

통제집단합성법을 이용한 지역사회 손상예방사업 효과분석

김민경*, 박남수**†, 김소형***

*협성대학교 보건관리학과 조교수, **협성대학교 보건관리학과 교수, ***연세대학교 일반대학원 보건행정학과 박사과정

Analysis of the effect of a community based injury prevention program using synthetic control method

Min Kyoung Kim*, Nam Soo Park**†, So Hyeong Kim***

* Assistant Professor, Department of Health Management, Hyupsung University,

** Professor, Department of Health Management, Hyupsung University,

*** Doctoral Student, Department of Health Administration, Graduate School, Yonsei University

Objectives: The purpose of this study is to examine how residents' injury mortality varies depending on the implementation of a community-based injury prevention program with an international safe community model and to analyze the program's effectiveness. **Methods:** The study analyzed descriptive statistics and annual variation to understand the targeted regions' characteristics and applied the synthetic control method (SCM) to determine whether significant changes occurred before and after the region's designation as International Safe Community. **Results:** The age-adjusted injury death rate by years and regions fluctuated but often tended to increase for intentional injury, whereas it continually decreased for unintentional injury. Additionally, although the mortality in designated regions tended to be similar to that of the control group before the designation as International Safe Community, the mortality in the former was substantially lower than after the designation. **Conclusion:** At the community level, It is necessary to continuously plan a project including comprehensive strategies for injury prevention, which match regional characteristics, and to promote a targeted and customized program based on injury mechanisms.

Key words: community injury prevention, international safe community, intentional injury, unintentional injury, synthetic control method

I. 서론

산업화 및 도시 문명의 발달로 인한 사망률의 하락, 평균 수명의 증가 등으로 인해 질병 구조가 변화하고 있으며, 최근에는 비전염성 및 만성퇴행성 질환과 함께 운수사고나 자살, 폭력 등으로 인한 손상이 증가하고 있다(Statistics Korea, 2021). 손상(injury)은 '질병 이외의 이유 즉, 의도적 혹은 비의도적 사건(event)의 결과로 발생하는 신체나

정신에 미치는 건강상의 해로운 결과'로 정의되고 있으며 삶의 질과 건강 결과에 영향을 미치는 주요한 공중 보건 문제 중 하나이다(Centers for Disease Control and Prevention[CDC] & World Health Organization[WHO], 2001). 손상은 의도성에 따라 비의도적 손상(unintentional injury)과 의도적 손상(intentional injury)으로 구분되는데, 비의도적 손상에는 운수사고, 낙상추락, 익사, 중독, 연기 불꽃에 노출 등의 기전이 해당되며, 의도적 손상은 자살

Corresponding author: Nam Soo Park

Department of Health Management, Hyupsung University, 72, Choirubaek-ro, Hwaseong-si, Gyeonggi-do, 18330, Republic of Korea

주소: (18330) 경기도 화성시 최루백로 72, 협성대학교 보건관리학과

Tel: +82-31-299-0754, Fax: +82-31-299-0980, E-mail: nspark@omail.uhs.ac.kr

※ 이 연구는 2020년도 협성대학교 교내연구비 지원에 의한 연구임(2020-0007).

• Received: December 26, 2022

• Revised: March 22, 2023

• Accepted: March 23, 2023

(자해), 폭력(가해), 학대, 테러 등의 기전이 해당된다(Lee, Lee, & Kim, 2020).

손상은 전 연령층에서 조기 사망의 주요 원인이며, 사망 뿐 만 아니라 부상으로 인한 입원, 의료기관 이용, 노동력 손실, 소득 손실 및 후유 장애에 이르기까지 손상으로 인한 개인에게 미치는 인적·물적 피해가 매우 크고, 사회적으로 생산가능연령 인구의 감소와 막대한 사회적 비용발생 등 미래가치적 측면에서 심각한 손실을 초래하는 건강 문제이다. 손상으로 인해 전 세계적으로 매년 약 500만 명 이상이 사망하고 있으며(WHO, 2014), 우리나라에서는 2020년 전체 사망자의 약 8.7%인 26,442명이 손상으로 사망하였다(Statistics Korea, 2021). 2019년 한 해 동안 손상 사망자는 하루 평균 75명, 손상 경험자는 연간 371만명, 이중 120만명이 손상으로 입원하였고, 손상으로 인한 진료비는 50,230억원이었다(Korea Disease Control and Prevention Agency[KDCA], 2022a; KDCA, 2022b).

