



3대 사망원인 사망률을 통한 지역 간 건강격차 비교연구

: 암, 심장질환, 폐렴으로 인한 지역사망률의 공간적 상호의존성*

Regional Health Disparities between Mortality Rates in Three Leading Causes of Death

: A Comparative Study of Spatial Dependence in Local Death Rate between Cancer, Heart Disease, and Pneumonia

전희정** · 강승엽***

Jun, Hee-Jung · Kang, SeungYeoup

Abstract

This study examines the spatial local health disparities in cancer, heart disease, and pneumonia— three leading causes of death in Korea. We employed spatial analysis by using local death rate data based on those diseases and compared their longitudinal patterns. The empirical analysis indicates that the local death rates based on the three diseases form high-high (i.e., clusters among localities with higher death rates) clusters in the non-capital region but low-low (i.e., clusters among localities with lower death rates) clusters in the capital region, which suggests spatial local health disparities across the country. In addition, the result suggests that spatial local health disparity in cancer has declined but pneumonia has increased between years of 1998, 2008, and 2018. Spatial local health disparity based on heart disease has been stable over time. These findings suggest that public health policy should consider spatial aspects and collaborative efforts with adjacent localities in the reduction of health disparities. Moreover, the distinctive characteristics between diseases should be considered in the reduction of local health disparities.

주제어 건강격차, 공간적 상호의존성, 암, 심장질환, 폐렴

Keywords Health Disparity, Spatial Dependence, Cancer, Heart Diseases, Pneumonia

1. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

국가와 지역사회의 건강 수준을 파악할 수 있는 척도 가운데 하나로 우리나라의 연령표준화 사망률은 1998년 인구 10만 명당 약 657.9명에서 2020년 약 300.0명으로 감소하였다(통계청, 2020).

우리나라의 이러한 급속한 건강 수준의 향상에도 불구하고, 지역 간 건강격차는 지속하는 것으로 알려져 있다(Braveman et al., 2011; Shavers and Shavers, 2006; 전희정·강승엽, 2021). 전희정·강승엽(2021)의 연구에 따르면 우리나라의 경우 수도권과 대도시 지역에 저사망률 군집이, 비수도권 지역에 고사망률 군집이 위치하며, 지역 간 건강격차는 일부 완화에 그치고 있는 것으로 파악하였다. 건강격차를 줄이기 위한 정부의 다각적 노력에도

* 이 논문은 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NO. NRF-2023R1A2C1004474).

** Professor, Department of Public Administration/Graduate School of Governance, Sungkyunkwan University (First Author: hjun@skku.edu)

*** Ph.D. Candidate, Graduate School of Governance, Sungkyunkwan University (Corresponding Author: kkangyoup@g.skku.edu)

불구하고 지속되는 지역 간 건강격차는 사망원인별로 차이를 고려하는 등의 보다 세부적인 분석의 필요성을 나타낸다.

우리나라 2020년 사망원인통계 기준 주요 3대 사망원인은 악성 신생물(이하 암), 심장질환, 폐렴으로 보고되었으며, 이들은 전체 사망원인 가운데 약 44.9%를 차지한다(통계청, 2020). 특히, 암은 1983년 사망원인통계가 작성된 이후 줄곧 우리나라 사망원인 1위 자리를 지키고 있고 심장질환과 폐렴으로 인한 사망률은 각각 2위와 3위를 차지하고 있다(통계청, 2020). 2010년과 2020년 사이 사망원인 4위와 5위인 뇌혈관 질환, 고의적 자해(자살)의 사망률이 감소하는 것과 달리, 3대 사망원인에 의한 사망률은 증가 추세를 보이고 있어 우리나라에 지속해 온 지역 간 건강격차에 중요한 영향을 미친 것으로 판단된다. 한편, 3대 사망원인에 있어 암은 사회적인 관심이 높으며 이로 인해 정부의 정책적 지원이 높은 질병이다. 심장질환의 경우 순환기 질환으로 암에 비해서 조기 발견과 신속한 대응이 매우 중요하다. 또한, 폐렴은 호흡기를 통해 감염되며 주로 노인에게 많이 발생한다. 이러한 질병별 특성으로 인하여 이들로 인한 사망률에 따른 지역 간 건강격차에 차이가 있을 것으로 예상된다. 하지만, 사망원인 간 차이에 주목하여 지역 간 건강격차를 분석한 연구는 이루어지지 않았다.

본 연구는 우리나라 3대 사망원인별 사망률을 기반으로 지역 간 건강격차를 분석하고 사망원인 간 차이를 비교하고자 한다. 이에 본 연구는 다음의 연구 질문을 제기하고자 한다. 1)“암, 심장질환, 폐렴 사망률에 의한 지역 간 건강격차가 존재하는가?” 2)“지역 간 건강격차가 존재한다면, 암, 심장질환, 폐렴에 의한 사망원인별 차이를 보이는가?” 연구 질문의 분석을 위해서 본 연구는 시·군·구 수준의 1998년, 2008년, 2018년 암, 심장질환, 폐렴의 연령표준화 사망률 자료를 활용하며 지역 간 격차를 파악할 수 있는 공간분석을 통해 사망원인별 지역사망률의 공간적 상호의존성 수준 및 유사 지역사망률 군집들의 공간적 분포를 분석하고자 한다.

본 연구는 우리나라 주요 사망원인별 지역사망률 비교를 중심으로 지역 간 건강격차를 보다 세부적으로 분석한다는 점에서 기여도가 있다. 또한, 시기별 비교를 통해 지역 간 건강격차의 해소를 위한 정부의 정책을 평가할 뿐 아니라, 보다 체계적으로 지역 간 건강격차 해소를 도모하고 나아가 국가균형 발전을 위한 정책 대안의 도출에 근거로 활용할 수 있다는 점에서 기여도가 있다.

II. 이론적 배경

1. 지역 건강 수준 및 공간적 상호의존성

건강에 있어 지역의 물리적, 사회경제적 환경요인들은 매우 중요하다. 전통적으로 보건 분야에서는 개인에 중점을 두어 생물학적 특성 및 건강행태를 위험요인으로써 고려해 왔으나(Fielding

et al., 2010), 생태학적 모형에 따르면 건강은 개인의 특성이 개인을 넘어선 지역의 물리적, 사회경제적 환경에 의해서도 영향을 받는다(Murray et al., 1996; Marmot and Wilkinson, 2005; 김형용·최진무, 2014; 정영호·고숙자, 2006). 토지이용, 교통 접근성, 여가 및 체육시설, 경제 수준, 사회적 자본, 범죄로부터의 안전성 등을 통한 지역의 우수한 물리적, 사회경제적 환경은 양질의 의료서비스를 전달할 뿐만 아니라 신체활동을 촉진시키고, 스트레스를 감소시켜 질병을 예방하거나 건강을 증진시킬 수 있다(Northridge et al., 2003). 뿐만 아니라, 지역 내에서 개인 간 상호작용을 통해 건강 혹은 불건강 행위가 확산될 수 있으며, 특정 지역에서 일반화되는 규범을 통해 건강행태가 형성되어 건강 수준에 영향을 주기도 한다(박진욱, 2018).

지역환경과 건강 수준의 연관성은 지역 간 물리적, 사회경제적 격차가 지역 간 건강격차로 이어질 수 있다는 것을 의미한다. 우리나라의 경우 수도권 및 대도시지역으로의 인구 및 경제활동의 집중 등으로 인한 불균형적인 국가발전이 이루어져 왔으며, 이에 따라 지역 간 건강격차의 문제도 제기되어 왔다(전희정·강승엽, 2021). 또한, 불균형적인 국가발전으로 인해 수도권 및 대도시 이외의 지역들에서 종합병원 및 의료진의 부족과 같은 의료자원의 부족 문제를 발생시키며(권정옥 외, 2015; 김순양·윤기찬, 2012; 박일수, 2016), 이는 수도권 이외의 지역에서 인구 및 경제활동 감소를 가속하는 악순환의 고리가 될 수 있다. 때문에, 지역 간 건강격차를 줄이고 건강 형평성을 높이기 위해서는 ‘공간적 사고와 분석’이 필수적이라고 할 수 있다(Koschinsky, 2013).

지역 간 건강격차는 공간적 상호의존성(spatial dependence)의 측면에서 고려될 수 있다. 공간적 상호의존성은 지리적으로 인접하여 있는 개인, 집단, 지역 등이 서로 영향을 주고받는 전이 효과(spillover effect)를 통해 발생한다. 예를 들어, 한 지역에서 흡연을 많이 하는 경우 지리적으로 인접한 타 지역에 거주하는 주민들의 흡연행태에 영향을 주어 흡연율을 높여 궁극적으로 폐암의 발생률이 높은 지역들의 군집을 형성할 수 있다. 또한, 건강에 해로운 물질을 배출하는 공장들이 집중된 지역이나 쓰레기 소각 시설이 위치한 지역은 암 발생률이 높을 뿐 아니라 공기나 지하수를 통해서 오염물질들이 인접 지역으로 전달되고, 이를 통해 암 발생률이 높은 군집이 형성될 수 있다. 시민들의 운동시설 및 건강행태에 관심이 적은 지역에서는 상대적으로 이에 대한 예산을 적게 배정하고 이러한 지역들에 영향을 받는 인접 지역들도 상대적으로 주민들의 건강행태에 관심을 적게 두어, 심장질환이 더욱 많이 발생하는 지역들의 군집을 형성할 수 있다. 즉, 지역 건강 수준이 무작위적(random)으로 분포하는 것이 아니고, 전체지역 평균보다 건강 수준이 높은 지역은 높은 지역끼리, 낮은 지역은 낮은 지역끼리 군집을 이루어 분포하고 있다면 이는 지역 간 건강격차가 존재하는 것이라고 할 수 있다(전희정·강승엽, 2021).

2. 3대 사망원인별 지역사망률의 공간적 상호의존성

1) 암

암은 정상 세포 이외에 생체기능에 필요 없는 세포가 증식하여 인접한 정상 조직을 파괴하는 질병으로서 기계적, 내분비적, 화학적 장애를 발생시키며, 원발부위에서 다른 부위로 전이하여 증식하는 질환군을 의미한다(통계청, 2021). 암은 2021년 현재 인구 10만 명당 사망자가 164.3명으로 1983년 사망률 관련 통계를 시작한 이후 현재까지 사망률 1위의 자리를 차지하고 있다. 암에 대한 진단과 치료에 있어서 지역 간 환경적 격차가 작용할 수 있으며, 이로 인해 암 사망률로 인한 지역 간 건강격차가 발생할 수 있다. 암은 질병의 특성상 종합전문병원과 같은 상급 의료기관에 대한 의존도가 높으나, 상급병원은 대도시와 수도권 지역에 주로 집중하고 있다. 수도권과 대도시에서 집중된 우수한 의료자원 및 물리적, 사회경제적 환경을 통해 인접한 지역들도 긍정적인 영향을 받아 암 사망률이 낮은 지역들의 군집이 위치할 것으로 예상된다. 반면, 비수도권 지역 및 도서 지역을 비롯하여 내륙 산악지역과 같은 곳은 교통 접근성이 낮고, 의료자원이 부족하며, 물리적, 사회경제적 환경이 상대적으로 열악하다. 이로 인하여 암에 관한 관심이나 치료 의지가 상대적으로 부족할 수 있고, 인접 지역들은 이러한 상태에서 영향을 받아 암 사망률이 높은 지역들의 군집이 형성될 수 있다.

