 균등한 분포와 이를 이용하는 사람들의 접근성 제고와 관련된 연구의 필요성이 시사되었다. 또한 상대적으로 복합쇠퇴지역에 높은 연령의 인구가 거주하고 있어 이러한 지역별 특성을 고려한 연구와 정책이 필요하다. 특히 고령 인구는 만성질환 등의 케어로 인해 지속적인 의료서비스를 이용해야 하는 연령대로 적시에 의료이용을 하지 못할 가능성이 있는 경우 합병증 발생 등의 건강악화가 빠르게 일어날 수 있어 자원의 분포를 확립할 필요성이 있다. 이러한 요인이 지속될 경우 지역 간 건강격차를 심화시킬 수 있으며, 도시의 측면에서도 도시의 생산성 약화, 쇠퇴의 지속 등으로 나타날 수 있어 이를 고려한 연구가 필요하다.

이러한 결과를 종합하여 볼 때 지역 간 건강격차를 야기하는 요인은 개인 간 건강행태에 관한 요인도 존재하지만, 거주하고 있는 지역 사회의 환경적 요인이 고려되어 해결방안이 모색되어야 함을 시사한다. 또한 행정상의 구분만을 활용한 지역분류뿐 아니라 지역사회 내 자원을 적절히 고려하고 인구의 특성을 반영한 체계적인 대안이 필요하다. 이에 따라 쇠퇴의 양상을 장기적으로 관찰할 수 있는 지표를 구성하고 의료의 관점을 함께 고려하여 적절한 자원의 배치나 지역 간 건강격차 해결방안의 모색이 필요하다.

이해상충

이 연구는 ‘2021년 지역 간 건강격차 원인 규명과 해소를 위한 학술활동 촉진 연구사업’의 우수논문으로 선정되어 지원을 받았으며, 연구윤리와 관련된 제반 이해상충이 없음을 확인한다.

감사의 글

본 연구는 한국보건행정학회의 2021년 “지역 간 건강격차 원인 규명과 해소를 위한 학술활동 촉진 연구사업”의 일환으로 수행되었다.

ORCID

Ji Yun Jeong: <https://orcid.org/0000-0002-6269-4111>;
Jae Yeon Jeong: <https://orcid.org/0000-0002-6283-4671>;
In Hye Yoon: <https://orcid.org/0000-0003-3871-3826>;
Hwa Young Choi: <https://orcid.org/0000-0002-8620-7541>;
Hae Jong Lee: <https://orcid.org/0000-0002-9687-775X>

REFERENCES

- Pearce N. Traditional epidemiology, modern epidemiology, and public health. *Am J Public Health* 1996;86(5):678-683. DOI: <https://doi.org/10.2105/ajph.86.5.678>.
- Berkman LF, Kawachi I. *Social epidemiology*. New York (NY): Oxford University Press; 2000.
- Statistics Korea. Population and population density by region [Internet]. Daejeon: Statistics Korea; 2021 [cited 2021 Jul 22]. Available from: https://www.index.go.kr/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=1007.
- Ministry of Land, Infrastructure, and Transport. National urban regeneration policy. Sejong: Ministry of Land, Infrastructure, and Transport; 2013.
- Kim HJ, Kim YH. Classification of healthcare decline and analysis on the healthcare outcomes. *Korea J Hosp Manag* 2017;22(4):87-101.
- National Medical Center. Public health and medical statistics collection in 2016 [Internet]. Seoul: National Medical Center; 2016 [cited 2022 Jan 21]. Available from: [http://www.ppm.or.kr/fileDown.do?sessionId=68755FB7E02E82B4CE2433BEEB32AE1D?downFile=20170315095109744.pdf&orgFileName=2016%EB%85%84%20%EA%B3%B5%EA%B3%B5%EB%B3%B4%EA%B1%B4%EC%9D%98%EB%A3%8C%20%ED%86%B5%EA%B3%84%EC%A7%91\(%EC%97%85%EB%8D%B0%EC%9D%B4%ED%8A%B8\).pdf&MENUID=A04010000](http://www.ppm.or.kr/fileDown.do?sessionId=68755FB7E02E82B4CE2433BEEB32AE1D?downFile=20170315095109744.pdf&orgFileName=2016%EB%85%84%20%EA%B3%B5%EA%B3%B5%EB%B3%B4%EA%B1%B4%EC%9D%98%EB%A3%8C%20%ED%86%B5%EA%B3%84%EC%A7%91(%EC%97%85%EB%8D%B0%EC%9D%B4%ED%8A%B8).pdf&MENUID=A04010000).
- Lee MS. Health inequalities among Korean adults socioeconomic status and residential area differences. *Korean J Sociol* 2005;39(6):183-209.
- Kahng SK, Kwon T. An exploratory study on the effects of socio-