도시환경과 암 질병 간 연관성을 연구한 소수의 연구로서 전행정(2016)은 서울지역의 도시환경이 암 사망자에게 미치는 영향에 관해서 연구한 결과 도로, 시가지화 면적, 지방세 징수액, 기초생활수급자 수에 따른 지역 격차가 지역의 암 사망자 수의 격차, 즉, 지역 간 건강격차를 초래한다고 하였다. 이렇듯 지역 간 격차와 맞물린 의료자원의 편중과 물리적, 사회경제적 환경에서의 격차로 인하여 암 사망률이 높은 지역 주변으로 비슷한 사망률 수준을 가진 지역들이 이웃하고, 반대로 암 사망률이 낮은 지역 주변에는 암 사망률이 낮은 지역이 인접할 가능성이 크다. 특히, 우리나라의 지역 상황과 대비시켜볼 때, 수도권과 비수도권 지역 또는 도시, 비도시 지역으로 구분되어 공간적으로 편중된 암으로 인한 지역사망률의 군집이 발생할 것으로 예상된다.

한편, 정부는 암으로 인한 높은 사망률 문제를 해결하기 위해서 국민건강증진종합계획의 주요 중점과제 가운데 하나로 지정하여 암 확진자의 사망률 감소와 생존율 증가를 위해서 1999년부터 암 조기 검진제도를 시행하고 있다. 해당 제도는 의료급여 수급권자와 건강보험 가입자 및 피부양자로 당해연도 검진대상자 중 보험료 부과기준 하위 50%에 해당하는 자가 사업 대상자에 속하며, 암의 종류에 따라 짧게는 6개월에서 길게는 2년 단위로 국가가 일부 혹은 전체 비용을 부담하여 실시하는 제도이다(국립암센터, 2021; 최귀선 외, 2004). 선행연구들은 암 검진의 활성화가 실제로 암의 조기 발견과 사망률 감소에 긍정적인 영향을 미치는

것으로 파악하였다(신해림·박은철, 2006; 김영일·조수정, 2017). 국가에서 시행하는 건강검진의 수검률을 살펴보면 2019년 암 검진 수검률은 55.8%로 나타났으며, 수검률은 지속해서 증가하는 추세를 나타내고 있다(국민건강보험공단, 2021). 또한, 암의 국가적 부담 비용 역시 증가 추세를 보인다(김진희 외, 2009). 이러한 정부의 제도적 노력은 암의 지역적 차이를 감소시킬 것으로 예상된다. 이는 국민의 정기적인 조기 검진제도를 통해서 사전적으로 질병의 유무를 발견하고 이를 조기 치료가 가능하도록 하여 주로 수도권이나 대도시에 위치한 상급병원에 대한 의존도를 낮출 수 있기 때문이다. 또한, 지역의 의료자원 차이를 해결하기 위해서 국립암센터와 더불어 지역암센터를 설립 및 지정하고, 암 전문병원 및 암센터의 설립이 증가했다는 점에서 수도권에 치우친 의존도를 지역으로 분산하여 암 환자가 거주하는 지역에서도 진단 및 치료, 재활, 완화의료에 이르는 다양한 혜택을 누릴 수 있게 되었다(홍수연 외, 2016). 따라서, 암에 기반한 지역 간 건강격차는 완화되어 온 것으로 예상할 수 있다.

2) 심장질환

심장질환은 뇌혈관 질환과 고혈압성 질환을 포함하는 순환기계통의 질환이며, 혈액을 공급하는 심장과 관련된 질환으로서 허혈성 심장질환, 심장성 부정맥, 심부전 등 다양한 심장질환이 존재한다(통계청, 2021). 심장질환 사망률의 경우 2013년까지 뇌혈관 질환과 비슷한 사망률 수준을 유지했으나 2014년에 인구 10만 명당 52.5명으로 수준으로 사망률이 증가하여 3대 주요 사망원인으로 진입하게 되었다.

심장질환과 연관된 심혈관질환의 경우 고혈압, 당뇨, 고지혈증과 같은 선행 질환과 흡연, 음주, 신체활동 부족, 비만 등 다양한 위험 요소가 복합적으로 관계된다(D'Agostino et al., 2008; Roger et al., 2011). 선행질환의 영향이 크게 작용한다는 점에서 선행연구들을 살펴보면 지역의 패스트푸드 점포수, 자전거 도로, 토지이용혼합도, 공원과 같은 물리적 환경 및 사회경제환경이 흡연율, 신체활동 및 비만을, 대사질환에 영향을 미치고 있다(Jun and Namgung, 2018; 김은정·강민규, 2011; 김유미·강성홍, 2014; 선미옥 외, 2018; 박은옥, 2013). 심장질환과 밀접한 관계가 있는 요인들을 통해서 공간적 관계성의 존재가 확인되고 있다. 또한, 심장질환의 공간적 관계성에 관한 해외 사례를 살펴보면, 중국 쓰촨성 지역의 어린이 심장질환(congenital heart disease)의 경우 환경적 요인과 노출에 따라 심장질환 발생의 군집 형성에 차이를 보이며(Ma et al., 2014), 브라질 Parana 주(州)의 허혈성 심장질환(ischemic heart disease) 사망률 역시 공간적으로 높은 상관관계를 가지며 군집을 형성한다는 연구결과를 확인할 수 있다(Bergamini et al., 2014).

한편, 앞서 암과 관련하여 논의하였던 바와 같이 의료자원 접근성의 지역적 차이는 심장질환 사망률의 지역 간 차이를 발생시

키며 지역 간 건강격차로 이어질 수 있다. 심장질환을 포함하는 심뇌혈관질환의 문제점 가운데 하나가 수도권과 비수도권 간 의료자원의 차이라고 할 수 있다. 심장질환의 경우 초기 발생과 첫 조치와 치료가 시행되는 시간인 골든타임(golden time)이 작용하는 시간 민감성 질환(time-sensitive disease) 가운데 하나이다(윤아리, 2022). 즉, 심장질환 관련 증상이 발생하는 시점부터 최대한 빠른 시간 안에 치료가 가능한 병원으로 이송하는 것이 사망률을 낮추는 방법이다(안혜미, 2016; 김혜심, 2018). 따라서, 심장질환에 대한 대응이 가능한 의료자원을 가지고 있는 수도권이나 대도시지역 이외에서 심장질환과 관련된 질병이 발생하게 되면 최적의 치료시간을 놓치는 상황이 발생할 수 있다. 또한, 심장질환의 특성상 상급병원이 매우 중요하게 영향을 미치는데, 우리나라의 상급병원은 대부분 수도권과 대도시에 집중되어있어 심장질환에 기반한 지역 간 건강격차가 존재할 것으로 예상된다. 특히, 심장질환은 암에 비해 질병의 발견과 치료에 필요한 시간의 긴급성이 요구된다. 따라서, 심장질환의 특성상 암과 비교하면 지역 간 격차로 인한 지역사망률의 공간적 상호의존성의 정도가 더 크게 나타날 것으로 예상된다.

3) 폐렴

폐렴은 호흡기계 질병으로 세균 및 바이러스 등에 의하여 세기관지 이하 부위의 폐 조직에 염증반응을 일으키는 질환이다(서울대학교병원, 2021). 2021년 기준 우리나라 주요 사망원인 3위의 질병으로 앞서 암, 심장질환과 달리 폐렴 사망률은 매우 큰 폭으로 증가하고 있는데, 폐렴의 연령표준화 사망률의 경우 1998년부터 2018년까지 매년 평균 4.15명씩 증가하였다.

폐렴은 암, 심장질환과 달리 감염에 의한 질병이라는 차이가 있다. 폐렴에 걸리는 경로는 크게 지역사회획득 폐렴(communitary acquired pneumonia)과 병원획득 폐렴(hospital acquired pneumonia)으로 구분할 수 있다. 병원획득 폐렴은 병원 내에서 감염을 통해 발생하며, 지역사회획득 폐렴은 일상에서의 세균이나 바이러스에 의한 감염으로 인플루엔자 바이러스에 의한 감염이 가장 흔하며 다양한 원인에 의해서 발생한다(원장원, 2010). 지역사회획득 폐렴의 경우 일상에서 발생하는 폐렴의 형태라는 특징을 가지고 있다. 또한, 호흡기를 통한 감염이 발생함으로 인해 면역력이 낮고, 감염 취약계층인 노인집단에서 발생할 확률이 높다. 사망원인 통계자료에 따르면 폐렴으로 인한 사망자의 90%는 70대 이상으로 나타났다(통계청, 2021). 특히, 고령화 사회로 진입하게 됨에 따라 고령층의 폐렴에 의한 사망률은 더욱 증가세를 보일 것으로 예상된다(이민기, 2011).

폐렴으로 인한 사망률이 노인계층에 집중하고 있다는 점은 폐렴으로 인한 지역사망률에 있어서 지역 간 격차가 존재하며 이는 시간의 경과에 따라 더욱 증가할 수 있음을 의미한다. 이러한 현상의 배경은 고령화 및 인구구조의 지역적 편중이 그 원인이라고

할 수 있다. 2020년 기준 우리나라 228개 시·군·구 가운데 약 49%에 달하는 112개 지역이 65세 인구의 비율이 20% 이상으로(한국개발연구원, 2021), 112개 초고령 지자체 가운데 비수도권 지역이 차지하는 비율은 약 83.0%(93개)이다. 이는 노인 인구 밀집 지역인 비수도권 또는 농촌 지역을 중심으로 폐렴으로 인한 사망률이 높은 지역들이 군집을 형성할 가능성을 제시한다. 또한, 앞서 논의한 바와 같이 비수도권과 농촌 지역의 경우 상대적으로 물리적, 사회경제적 환경이 열악하며 의료자원이 부족하다. 이러한 지역 간 격차는 폐렴으로 인한 지역사망률에 있어 공간적 격차로서 나타날 것으로 예상된다.

실제 선행연구들은 폐렴과 관련한 지역 간 격차를 파악하였다. 브라질 상파울루의 Ribeirão Preto 지역 어린이들의 지역사회획득 폐렴의 공간적 연구결과에 따르면, 폐렴에 걸린 아동 부모의 사회경제적 지위와 함께 한 지역 안에서 의료시설 분포의 차이가 사망률과 밀접한 연관성을 가지는 것으로 나타났다(Pina et al., 2020). 또한, 뉴욕의 2010년부터 2014년 사이의 폐렴으로 인한 성인의 입원에 대해서 공간적 분석한 결과 지역적으로 Hot-spot과 Cold-spot의 분포가 다르다는 점을 확인할 수 있었으며, 해당 군집에 속하는 폐렴 감염자의 인구 사회학적 특징의 결과를 통해서 지역별로 차별적인 폐렴 예방정책의 개입이 필요하다는 결과를 제시하고 있다(Kache et al., 2019).

한편, 폐렴으로 인한 지역사망률은 공간적 상호의존성 측면에 있어 앞서 논의된 암, 심장질환으로 인한 지역사망률과는 다른 양상으로 나타날 수 있다. 호흡기를 통한 전염병의 경우 감염의 특성상 집단으로 발생하고 그 확산 속도가 매우 빠르다는 특징을 가지고 있다. 전 세계적으로 2002년 중증 급성 호흡기 증후군(SARS)과 2012년 중동 호흡기 증후군(MERS), 2020년 COVID-19 같은 호흡기 관련 전염병이 지속해서 발생하고 있다. 우리나라의 경우 지역 간 불균형적인 발전과 맞물린 비수도권 지역에서의 고령화 문제로 인해 폐렴에 기반한 지역 간 건강격차는 지속적으로 증가할 것으로 예상된다.

3. 선행연구와의 차별성 및 연구가설

공간적 상호의존성을 통해 인접 지역들이 유사한 건강 수준을 형성한다는 연구는 많이 이루어졌다(김다양 외, 2016; 박일수, 2016; Jun and Namgung, 2018). 사망률과 직접 관련된 연구로 이희연·주유형(2012)의 연구는 경기도 지역을 중심으로 지역사망률의 공간적 상호의존성을 확인하였다. 전국을 대상으로 한 전희정·강승엽(2021)의 연구는 지역 총사망률의 공간적 상호의존성을 분석하여 지난 20년간 지역 간 건강격차가 지속하여 왔음을 파악하였고 총사망률이 낮은 지역의 군집은 주로 수도권에 위치하고 총사망률이 높은 지역의 군집은 대부분 비수도권 지역에 위치하고 있음을 파악하였다.

본 연구는 우리나라 3대 사망원인에 따른 지역 간 건강격차를 비교하고자 하는데, 세부적인 사망원인별 사망률을 바탕으로 지역 간 건강격차를 분석한 소수의 연구가 이루어졌다. 전해정(2016)의 연구에서는 전체지역 평균 암 사망자 수에 비해 많은 지역의 군집이 서울시의 중심지에 위치하고 적은 지역의 군집이 강북지역에 위치하는 것으로 파악하였다. 하지만, 전해정(2016)의 연구는 서울시만을 대상으로 하고 있으며, 암 질병만을 대상으로 하고 있다. 박일수(2016)의 연구는 지역 수준의 암 질병으로 인한 수도권 의료이용률을 통해 지역 간 의료격차를 분석하였다. 김태완·전희정(2021)의 연구는 지역 자살률의 공간적 상호의존성을 남녀의 차이를 중심으로 분석하였다. 이러한 연구들은 총사망률 혹은 세부 질병에 따른 지역 건강 수준을 통해 공간적 상호의존성을 분석하였으나, 지역 간 건강격차의 측면에서 논의하지 않거나 특정 지역만을 대상으로 분석하였다. 선행연구들에서는 주요 사망원인별 지역사망률에 기반한 지역 간 건강격차를 비교하는 연구는 충분히 이루어지지 않았다. 따라서 전국을 대상으로 하며 3대 사망원인을 통해 지역 간 건강격차를 분석한 본 연구는 선행연구와의 차별점이 있다고 할 수 있다.

앞서 논의한 바와 같이 지역의 불균형적인 발전으로 인해 지역 간 격차가 존재하며 인접한 지역과의 상호작용 및 교류를 통한 건강행태, 보건정책 등의 전이효과를 통해 3대 사망원인인 암, 심장질환, 폐렴으로 인한 지역사망률은 전체지역 평균에 비해 사망률이 높은 지역은 높은 지역끼리, 낮은 지역은 낮은 지역끼리 군집을 형성하는 공간적 상호의존성을 나타낼 것으로 예상된다. 하지만, 암, 심장질환, 폐렴은 서로 다른 특성을 가지고 있어 이들 질병으로 인한 지역 간 건강격차는 다른 형태로 나타날 것으로 예상된다. 암의 경우 사회적 관심의 증대 및 형평성 측면의 의료서비스의 지속적인 증가했다. 반면, 심장질환의 경우 신속한 발견과 치료를 필요로 한다. 따라서, 심장질환보다 암의 경우 지역사망률의 공간적 격차에 비해 감소하였을 것으로 예상된다. 반면, 폐렴의 경우 비수도권 지역에서의 고령화 문제와 지속적으로 발생해온 호흡기를 통한 감염병의 발생상황과 맞물려 지역사망률의 공간적 격차는 증가해 왔을 것으로 예상된다. 이러한 세 질병의 차이를 바탕으로 본 연구는 다음과 같은 가설을 제시한다.

가설1. 암, 심장질환, 폐렴 사망률에 의한 지역 간 건강격차가 존재한다.

가설2. 시기별로 심장질환 사망률에 비하여 암 사망률에 의한 지역 간 건강격차는 감소하나, 폐렴 사망률에 의한 지역 간 건강격차는 증가한다.

III. 연구설계

1. 연구자료 및 연구범위

주요 연구자료는 통계청에서 제공하는 시·군·구별 1998년, 2008년, 2018년 암, 심장질환, 폐렴으로 인한 연령표준화 사망률이다. 일반 사망률의 경우 지역에 따른 인구구조의 차이에서 발생하는 지역의 특성을 통제하는 것에 어려움이 있다. 고령자 또는 인구가 많은 지역은 절대적 사망률이 높게 나타남으로 지역 간의 사망률의 차이를 비교하는 것이 적절하지 않다. 반면, 연령표준화 사망률은 지역별 인구구조가 다른 집단 간의 사망 수준을 비교하기 위해 연령구조가 사망률에 미치는 영향을 제거한 사망률이다(통계청, 2021). 지역의 인구 사회학적 특성을 통제한 사망률 데이터로서 더욱 정확한 지역 간 건강격차를 파악하기 위해서는 해당 자료를 활용하는 것이 적합하다고 판단하였다. 연령표준화 사망률은 다음과 같이 계산된다.

$$\frac{\sum(\text{연령별 사망률} \times \text{표준인구의 연령별 인구})}{\text{표준인구}} \times 100,000$$

본 연구의 시간적 범위는 1998년, 2008년, 2018년이다. 정부는 2002년부터 10년 단위로 국민건강증진 종합계획을 수립하고 시행하고 있다. 1998년은 해당 정책이 집행되기 이전의 질병별 건강 수준 및 건강 불평등 정도를 확인할 수 있으며, 2008년과 2018년은 제1, 2차 국민건강증진종합계획이 시행되는 시점이다. 따라서, 국민의 건강 형평성 확인과 변화 그리고 정책 집행의 효과성을 비교 검토하기에 해당 시점의 설정이 적합하다고 판단하였다.

연구의 공간적 범위는 2018년 기준 전국의 219개 시·군·구이다. 공간적 상호의존성을 분석하기 위해서는 인접 지역이 존재하지 않는 섬 지역(e.g., 울진군, 강화군)은 분석에서 제외했으며, 1998년과 2018년 사이 행정구역의 변화가 발생한 지역(e.g., 창원시, 청주시)의 경우 2018년 기준으로 자료를 통일하여 분석을 실시하였다.

2. 연구방법

암, 심장질환, 폐렴 사망률에 의한 지역 간 건강격차를 분석하기 위해서 가장 최근 시점인 2018년도의 시·군·구 단위를 기준으로 1998년, 2008년, 2018년 사망률의 공간적 상호의존성 수준 및 변화를 분석하였다. 앞서 논의한 바와 같이 공간적 상호의존성의 분석은 지역사망률이 인접 지역과 유사하게 형성되어 있는지 분석하는 것으로 전체 평균보다 지역사망률 높은 지역은 높은 지역끼리, 낮은 지역은 낮은 지역끼리 군집을 형성한다면 지역사망률은 무작위로 분포하는 것이 아닌 지역 간 격차를 보이는 것으로 해석할 수 있다.

3대 사망원인별 사망률의 공간적 상호의존성을 파악하기 위해서 Moran's I 값을 확인하고 LISA(Local Indicator of Spatial Association) 분석을 했다. 공간적 상호의존성을 파악하기 위해서는 공간들 사이의 관계를 어떻게 정의하는 것이 중요하다. 공간들 사이의 관계를 정의한다는 것은 어떤 공간을 이웃(neighbor)으로 판단할 것인가에 대한 것이며, 이때 공간가중행렬(Spatial weight matrix)를 활용한다(이석환, 2014). 본 연구에서는 공간간의 경계(contiguity)를 기준으로 판단하는 Queen 방식의 공간가중행렬을 활용하였다. Queen 방식은 두 공간의 경계선 또는 모서리가 인접해 있는 경우 해당 두 이웃한 공간으로 판단하는 방식이다(전희정·강승엽, 2021). 공간가중행렬은 Queen 방식을 포함하여 Rook과 Bishop 방식 등이 존재하지만 어떠한 방법 사용하는 것에 대한 구체적 기준과 명시된 이론이 없다. 따라서 본 연구에서는 선행연구(Voss and Chi, 2006; Jun, 2017; 전희정·강승엽, 2021)에서와 같이 공간적 상호의존성이 더 높게 나타나는 공간가중행렬 방식을 활용하였다.

공간가중행렬을 통한 Moran's I 값을 통해 표본에 포함된 시·군·구 지역들이 '전반적'으로 인접 지역과 유사한 사망률을 가지는지 파악할 수 있다. 이때 Moran's I 값이 1에 가까울수록 전체 지역 평균 사망률보다 높은 사망률의 시·군·구들끼리 인접하고 있거나, 전체지역 평균 사망률보다 낮은 사망률의 시·군·구들끼리 인접하고 있음을 의미한다. 반면, -1에 가까울수록 전체지역 평균 사망률보다 높은 사망률의 시·군·구들은 낮은 사망률의 시·군·구들과 인접하거나, 전체지역 평균 사망률보다 낮은 사망률의 시·군·구들이 높은 사망률의 시·군·구들과 인접하고 있음을 의미한다. 보다 세부적으로는 1에 가까울수록 A시의 경우 A시 자체의 특성뿐 아니라 인접한 B, C, D 등의 도시들과 서로 영향을 주고받아 전체지역 평균보다 사망률이 높거나 혹은 낮은 지역들끼리 군집을 형성하며 정(+)의 공간적 상호의존성이 있는

것이다.