- economic status on depressive symptoms across lifespan. *Ment Health Soc Work* 2008;30:332-355.
9. Ahn JS, Kim H. A study on the determinants of children and adolescents' health inequality in Korea. *Stud Korean Youth* 2013;24(2):205-231.
 10. Yeom JH. A comparison study of self-rated health(SRH) trajectory between urban and rural older adults: using latent growth modeling. *J Rural Soc* 2013;23(1):193-239.
 11. Choi DH, Chae YR. The effect of health inequality factors on health level of the rural elderly. *J Korean Biol Nurs Sci* 2017;19(2):98-106. DOI: <https://doi.org/10.7586/jkbns.2017.19.2.98>.
 12. Kim SY, Yoon KC. An analysis of the regional differences of health inequality and the exploration of the factors causing the differences. *Korean J Local Gov Stud* 2012;15(4):31-57.
 13. Lee JH. The regional health inequity, and individual and neighborhood level health determinants. *Health Soc Welf Rev* 2016;36(2):345-384. DOI: <https://doi.org/10.15709/hswr.2016.36.2.345>.
 14. Urban Regeneration Information System. Establishment of urban department data and establishment of comprehensive system [Internet]. Busan: Urban Regeneration Information System; 2010 [cited 2022 Jan 21]. Available from: <https://www.city.go.kr/portal/notice/opensys/contents02/link.do>.
 15. Seoul National University Industry-Academic Cooperation Foundation. Development of diagnostic indicators for urban decline and potential [Internet]. Busan: Urban Regeneration Information System; 2010 [cited 2022 Jan 21]. Available from: <https://city.go.kr/portal/knowledge/researchOutcome/series/view.do?nttId=1083>.
 16. Robert SA. Community-level socioeconomic status effects on adult health. *J Health Soc Behav* 1998;39(1):18-37. <https://doi.org/10.2307/2676387>.
 17. Bae W, Roh SW. A study on K-means clustering. *Commun Stat Appl Methods* 2005;12(2):497-508.
 18. Pham DT, Dimov SS, Nguyen CD. Selection of K in K-means clustering. *Proc Inst Mech Eng C J Mech Eng Sci* 2005;219(1):103-119. DOI: <https://doi.org/10.1243/095440605X8298>.
 19. Backman G, Hunt P, Khosla R, Jaramillo-Strauss C, Fikre BM, Rumble C, et al. Health systems and the right to health: an assessment of 194 countries. *Lancet* 2008;372(9655):2047-2085. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)61781-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)61781-X).
 20. Organization for Economic Cooperation and Development. Health at a glance 2019: OECD indicators [Internet]. Paris: OECD Publishing; 2019 [cite 2022 Jan 21]. Available from: <https://doi.org/10.1787/4dd50c09-en>.
 21. Cho BH. Distribution of unbalanced health care personnel and facilities by region [Internet]. Daejeon: Statistics Korea; 2018 [cite 2022 Jan 21]. Available from: <http://sri.kostat.go.kr>.
 22. Park HI. The impact of regional health care accessibility on preventable hospitalizations [master's thesis]. Seoul: University of Seoul; 2020.
 23. Yi YJ, Kim EJ. The effects of accessibility to medical facilities and public transportation on perceived health of urban and rural elderly: using generalized ordered logit model. *J Korean Reg Dev Assoc* 2015;27(1):65-88.
 24. Parchman ML, Culler SD. Preventable hospitalizations in primary care shortage areas: an analysis of vulnerable Medicare beneficiaries. *Arch Fam Med* 1999;8(6):487-491. DOI: <https://doi.org/10.1001/archfami.8.6.487>.
 25. Bindman AB, Grumbach K, Osmond D, Komaromy M, Vranizan K, Lurie N, et al. Preventable hospitalizations and access to health care. *JAMA* 1995;274(4):305-311. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.1995.03530040033037>.
 26. Lee KI. The relationship with geological proximity of medical institution and cure rates of chronic diseases: diabetes and high blood pressure [master's thesis]. Seoul: Seoul National University; 2019.