LISA 분석은 전체지역 평균보다 사망률이 높거나 혹은 낮은 지역들이 군집을 이루는 곳을 시각화하여 국지적(local) 특성을 파악할 수 있도록 한다. 이때 군집의 형태는 HH(High-High), LL(Low-Low), HL(High-Low), LH(Low-High)로 나타낼 수 있다. HH유형은 전체지역 평균 사망률에 비해서 높은 사망률의 지역끼리 군집을 이루는 경우, LL유형은 전체지역 평균 사망률에 비해서 낮은 사망률의 지역까지 군집을 이루는 경우이다. 따라서, HH 혹은 LL유형의 군집이 많을수록 정(+)의 공간적 상호의존성이 나타나며 지역사망률은 무작위로 분포하는 것이 아니라는 것을 의미한다. 즉, 지역 간 사망률의 격차가 존재하며 이는 다시 말해 지역 간 건강격차가 존재한다고 할 수 있다. 반면, HL유형은 전체지역 평균 사망률에 비해서 높은 사망률의 지역이 낮은 사망률 지역과 군집을 이루고 LH유형은 전체지역 평균 사망률에 비해서 낮은 사망률의 지역이 높은 사망률의 지역과 군집을 이루는 것을 의미하여 부(-)의 공간적 상호의존성을 나타낸다.

3. 기술통계

〈표 1〉은 암, 심장질환, 폐렴으로 인한 지역사망률의 1998년, 2008년, 2018년 기술통계 결과이다. 암으로 인한 지역사망률은 모든 시점에서 가장 높은 사망률을 나타내고 있어 지속적으로 우리나라 사망원인의 가장 큰 비율을 차지해 온 것을 알 수 있다. 시기별 추세를 고려할 때, 전반적으로 암과 심장질환으로 인한 사망률은 감소해 왔으며 이는 우리나라의 총사망률 감소를 통한 건강수준의 증진과 그 결을 같이 한다고 할 수 있다.

〈표 2〉는 17개 광역자치단체의 1998년, 2018년 암, 심장질환, 폐렴 연령표준화 사망률 및 변화율의 기술통계 결과이다. 광역단위에서 지역의 사망률과 변화를 살펴보면 1998년 암 사망률이 높

표 1. 암, 심장질환, 폐렴으로 인한 지역사망률의 기술통계

Table 1. Descriptive statistics on average local mortality rates of cancer, heart disease, and pneumonia

Division		Mean	S.D.	Min	Max
Cancer	'98	143.3	19.7	101.3	196.7
	'08	127.8	14.1	87.2	174.0
	'18	91.8	10.2	66.0	130.0
Heart disease	'98	50.5	14.3	24.8	105.5
	'08	39.5	10.0	75.6	75.6
	'18	33.6	8.6	16.0	60.0
Pneumonia	'98	8.4	3.9	0.0	32.3
	'08	10.3	4.3	2.5	29.5
	'18	22.8	7.0	10.8	54.3

N=219

Unit: per 100,000 people

표 2. 17개 광역 지방자치단체 1998년, 2018년 사망률 및 사망률 변화율
 Table 2. 17 metropolitan local mortality rate and mortality change rate in 1998, 2018

Division	1998			2018			1998-2018 mortality change rate (%)		
	Cancer	Heart disease	Pneumonia	Cancer	Heart disease	Pneumonia	Cancer	Heart disease	Pneumonia
Seoul	122.1	48.4	10.8	85.4	28.0	14.7	-30.1	-42.1	36.1
Busan	144.7	86.8	10.2	100.3	40.8	20.3	-30.7	-53.0	99.0
Daegu	134.8	45.1	6.7	91.1	38.5	21.4	-32.4	-14.6	219.4
Incheon	137.2	47.5	9.3	91.8	34.2	23.8	-33.1	-28.0	155.9
Gwangju	135.1	38.4	5.5	95.2	30.2	28.5	-29.5	-21.4	418.2
Daejeon	130.3	43.2	6.8	85.0	26.1	17.0	-34.8	-39.6	150.0
Ulsan	135.6	53.7	6.2	95.3	39.8	20.7	-29.7	-25.9	233.9
Sejong	141.5	56.2	7.5	92.4	24.8	19.2	-34.7	-55.9	156.0
Gyeonggi	128.9	50.9	8.8	86.7	29.5	19.4	-32.7	-42.0	120.5
Gangwon	129.4	37.4	9.3	92.8	34.0	24.9	-28.3	-9.1	167.7
Chungbuk	142.3	45.9	7.0	94.1	30.4	28.5	-33.9	-33.8	307.1
Chungnam	142.0	45.8	7.1	91.3	30.7	20.6	-35.7	-33.0	190.1
Jeonbuk	145.4	43.4	6.8	92.0	24.4	20.4	-36.7	-43.8	200.0
Jeonnam	154.4	53.5	6.9	86.0	31.2	29.8	-44.3	-41.7	331.9
Gyeongbuk	153.6	42.9	7.6	91.3	35.1	30.3	-40.6	-18.2	298.7
Gyeongnam	161.5	51.9	9.0	101.5	44.6	20.1	-37.2	-14.1	123.3
Jeju	128.9	51.3	7.7	91.3	26.9	16.8	-29.2	-47.6	118.2

Unit: per 100,000 people

은 상위 세 지역은 경남, 전남, 경북으로 나타난다. 심장질환은 부산, 세종, 울산 순으로 높으며 폐렴은 서울, 부산, 인천=세종 순으로 높게 나타났다. 2018년 암과 심장질환 사망률은 동일하게 경남, 부산, 울산의 순으로 높게 나타났으며 폐렴의 경우 경북, 전남, 강원=광주 순으로 높게 나타났다. 광역권을 기준으로 전남, 세종, 인천 등의 지역을 제외하면 경상도 지역에서 암과 심장질환으로 인한 사망률이 매우 높은 것을 알 수 있다. 폐렴은 1998년 기준 서울과 부산, 2018년 기준으로는 경북, 전남지역의 사망률이 높게 나타난다.

1998년과 2018년 사이의 질병 사망률 변화를 살펴보면 암 사망률이 가장 많이 감소한 지역은 전남을 포함한 경상도 지역이며 심장질환은 세종, 전남, 제주에서 사망률 감소가 발생했다.

반면, 폐렴으로 인한 사망률은 증가해 왔다. 특히, 광주, 전남 충북지역을 중심으로 폐렴 사망률이 가장 크게 증가하였다. 암과 심장질환으로 인한 사망률과 달리 폐렴으로 인한 지역사망률의 증가는 고령화로 인한 노인 인구의 증가와 만성 폐쇄성 폐 질환, 당뇨, 심부전, 간 질환 등과 같은 기저 질환자가 증가하고, 노인과 아동의 경우 인플루엔자균과 같은 호흡기 감염을 통한 질병의 지속적인 발생 때문으로 볼 수 있다(Izadnegahdar et al., 2013; 장준, 2000).

IV. 분석결과

1. 2018년 3대 사망원인에 의한 지역 간 건강격차

〈표 3〉은 암, 심장질환, 폐렴으로 인한 시기별 지역사망률의 전반적인 공간적 상호의존성을 나타내는 Moran's I 값이다. 앞서 논의한 바와 같이 전체지역 평균 사망률보다 사망률이 높은 지역은 높은 지역끼리, 낮은 지역은 낮은 지역끼리 군집을 형성할수록 1에 가까워진다. 〈그림 1〉은 세 질병으로 인한 시기별 지역사망률에 대하여 군집들이 공간적 분포를 나타내는 LISA 분석 결과이다. 앞서 언급한 바와 같이 HH유형의 군집은 전체지역 평균보다 사망률이 높은 지역끼리 군집을 형성한 지역이며, LL유형의 전체지역 평균보다 사망률이 낮은 지역끼리 군집을 형성한 지역이다.

가장 최근 시점인 2018년 암, 심장질환, 폐렴 지역사망률에 대한 Moran's I 값을 살펴볼 때 암으로 인한 지역사망률은 0.239, 심장질환으로 인한 지역사망률은 0.443, 폐렴의 경우 0.509이며 해당 값들은 모두 통계적으로 유의하게 나타났다. 이는, 각 3대 사망률로 인한 지역사망률은 전국에 무작위로 분포하는 것이 아니라 인접 지역과 서로 영향을 주고받아 전체지역 평균 사망률보다 높은 지역은 높은 지역끼리, 낮은 지역은 낮은 지역끼리 군집을 형성하는 것을 의미한다.

표 3. 시기별, 사망원인별 사망률의 Moran's I 값

Table 3. Moran's I index in local mortality rate of cancer, heart disease, and pneumonia in 1998, 2008, 2018

Division	1998		2008		2018	
	Moran's I	Z-score	Moran's I	Z-score	Moran's I	Z-score
Cancer	0.452***	11.089	0.396***	9.749	0.239***	5.913
Heart disease	0.432***	10.669	0.472***	11.592	0.443***	10.885
Pneumonia	0.087**	2.243	0.319***	7.894	0.509***	12.500

***P<0.001, **P<0.05, *P<0.1

이러한 3대 사망원인으로 인한 지역사망률의 Moran's I 값은 전희정·강승엽(2021)의 연구에서의 2018년 지역 총사망률의 Moran's I 값 0.594와 비교해 볼 때 암으로 인한 지역사망률의 경우 공간적 상호의존성이 상대적으로 낮은 수준임을 파악할 수 있다. 즉, 암으로 인한 지역사망률에 있어 지역 간 격차가 타 질병으로 인한 지역사망률과 비교하여 상대적으로 낮으며, 암 사망률에 의한 지역 간 격차가 상대적으로 감소해 왔을 가능성을 제시한다.

〈그림 1〉에서 2018년 질병별 지역사망률에 대한 LISA 분석 결과를 살펴보면, 암으로 인한 지역사망률의 경우 전체지역 평균보다 사망률이 낮은 지역의 군집인 LL군집은 수도권 및 전라지역에 위치하고 있으며, 사망률이 높은 지역의 군집인 HH군집은 대부분 경남지역을 중심으로 분포해 있다. 심장질환으로 인한 지역사망률의 경우 또한 전체지역 평균보다 사망률이 낮은 LL군집은 대부분 수도권 및 전북지역에 위치하고 있으며, 사망률이 높은 지역의 군집인 HH군집은 대부분 경남, 강원 일부지역에 분포하고 있다. 폐렴으로 인한 지역사망률의 경우 전체지역 평균에 비해 사망률이 낮은 지역의 군집인 LL군집은 수도권에 분포하며 사망률이 높은 지역의 군집인 HH군집은 강원, 전라, 경북 지역에 분포하고 있다. 이러한 결과는 총사망률에 의한 지역 간 건강격차를 분석한 전희정·강승엽(2021)의 연구에서와 같이 전체지역 평균보다 총사망률이 낮은 지역의 군집은 대부분 수도권에 집중하고, 높은 지역의 군집은 대부분 비수도권 지역에 분포한다는 결과와 그 결을 같이 한다.

요약하자면, 가장 최근 시점의 2018년의 우리나라 3대 질병인 암, 심장질환, 폐렴으로 인한 지역사망률의 Moran's I 값과 LISA 분석결과를 통해 이러한 질병으로 인한 지역사망률은 공간적 상호의존성을 파악할 수 있었고, 질병에 따라 군집의 분포에 있어 차이가 있었지만, 대부분 전체지역 평균에 비해 높은 사망률의 군집은 대부분 수도권에, 낮은 사망률의 군집은 비수도권에 위치하고 있다. 이러한 결과는 가설1 “암, 심장질환, 폐렴 사망률에 의한 지역 간 건강격차가 존재한다.”를 지지하는 결과이다.

2. 1998-2018년 3대 사망원인에 의한 지역 간 건강격차

1) 암

〈표 3〉과 같이 암으로 인한 지역사망률의 Moran's I 값은 1998년 0.452에서 2008년 0.396을 거쳐 2018년 0.239까지 지속적인 감소 추세를 보였다. 공간적 상호의존성을 바탕으로 LISA 분석을 통해 암으로 인한 지역사망률 군집분포를 살펴보면 1998년의 경우 전체지역 평균사망률에 비해 낮은 사망률의 군집을 의미하는 LL유형의 군집은 서울을 포함한 수도권 지역과 일부 강원지역을 중심으로 분포한다. 반면, 전체지역 평균사망률에 비해 높은 사망률의 군집을 의미하는 HH유형의 군집은 경남과 경북, 전라지역을 중심으로 분포한다. 2008년에는 LL유형의 군집은 1998년과 유사하게 나타나고 있으나, HH유형의 군집이 경남지역에 한정되어 분포하였다. 앞서 논의한 바와 같이 2018년에는 암으로 인한 지역사망률에 대한 LL유형의 군집이 수도권 일부 지역 이외에도 전라지역에서 분포하며 HH유형의 군집은 지속해서 경남지역을 중심으로 분포하고 있다. 암으로 인한 지역사망률에 있어 앞서 전반적인 공간적 상호의존성 수준을 의미하는 Moran's I 값의 감소와 더불어 1998년도에서 2008년 및 2018년으로 지나면서 HH 및 LL유형의 군집의 규모가 축소되는 경향을 보이고 있다. 암으로 인한 지역사망률에 대한 공간적 상호의존성의 감소는 암 사망률에 의한 지역 간 건강격차가 줄어들고 있음을 의미한다. 앞서 논의한 바와 같이 암은 상급 종합병원에 대한 의존도가 높지만, 정부에서는 전국적으로 암 사망률을 낮추기 위해서 제도적 노력을 기울여 왔다. 특히, 국가 암검진 사업과 같은 제도를 통해서 조기에 암을 발견하고 치료할 수 있도록 하고 있으며, 2015년에서 2019년 사이에 발생한 암 환자의 생존율은 70.7%까지 높아진 것으로 나타났다(국립암센터, 2021). 또한, 여전히 의료자원이 수도권 또는 도시지역에 편중하고 있지만, 지속적인 의료자원의 재분배를 통해 암 사망률에 의한 지역 간 건강격차가 완화되어 온 것으로 볼 수 있다.

2) 심장질환

심장질환으로 인한 지역사망률의 Moran's I 값은 2008년-2018년 사이 크게 변동을 보이지 않고 0.4 수준을 유지해 왔

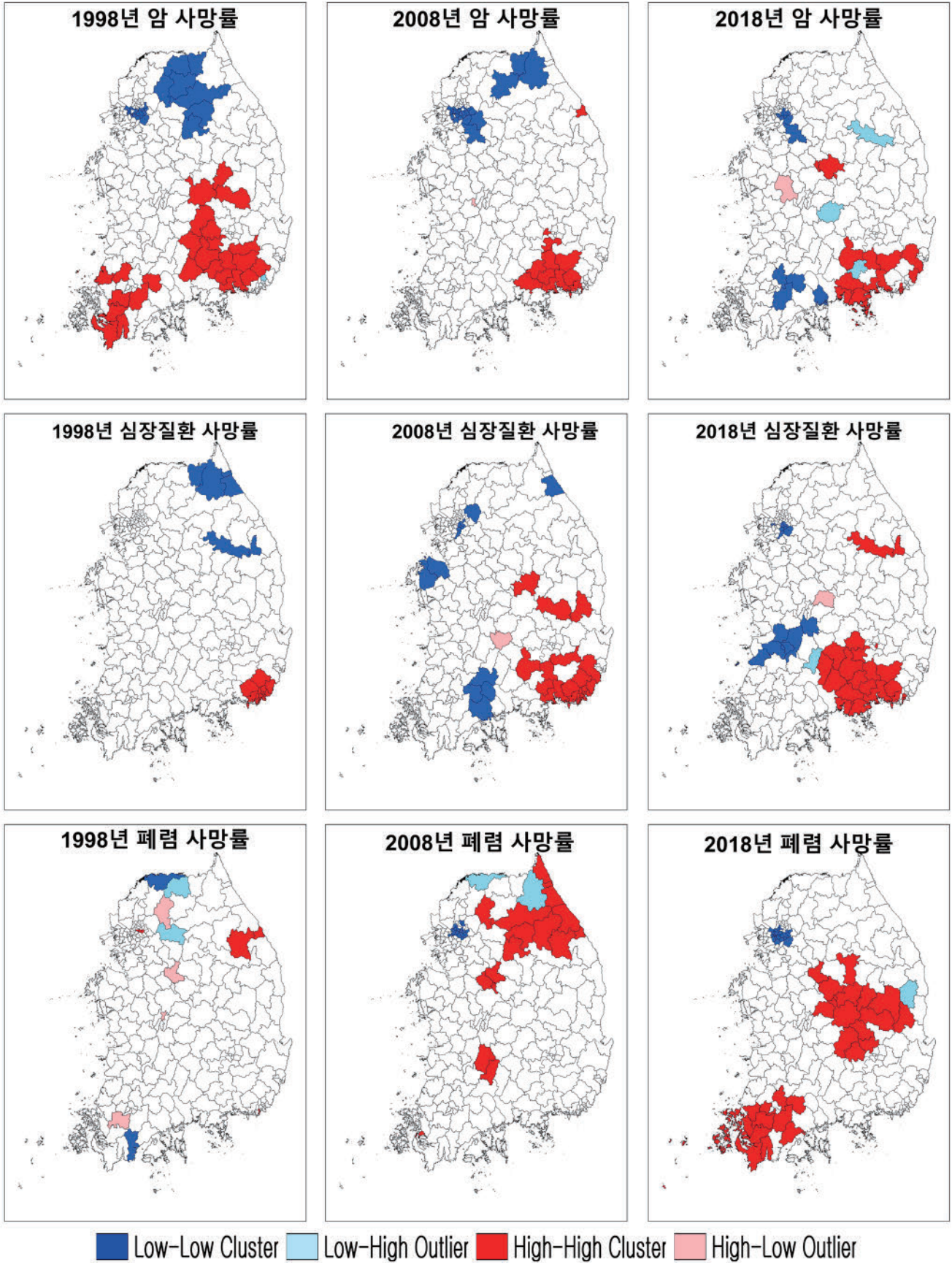


그림 1. 1998, 2008, 2018 암, 심장질환, 폐렴으로 인한 지역사망률의 LISA MAP

Figure 1. LISA MAP in local mortality rate of cancer, heart disease, pneumonia in 1998, 2008, 2018

다. LISA 분석을 통해 심장질환으로 인한 지역사망률 군집분포를 살펴보면, 1998년에는 전체지역 평균사망률에 비해 낮은 사망률의 군집을 의미하는 LL유형의 군집은 강원지역을 중심 분포하고, 높은 사망률의 군집을 의미하는 HH유형의 군집은 경남지역을 중심으로 분포한다. 2008년은 LL유형의 군집은 수도권과 강원, 충청, 전남 지역을 중심으로 분포하고 HH유형은 경북과 경남지역에 주로 분포한다. 2018년은 LL유형의 군집이 수도권과 전북지역에 분포하고, HH유형은 경남과 강원지역에 분포한다. 심장질환으로 인한 지역사망률의 공간적 상호의존성은 전반적으로 일정수준을 유지하며 지역 간 건강격차가 지속되는 데 비하여 군집의 분포는 시기별로 변화를 보여왔으며, 더욱 세부적인 분석이 필요할 것으로 판단된다.

3) 폐렴

폐렴으로 인한 지역사망률의 Moran's I 값은 1998년 0.087의 낮은 수준에서 2008년 0.319, 2018년 0.509까지 지속적인 증가 추세를 보였다. 폐렴으로 인한 지역사망률의 경우 1998년-2018년 사이 공간적 상호의존성 수준이 지속적으로 증가한 것과 같이 LISA 분석에서도 군집의 분포가 확장함을 알 수 있다. 우선, 1998년에는 전체지역 평균사망률에 비해 낮은 사망률 군집을 의미하는 LL유형의 군집은 강원과 전남지역을 중심으로 분포하고, 높은 사망률 군집을 의미하는 HH유형의 군집은 수도권과 강원도를 중심으로 분포한다. 2008년과 2018년에는 LL유형의 군집은 수도권 지역에 새롭게 등장하였고 HH유형의 군집은 강원, 전라, 경북 지역을 중심으로 대규모의 군집이 형성되었다. 폐렴으로 인한 지역사망률 군집의 경우 암으로 인한 지역사망률의 군집과 차이를 보이는데, 2008년과 2018년의 경우 폐렴으로 인한 사망률이 증가함에도 불구하고 수도권 지역을 중심으로 LL유형의 군집이 형성된다는 점을 통해서 폐렴으로 인한 지역사망률에 있어 수도권과 비수도권으로 간 격차가 심화되어 왔다고 할 수 있다. 이는 앞서 논의한 바와 같이 비수도권 지역에서 고령화 및 폐렴을 유발하는 호흡기를 통한 감염병의 지속적인 발생과 함께 폐렴에 기반한 지역 간 건강격차가 증가한다는 것을 뒷받침하는 결과이다.