Appendix 1. Urban decline index

Urban decline index	Calculating formula	Data source
Population		
Population change rate	(기준연도 총인구수-비교연도 총인구수)/비교연도 총인구수×100	주민등록인구통계*
Population net movement rate	(총 전입 인구수-총 전출 인구수)/총인구수×100	인구총조사†
Aging index	(65세 이상 인구수/15세 미만 인구수)×100	주민등록인구통계*
Social		
Average no. of years of education	국민의 총 교육년수/(만 6세 이상 인구수-재학생 인구수)	인구총조사†
Ratio of elderly households living alone	(65세 이상 1인 가구 수/전체 가구 수)×100	인구총조사†
No. of basic recipient (per thousand population)	(기초생활수급자 수/총인구수)×1,000	국민기초생활보장 수급자 현황*
Economy		
Local tax (per person)	지방세 총액/총인구수	지방세표 작성보고*
Medical insurance premium	지역가입자 보험료 총액	지역별 의료이용통계†
Housing price fluctuation rate	지가변동률(주거)	전국지가변동률조사*
Commercial land price fluctuation rate	지가변동률(상업)	전국지가변동률조사*
Finance		
Financial independence	재정자립도	재정고*
Environment		
Ratio of old houses	(20년 이상 경과된 주택 수/총 주택 수)×100	주택총조사†
Ratio of new houses	(최근 5년 안에 신축된 주택 수/전체 주택 수)×100	주택총조사†
Vacancy rate	(공가 수/전체 주택 수)×100	주택총조사†

The rate of change for each indicator is used.

*2014, 2015년. †2010, 2015년.

Appendix 2. Medical vulnerability index

Medical vulnerability index	Calculating formula
Medical resource	
No. of health and medical service personnel	해당 도시 내 병원급 이상 보건인력(수의사, 치과의사, 간호사, 간호조무사, 약사, 사화복지사, 방사선사, 임상병리사, 물리치료사, 작업치료사, 치과기공사, 치과위생사, 의무기록사, 동위원소 취급자, 방사선 취급감독자, 영양사, 조리사, 조혈모세포 냉동 담당자, 정신보건 전문요원, 조산사 포함)
No. of beds	해당 도시 내 병원급 이상 병상 수(일반, 정신과, 폐쇄, 중환자, 격리병상 포함)
No. of special beds	해당 도시 내 병원급 이상 특수병상 수(분만실, 신생아실, 수술실, 회복실, 응급실, 인공신장실, 물리치료실 포함)
Medical accessibility	
Total population with medical accessibility (%)	의료기관까지 기준시간 내 접근 가능 인구/해당 지역 인구수×100
Medical utilization rate within the standard time (%)	해당 지역 거주환자의 기준시간 내 의료이용량/해당 지역 거주환자의 총 입원의료이용량×100
Health outcome	
Age-standardized primary care complication rate	소아질혈천식, 위장관염, 만성질혈고혈압, 울혈성심부전, 협심증, 당뇨병, 천식, 만성폐쇄성 폐질환, 급성질혈세균성 폐렴, 요로감염증에 속하는 질환으로 인한 입원율/100
Age-standardized mortality	암, 뇌혈관질환, 심장질환, 당뇨병, 만성하기도질환, 폐렴, 간질환, 고혈압, 교통사고, 자살로 인한 연령표준화 사망률