4) 소결

3대 주요 사망원인 지역사망률의 시점별 분포를 공간적 상호의존성의 관점에서 살펴본 결과 질병의 사망률은 무작위로 분포하는 것이 아니며 공간적인 상호작용의 결과 사망률 수준에 따른 유형별 군집을 형성하는 것을 확인할 수 있었다. 또한, 시간적 순서에 따른 군집의 분포를 통해서 20년 사이에 국토 공간에서 각 질병으로 인한 건강 수준의 차이와 변화를 파악할 수 있었다.

추가적으로 각 시점별 질병의 군집 형태를 비교해보면 1998년은 암 사망률이 심장질환과 폐렴보다 상대적으로 큰 군집을 형성하고 있다. 이와 동시에 암과 심장질환의 군집 형성지역을 통해

서 볼 때, 경남지역에서의 암과 심장질환의 사망률이 높은 지역의 군집이 형성된다는 것은 상대적으로 경남지역이 두 질병으로 인한 건강 수준이 낮음을 알 수 있다. 한편, 같은 시기 폐렴의 강원 일부를 포함하여 수도권에서 사망률이 높게 나타나고 있다. 2008년은 1998년과 반대로 암과 심장질환의 사망률 군집의 규모가 축소 또는 분산되었고 폐렴의 군집은 확대되고 밀집하는 경향을 보인다. 암과 심장질환 군집의 분포를 통해서 여전히 경상도 지역에서 두 질병으로 인한 건강 수준이 낮게 나타나고 있음을 알 수 있다. 또한, 폐렴의 경우 수도권과 비수도권으로 구분되는 군집 유형이 확연한 차이를 보이고 있다. 하지만, 1998년과 비교해 볼 때, 폐렴의 사망률이 높던 것과 달리 해당 질병의 사망률이 낮은 군집이 형성되고 있다는 점을 통해 폐렴으로 인한 사망률의 개선이 수도권에서 많이 이루어졌음을 알 수 있으며, 폐렴 사망률의 지역 간 건강 수준 차이가 수도권-비수도권 차이로 명확해짐을 알 수 있다. 2018년의 경우 1998년의 암과 폐렴의 반대되는 형태의 군집분포가 형성되고 심장질환은 2008년과 비슷한 형태의 군집 형성을 보인다. 2018년의 경우 1998년도보다 암과 심장질환으로 인한 건강 수준의 개선이 매우 뚜렷하지만, 여전히 높은 사망률의 지역이 비수도권 가운데서도 경상도 지역에 집중적으로 분포하고 있으며 폐렴의 경우 2008년에 비해 서로 다른 유형의 군집이 더욱 명확해지고 확대되는 것을 통해서 지역 간 폐렴의 건강격차가 더욱 심해지고 있음을 알 수 있다.

1998년-2018년 사이 3대 사망원인에 의한 지역사망률의 공간적 상호의존성 수준 변화를 종합해보면, 상대적으로 변화가 적었던 심장질환으로 인한 지역사망률의 공간적 상호의존성에 비해 암으로 인한 지역사망률의 공간적 상호의존성은 감소하였으나, 폐렴으로 지역사망률의 공간적 상호의존성은 증가하였다. 부가적으로, 암으로 인한 지역사망률의 군집들은 특정 지역에서 지속적으로 분포하기보다 시기별로 다양한 지역에서 분포하고 있으며, 수도권과 비수도권 간 격차가 상대적으로 덜 명확해져 왔다. 반면, 폐렴에 의한 지역사망률의 경우 지속적으로 공간적 상호의존성이 증가하고 있고, LL유형의 군집은 수도권에, HH유형은 비수도권에 위치하는 등 비교적 명확하게 구분된다는 점에서 폐렴에 의한 지역 간 건강격차는 증가해 왔다고 볼 수 있다.

이러한 분석결과는 가설2 “시기별로 심장질환 사망률에 비하여 암 사망률에 의한 지역 간 건강격차는 감소하나, 폐렴 사망률에 의한 지역 간 건강격차는 증가한다.”를 지지한다고 할 수 있다.

V. 결론

본 연구는 우리나라 주요 사망원인인 암, 심장질환, 폐렴으로 인한 지역사망률의 공간적 상호의존성을 분석하고 이를 질병 간 비교하여 지역 간 건강격차를 분석하고자 하였다. 이를 위하여 1998년, 2008년, 2018년 시·군·구 수준의 사망원인별 사망률 자

료를 활용하였고, Moran's I 값을 통해 공간적 상호의존성의 전반적인 수준을 확인하고 LISA 분석을 통해 유사한 지역사망률로 군집이 형성된 지역의 공간적 분포를 파악하였다.

분석결과는 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 첫째, 2018년 암, 심장질환, 폐렴으로 인한 지역사망률에 있어 공간적 상호의존성이 존재한다. 특히, 폐렴으로 인한 지역사망률의 경우 가장 높은 수준의 공간적 상호의존성 수준을 나타냈으며 심장질환과 암으로 인한 지역사망률 순으로 공간적 상호의존성이 존재하는 것으로 나타났다. 지역사망률이 유사한 군집들의 공간적 분포는 각 사망원인별로 차이가 있으나 대부분 수도권 지역에서 전체지역 평균 사망률에 비해 낮은 사망률 군집이 분포해 있었으며 비수도권 지역에서 높은 사망률 군집이 분포했다. 이러한 결과는 수도권과 비수도권 간 불균형적 개발과 더불어 이들 지역 간 건강격차가 있는 것으로 해석할 수 있으며, 가장 최근 시점인 2018년 폐렴에 기반한 지역 간 건강격차가 가장 크다고 할 수 있다.

둘째, 1998년, 2008년, 2018년 세 시점을 비교한 결과 암으로 인한 지역사망률의 공간적 상호의존성은 감소해 왔고, 폐렴으로 인한 지역사망률의 공간적 상호의존성은 증가해 온 것으로 나타났다. 심장질환의 경우 유사한 수준의 공간적 상호의존성이 지속하여 왔다. 각 사망원인별 지역사망률 군집들의 분포는 시기에 따라 변화를 보여왔지만, 전반적으로 암으로 인한 지역사망률의 경우 낮은 지역사망률이 위치한 수도권과 높은 지역사망률이 위치한 비수도권 간 격차가 덜 명확해지는 경향을 보였다. 폐렴으로 인한 지역사망률의 경우는 반대로 낮은 지역사망률 군집이 위치한 수도권과 높은 지역사망률 군집이 위치한 비수도권 간 격차가 더욱 명확해지는 경향을 보였다. 이러한 결과는 암 사망률에 의한 지역 간 건강격차는 완화됐으며, 폐렴 사망률에 의한 지역 간 건강격차는 증대되어 온 것으로 해석할 수 있다. 또한, 심장질환 사망률로 인한 지역 간 건강격차는 유지되어 온 것으로 해석할 수 있다.

본 연구는 이러한 연구결과를 바탕으로 다음과 같은 정책적 시사점을 제시하고자 한다. 첫째, 각 질병의 사망률에 긍정적 영향을 미치는 공간적 요인을 파악하고 해당 요인이 파급효과를 가질 수 있는 제도적 방안이 필요하다. 앞서, 세 질병 모두 사망률 수준이 공간적 상호의존성을 가지고 있음을 확인하였다. 유사한 성격의 지역들이 인접하여 서로 상호 연관성을 주고받는다라는 점을 통해서 각각의 질병들의 건강 수준이 높은 지역들이 보유한 공통적인 특성을 파악하여 해당 요인에 대한 증가와 확산 효과(spillover effect)를 유도해야 한다. 이때, 공통적인 특성이란 지역 거점 치료 병원, 의료인력을 비롯하여 선행연구에서 검토된 생활 환경적인 측면에서 근린 환경적인 요인의 특성들을 파악하고 질병별 사망률이 낮은 지역의 특징이 무엇인지를 파악하고 이를 반대되는 지역에 대한 시설의 확충이나 제도의 도입이 필요한 것이다.

둘째, 질병별 사망률의 지역적 분포 패턴과 사망률 변화율의

분포 패턴을 통해서 지역에 따른 의료 및 건강복지 정책의 방향성을 다르게 설정하여야 한다. 특히, 폐렴의 경우 인구구조의 특성을 비롯하여 감염이라는 특이성이 존재하는 질병으로서 지역적 인구구조의 차이와 질병의 확산 방지의 차등적인 정책 대안의 적용을 통해서 공간적인 건강 수준의 불평등을 개선할 필요가 있다. 특히, 폐렴 예방접종은 65세 이상자를 대상으로 보건소에서만 폐렴구균의 접종이 가능하다. 보건소에서만 접종이 가능한 의료복지의 제한적인 접근성은 상대적으로 의료자원의 접근이 어려운 계층에게 더욱 큰 신체적 고통을 가중시키게 된다. 따라서, 현재 시행되고 있는 보건의료 정책의 큰 기조를 중심으로 질병의 특성과 지역의 실정에 부합하는 세부 정책의 수립이 필요하다.

셋째, 비수도권과 중소도시 지역의 의료자원투입 확대 및 강도 높은 건강증진 정책이 필요하다. 본 연구의 결과를 통해서 볼 때, 상대적으로 비수도권 지역이나 중소도시 지역에서 건강 수준의 개선이 부족함을 알 수 있다. 대도시와 수도권 지역에는 이미 많은 의료자원을 보유하고 있으며, 반대로 지방의 경우 의료자원이 풍부하지 않아 질병의 치료를 위해서 수도권 및 대도시 권역에 의존하는 경향이 있다(박일수, 2016), 따라서, 이분화되어 있는 지역의 수준을 고려하여 집중적인 의료자원의 투입과 건강증진 정책을 통해서 건강 수준을 높이는 방안이 고려되어야 한다. 이러한 측면에서 정부에서 시행하려고 하는 의료전달체계의 개편에 대한 효과성을 높일 필요가 있다. 2021년 상급 종합병원으로 지정된 기관은 총 45개에 불과하다. 제한된 의료자원으로 많은 환자를 치료하게 되면, 실제 치료가 필요한 위중증 환자의 치료가 어려워질 수 있다. 따라서, 가장 접근이 쉬운 일반 병·의원급에서 국민의 건강상태를 파악하고 질병을 예방할 수 있는 형태의 제도의 강력한 추진을 통해서 증가하는 심장질환과 폐렴 환자의 초기 치료와 예방을 할 수 있는 형태를 구축하여 수도권과 도시에 편중된 의료자원의 한계를 제도적으로 해소할 방향을 찾아야 한다.

마지막으로 질병의 특성과 차이 및 치료의 위계적 문제를 극복하기 위해 조기 진단과 예방적 차원의 사전적 보건의료 서비스의 확대가 필요하다. 각각의 질병에 따라 요구되는 치료의 방식과 인프라의 수준에 차이가 있다. 현재 민간 의료서비스 의존도가 높은 상황에서¹⁾ 모든 질병의 특성에 맞는 의료 인프라를 구축하는 것은 실질적 한계가 존재한다. 따라서 부족한 보건의료 예산과 자원의 상황에서 사후적으로 대응하여 질병을 치료하는 것보다 적극적인 질병 예방정책을 시행하여 지역별 건강 수준 차이를 축소시킬 수 있어야 한다. 질병의 사전적 예방의 효과성은 일부 의료정책에서 이미 그 효과를 나타내고 있다. 국가암검진프로그램으로 인한 위암의 사망위험이 감소하고, 암의 조기 발견 후 5년 생존율은 90% 이상으로 나타나고 있고, 심장질환의 경우 골든타임 안에 조기 처치와 폐렴 예방접종의 효과가 매우 높은 것으로 확인되고 있다(김영일·조수정, 2017; 박호선, 2012; 안헤미, 2016). 이러한 사망률의 감소와 건강 수준의 상승은 사전적 예방

이 가능한 예방의학 서비스의 확대가 있기에 가능한 부분이다. 따라서, 사전적인 적극행정을 통해서 질병의 조기 진단과 예방의 확대가 필요하다.

이러한 효과는 단순히 세 질병만 국한하지 않을 것이다. 공공보건 의료에 관한 법률에 따르면 공공보건의료란 '국가, 지방자치단체 및 보건의료기관이 지역·계층·분야에 관계없이 국민의 보편적인 의료이용을 보장하고 건강을 보호·증진하는 모든 활동'으로 정의된다. 공공의료는 공공재인 성격의 특성상 가장 기초적인 의료자원이다. 따라서 '보호와 증진'을 위해서 더욱 많은 질병의 제도적 확대를 통해서 국민 누구나 사용할 수 있고 질병의 종류에 관계없이 사전적 예방이 가능할 수 있도록 함으로써 포괄적으로 의료서비스를 이용할 수 있도록 해야 한다.

본 연구는 우리나라 3대 사망원인인 암, 심장질환, 폐렴을 중심으로 지역 간 건강격차를 분석하고, 사망원인에 따른 지역 간 차이를 비교했다. 또한, 또한, 1998년, 2008년, 2018년의 세 시점을 비교하여 지역 간 건강격차가 시기별로 변화해 왔는지를 사망원인 간 차이를 비교했다. 이를 통해 본 연구는 지역균형발전 및 건강도시와의 연계를 모색하였고 이를 통해 학문적으로나 정책적으로나 기여도가 높다고 할 수 있다. 후속 연구로서 사망원인별 지역사망률에 미치는 영향에 대해서 체계적인 연구가 이루어진다면 지역 간 건강격차에 있어 전반적인 현황 및 추세를 분석한 본 연구를 확장할 수 있을 것으로 예상된다.

주1. OECD 국가의 평균 공공의료 비중은 55.2%이며, 우리나라의 경우 5.4%에 불과하다(김은영, 2021).

인용문헌

References

1. 국립암센터, 2021. 「국가암검진사업」, 고양시. National Cancer Center, 2021. *National Cancer Screening Project*, Goyang.
2. 국민건강보험공단, 2021. 「암검진통합수검률」, 원주. National Health Insurance Service, 2021. *Integrated Cancer Screening Screening Rate*, Wonju.
3. 권정옥·이은남·배선형, 2015. "건강불평등에 대한 개념분석", 「간호행정학회지」, 21(1): 20-31. Kwon, J.O., Lee, E.N., and Bae, S.H., 2015. "Concept Analysis of Health Inequalities", *J Korean Acad Nurs Adm*, 21(1): 20-31.
4. 김다양·곽진미·서은원·이광수, 2016. "공간분석을 이용한 지역별 비만율에 영향을 미치는 요인분석", 「보건행정학회지」, 26(4): 271-278. Kim, D.Y., Kwak, J.M., Seo, E.W., and Lee, G.S., 2016. "Analysing the Effects of Regional Factors on the Regional Variation of Obesity Rates Using the Geographically Weighted Regression", *Health Policy and Management*, 26(4): 271-278.
5. 김순양·윤기찬, 2012. "지방자치단체의 규모별 건강 불평등 및 그 영향요인에 관한 연구", 「지방정부연구」, 15(4): 31-57. Kim, S.Y. and Yoon, G.C., 2012. "An Analysis of the Regional Differences of Health Inequality and the Exploration of the Factors Causing the Differences", *The Korean Journal of Local Government Studies*, 15(4): 31-57.
6. 김영일·조수정, 2017. "우리나라 국가암검진 프로그램과 위암 사망률 감소 효과", 「The Korean Journal of Helicobacter and Upper Gastrointestinal Research」, 17(2): 110-111. Kim, Y.I. and Cho, S.J., 2017. "Effectiveness of the Korean National Cancer Screening Program in Reducing Gastric Cancer Mortality", *The Korean Journal of Helicobacter and Upper Gastrointestinal Research*, 17(2): 110-111.
7. 김유미·강성홍, 2014. "지리적 가중회귀를 이용한 비만율의 지역별 변이에 관한 연구", 「국토지리학회지」, 48(4): 425-438. Kim, Y.M. and Kang, S.H., 2014. "A Study on the Geographic Variations in the Prevalence of Obesity using Geographically Weighted Regression", *The Geographical Journal of Korea*, 48(4): 425-438.
8. 김은정·강민규, 2011. "공간회귀모형을 활용한 도시환경이 지역 사회 비만도와 자가건강도에 미치는 영향 분석: 수도권을 중심으로", 「국토연구」, 68: 85-98. Kim, E.J. and Kang, M.G., 2011. "Effects of Built Environmental Factors on Obesity and Self-reported Health Status in Seoul Metropolitan Area Using Spatial Regression Model", *The Korea Spatial Planning Review*, 68: 85-98.
9. 김진희·함명일·박은철·박재현·박종혁·김성은·김성경, 2009. "2005년 암의 경제적 비용부담 추계", 「예방의학학회지」, 42(3): 190-198. Kim, J.H., Ham, M.I., Park, E.C., Park, J.H., Park, J.H., Kim, S.E., and Kim, S.G., 2009. "Economic Burden of Cancer in South Korea for the Year 2005", *Journal of Preventive Medicine and Public Health*, 42(3): 190-198.
10. 김태완·전희정, 2021. "지역수준의 노인 자살 생각과 실제 자살률의 공간적 상호의존성: 성별에 따른 차이를 중심으로", 「국토계획」, 56(4): 48-72. Kim, T.W. and Jun, H.J., 2021. "Spatial Dependence in Local Suicide Ideation and Actual Suicide among the Elderly: A Comparative Study between Men and Women", *Journal of Korea Planning Association*, 56(4): 48-72.
11. 김형용·최진무, 2014. "서울시 소지역 건강불평등에 관한 연구: 지역박탈에 대한 재해석", 「한국지역지리학회지」, 20(2): 217-229. Kim, H.Y. and Choi, J.M., 2014. "Health Inequality of Local Area in Seoul: Reinterpretation of Neighborhood Deprivation", *Journal of The Korean Association of Regional Geographers*, 20(2): 217-229.
12. 김혜심, 2018. "응급의료기관을 내원한 급성심근경색 및 뇌졸중 환자의 병원간 전원 및 전원후 사망의 지역간 비교", 한양대학교 대학원 박사학위논문. Kim, H.S., 2018. "Regional Difference of Inter-hospital Transfer Incidence and Mortality among Acute Myocardial Infarction

- tion and Stroke through Emergency Medical Centers”, Ph.D. Dissertation, Hanyang University.
13. 박은옥, 2013. “시·군·구 단위 지역사회 심뇌혈관 질환 표준화 사망률과 관련 요인 분석”, 『보건과 사회과학』, 34(1): 257-271.
Park, E.O., 2013. “Cardiovascular Disease-Specific Standardized Mortality and the Related Factor in South Korea”, *Health and Social Science*, 34(1): 257-271.
 14. 박일수, 2016. “지리적 가중회귀모형을 활용한 지방 암환자의 수도권 의료이용 집중화 요인 분석”, 『한국지역사회복지학』, 56: 29-56.
Park, I.S., 2016. “An Analysis on Metropolitan Concentration Factors of Health Care Utilization in Local Cancer Patients Using GWR”, *Journal of Community Welfare*, 56: 29-56.
 15. 박진욱, 2018. “지역 건강 불평등 현황”, 『보건복지포럼』, 260: 7-19.
Park, J.W., 2018. “Socioeconomic Inequalities in Health at the Regional Level in Korea”, *Health and Welfare Policy Forum*, 260: 7-19.
 16. 박호선, 2012. “폐렴구균백신의 효과”, 『영남의대학술지』, 29(1): 1-8.
Park, H.S., 2012. “Efficacy of Pneumococcal Vaccines”, *Journal of Yeungnam Medical Science*, 29(1): 1-8.
 17. 선미옥·강성홍·전진호, 2018. “지리적 가중 회귀를 이용한 대사 증후군 유병률의 지역별 변이에 관한 연구 및 적용 방안”, 『한국 산학기술학회논문지』, 19(2): 561-574.
Sun, M.O., Kang, S.H., and Chun, J.H., 2018. “A Study on Variation and Application of Metabolic Syndrome Prevalence using Geographically Weighted Regression”, *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, 19(2): 561-574.
 18. 신해림·박은철, 2006. “우리나라 암통계 현황과 국가암조기 검진 사업”, 『대한유방검진학회지』, 3: 57-60.
Shin, H.L. and Park, E.C., 2006. “Status of Cancer Statistics in Korea and National Cancer Early Screening Project”, *Journal of the Korean Society for Breast Screening*, 3: 57-60.
 19. 안혜미·김형수·이진세·이정현·정효선·장성훈·이경룡·김성해·신은영, 2016. “급성심근경색 환자의 증상 발현 후 골든타임 내 응급의료센터 도착률 및 지연에 관련된 요인”, 『대한간호학회지』, 46(6): 804-812.
Ahn, H.M., Kim, H.S., Lee, G.S., Lee, J.H., Jung, H.S., Jang, S.H., Lee, K.R., Kim, S.H., and Shin, E.Y., 2016. “Hospital Arrival Rate within Golden Time and Factors Influencing Prehospital Delays among Patients with Acute Myocardial Infarction”, *Journal of Korean Academy Nursing*, 46(6): 804-812.
 20. 원장원, 2010. “지역사회획득 폐렴”, 『가정의학회지』, 31: 503-511.
Won, C.W., 2010. “Community Acquired Pneumonia”, *Korean Journal of Family Medicine*, 31: 503-511.
 21. 윤아리, 2022. “의료기관 접근 시간이 시간 민감성 질환 사망률에 미치는 영향에 관한 공간분석 연구: 심혈관질환 사망률을 중심으로”, 한양대학교 박사학위논문.
Yoon, A.R., 2022. “A Spatial Analysis Study on the Effect of Hospital Access Time on Mortality of Time Sensitive Disease: Focused on Cardiovascular Disease Mortality”, Ph.D. Dissertation, Hanyang University.
 22. 이민기, 2011. “지역사회획득 폐렴”, 『Tuberculosis and Respiratory Diseases』, 70(1): 1-9.
Lee, M.K., 2011. “Community Acquired Pneumonia”, *Tuberculosis and Respiratory Diseases*, 70(1): 1-9.
 23. 이석환, 2014. “공간의존성에 대한 이해와 공간회귀분석의 활용”, 『한국정책과학학회보』, 18(3): 39-79.
Lee, S.H., 2014. “Understanding Spatial Dependence and Using Spatial Regression Analysis”, *Korean Policy Sciences Review*, 18(3): 39-79.
 24. 이희연·주유형, 2012. “사망률에 영향을 미치는 환경 요인분석 - 수도권권을 대상으로”, 『한국도시지리학회지』, 15(2): 23-37.
Lee, H.Y. and Joo, Y.H., 2012. “An Analysis of the Effects of Neighborhood Characteristics on Standardized Mortality Rates in the Capital Region”, *Journal of the Korean Urban Geographical Society*, 15(2): 23-37.
 25. 장준, 2000. “지역사회 폐렴”, 『대한내과학회지』, 58(2): 129-144.
Jang, J., 2000. “Community Pneumonia”, *Korean Journal of Medicine*, 58(2): 129-144.
 26. 전혜정, 2016. “도시환경특성이 지역 암 사망자에 미치는 영향에 관한 연구: GIS와 지리적 가중회귀모형을 이용하여”, 『한국지리학회지』, 5(3): 345-355.
Chun, H.J., 2016. “A Study on the Influence of Urban Environment on the Region’s Deaths by Cancer: Using GIS and Geographically Weighted Regression”, *Journal of the Association of Korean Geographers*, 5(3): 345-355.
 27. 전희정·강승엽, 2021. “지역 간 건강 불평등의 공간적 분포: 지역 사망률을 통한 탐색적 연구”, 『국토계획』, 56(5): 228-238.
Jun, H.J. and Kang, S.Y., 2021. “Spatial Distribution of Local Health Inequities: An Analysis of Local Mortality”, *Journal of Korea Planning Association*, 56(5): 228-238.
 28. 정영호·고숙자, 2006. “질병의 사회·경제적 비용 추계”, 『예방의학회지』, 39(6): 499-504.
Jung, Y.H. and Ko, S.J., 2006. “The Socioeconomic Cost of Diseases in Korea”, *Journal of Preventive Medicine and Public Health*, 39(6): 499-504.
 29. 최귀선·양정희·계수연·이선희·박은철·신해림·김창민, 2004. “국가 암조기검진사업 성과에 영향을 미치는 요인: 보건소 및 사업실무자 특성을 중심으로”, 『예방의학회지』, 37(3): 246-252.
Choi, K.S., Yang, J.H., Kye, S.Y., Lee, S.H., Park, E.C., Shin, H.L., and Kim, C.M., 2004. “Factors Associated with Performance of National Cancer Screening Program in Korea”, *Journal of Preventive Medicine and Public Health*, 37(3): 246-252.
 30. 통계청, 2020. 『사망원인통계』, 대전.
Statistics Korea, 2020. *Cause of Death Statistics*, Daejeon.
 31. 통계청, 2021. 『사망원인통계』, 대전.
Statistics Korea, 2021. *Cause of Death Statistics*, Daejeon.
 32. 한국개발연구원, 2021. 『2021년 3월 인구동향』, 세종.
Korea Development Institute, 2021. *March 2021 Population Trend*, Sejong.
 33. 홍수연·김광성·태영숙, 2016. “국내 암센터 실태조사”, 『종양간호연구』, 16(4): 261-269.
Hong, S.Y., Kim, G.S., and Tae, T.S., 2016. “Nationwide Survey for Current Status of Cancer Centers in Korea”, *Asian*

- Oncology Nursing*, 16(4): 261-269.
34. Bergamini, M., Iora, P.H., Rocha, T.A.H., Tchuiseu, Y.P., Dutra, A.C., Scheidt, J.F.H.C., Nihei, O.K., Carvalho, M.D.B., Staton, C.A., Vissoci, J.R.N., and de Andrade, L., 2020. "Mapping Risk of Ischemic Heart Disease using Machine Learning in a Brazilian State", *Plos One*, 15(12): e0243558.
 35. Braveman, P.A., Kumanyika, S., Fielding, J., LaVeist, T., Borrell, L.N., Manderscheid, R., and Troutman, A., 2011. "Health Disparities and Health Equity: The Issue Is Justice", *American Journal of Public Health*, 101(S1): S149-155.
 36. D'Agostino, R.B., Vasan, R.S., Pencina, M.J., Wolf, P.A., Cobain, M., Massaro, J.M., and Kannel, W.B., 2008. "General Cardiovascular Risk Profile for Use in Primary Care: the Framingham Heart Study", *Circulation*, 117(6): 743-753.
 37. Fielding, J.E., Teutsch, S., and Breslow, L., 2010. "A Framework for Public Health in the United States", *Public Health Reviews*, 32: 174-189.
 38. Izadnegahdar, R., Cohen, A.L., Klugman, K.P., and Qazi, S.A., 2013. "Childhood Pneumonia in Developing Countries", *The Lancet Respiratory Medicine*, 1(7): 574-584.
 39. Jun, H.J., 2017. "The Spatial Dynamics of Neighborhood Change: Exploring Spatial Dependence in Neighborhood Housing Value Change", *Housing Studies*, 32(6): 17-41.
 40. Jun, H.J. and Namgung, M., 2018. "Gender Difference and Spatial Heterogeneity in Local Obesity", *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(2): 311.
 41. Kache, P.A., Julien, T., Corrado, R.E., Vora, N.M., Daskalakis, D.C., Varma, J.K., and Lucero, D.E., 2019. "Geospatial Cluster Analyses of Pneumonia-associated Hospitalisations among Adults in New York City, 2010-2014", *Epidemiology & Infection*, 147: e51.
 42. Koschinsky, J., 2013. "The Case for Spatial Analysis in Evaluation to Reduce Health Inequities", *Evaluation and Program Planning*, 36(1): 172-176.
 43. Ma, L.G., Zhao, J., Ren, Z.P., Wang, Y.Y., Peng, Z.Q., Wang, J.F., and Ma, X., 2014. "Spatial Patterns of the Congenital Heart Disease Prevalence among 0- to 14-year-old Children in Sichuan Basin, P. R China, from 2004 to 2009", *BMC Public Health*, 14(1): 1-12.
 44. Marmot, M. and Wilkinson, R. ed. 2005. *Social Determinants of Health*, Oxford University Press.
 45. Murray, C.J.L., Lopez, A.D., World Health Organization, World Bank, and Harvard School of Public Health, 1996. *The Global Burden of Disease: A Comprehensive Assessment of Mortality and Disability from Diseases, Injuries, and Risk Factors in 1990 and Projected to 2020: Summary*, Harvard University Press.
 46. Northridge, M.E., Stover, G.N., Rosenthal, J.E., and Sherard, D., 2003. "Environmental Equity and Health: Understanding Complexity and Moving Forward", *American Journal of Public Health*, 93(2): 209-214.
 47. Pina, J.C., Alves, L.S., Arroyo, L.H., Arcêncio, R.A., Gondim, E.C., Furtado, M.C.D.C., and de Mello, D.F., 2020. "Using Geo-spatial Analysis for Assessing the Risk of Hospital Admissions due to Community-acquired Pneumonia in under-5 Children and Its Association with Socially Vulnerable Areas (Brazil)", *BMC Pediatrics*, 20(1): 1-14.
 48. Roger, V.L., Go, A.S., Lloyd-Jones, D.M., Adams, R.J., Berry, J.D., Brown, T.M., Carnethon, M.R., Dai, S., de Simone, G., Ford, E.S., Fox, C.S., Fullerton, H.J., Gillespie, C., Greenlund, K.J., Hailpern, S.M., Heit, J.A., Ho, P.M., Howard, V.J., Kissela, B.M., Kittner, S.J., Lackland, D.T., Lichtman, J.H., Lisabeth, L.D., Makuc, D.M., Marcus, G.M., Marelli, A., Matchar, D.B., McDermott, M.M., Meigs, J.B., Moy, C.S., Mozaffarian, D., Mussolino, M.E., Nichol, G., Paynter, N.P., Rosamond, W.D., Sorlie, P.D., Stafford, R.S., Turan, T.N., Turner, M.B., Wong, N.D., and Wylie-Rosett, J., 2011. "Heart Disease and Stroke Statistics—2011 Update: A Report from the American Heart Association", *Circulation*, 123(4): e18-209.
 49. Shavers, V.L. and Shavers, B.S., 2006. "Racism and Health Inequity among Americans", *Journal of the National Medical Association*, 98(3): 386-396.
 50. Voss, P.R. and Chi, G., 2006. "Highways and Population Change", *Rural Sociology*, 71(1): 33-58.
 51. 김은영, 2021.10.8. "지난해 공공병원 병상 비중 9.7%...OECD 국가 중 '최하위'", *청년 의사*, <http://www.docdocdoc.co.kr/news/articleView.html?idxno=2015290>
 - Kim, E.Y., 2021, October 8. "Last Year, The Share of Public Hospital Beds Was 9.7%... 'The Lowest' among OECD Countries", *Young Doctor*, <http://www.docdocdoc.co.kr/news/articleView.html?idxno=2015290>
 52. 서울대학교병원, 2021. "폐렴". <http://www.snuh.org/health/nMedInfo/nView.do?category=DIS&medid=AA000044>
 - Seoul National University Hospital, 2021. "Pneumonia", <http://www.snuh.org/health/nMedInfo/nView.do?category=DIS&medid=AA000044>

Date Received	2022-11-18
Reviewed(1 st)	2023-01-30
Date Revised	2023-03-03
Reviewed(2 nd)	2023-03-17
Date Accepted	2023-03-17
Final Received	2023-04-04