그러나 손상으로 인한 사회경제적 손실비용은 20대 대분류 질병군중 가장 크지만(Health Insurance Research Institute, 2017), 손상은 전혀 예측이 어렵거나 피할 수 없는 사건이 아니며, 손상 위험요인에 대한 포괄적 역학적 접근과 적절한 증재를 통해 충분히 예방할 수 있기에 손상의 예방가능성은 타 질병군보다 높다(Jung, 2014). 따라서 정책 의사결정자들이 손상 예방의 중요성에 대한 인식과 선제적 예방정책에 대한 적극적 패러다임 전환을 통해 손상예방과 안전을 정책의 최우선 순위를 두고, 모든 사람이 안전하게 생활할 수 있는 생활환경을 만들기 위한 적극적인 노력을 기울여야 하는 필요성이 제기되고 있다(Cho & Han, 2015; Park & Jung, 2016; Cho, Shin, & Baek, 2013).

이러한 지역사회 수준의 손상예방을 위해 1990년 세계보건기구와 스웨덴 카롤린스카 연구소의 세계보건기구 지역사회안전증진협력센터에서는 손상예방을 위한 공중보건학적 접근을 적용한 국제안전도시(International Safe Community) 모델을 제시하였다. 손상예방을 위한 공중보건학적 접근은 문제점의 파악, 위험요인과 개선방안의 파악, 예방전략의 시행과 평가, 확산으로 이어지는 순환적 과정이다(CDC, 2023). 국제안전도시(International Safe Community)는 ‘모든 사람이 건강하고 안전한 삶을 누릴

동등한 권리를 가지고 있다’는 1989년 제1차 사고 및 손상예방학회에서 제정된 스웨덴 스톡홀름 선언에 기초하고 있다. 국제안전도시는 지역사회 구성원들이 지역내 모든 손상을 줄이기 위해 능동적이고 지속적으로 노력하는 도시를 의미하며, 인간의 행동변화 뿐만 아니라 물리적, 사회적, 정책적 환경변화를 위한 조직적 노력을 통해 손상을 예방하여 안전한 지역사회를 만들고, 시민의 삶의 질을 향상하는데 중점을 두고 있다(Branko, Anders, & Arild, 2000). 구체적으로는 지역사회 손상문제와 위험요인의 파악, 포괄적 사업과 취약군 대상 맞춤형 사업수행과 평가, 손상감시체계 기반구축, 손상예방을 위한 지역사회 거버넌스 운영이 주요 활동 내용(공인기준)이며, 공인과 매 5년마다의 재공인 시스템을 갖추고 있는 지속가능한 사업 추진모델이다. 1990년 스웨덴 리초핑시에서 처음 도입된 이후 전세계적으로 확산되어 2022년 12월 현재 435개의 지방자치단체가 국제안전도시 네트워크 활동을 하고 있고(International Safe Community Certifying Center, 2023), 우리나라에서는 1998년 처음 도입되어 2022년 12월 현재 28개 시군구가 국제안전도시네트워크 활동을 하고 있으며, 현재까지 4차 공인까지 받은 지방자치단체도 활동하고 있다(International Safe Community Support Center, 2023).

이러한 지역사회 수준의 지속사업모델인 국제안전도시 사업의 효과를 평가하기 위한 다양한 노력들이 국제적으로 진행되고 있다(Nilsen, Ekman, Ekman, Ryen, & Lindqvist, 2007; Spinks, Turner, Nixon, & McClure, 2009; Istre et al., 2011; Skorga & Young, 2011; Lindqvist & Dalal, 2012; Saadati, Tabrizi, Rezapour, & Kalajahi, 2020). 그러나 국내에서는 국가 단위의 손상감시체계가 구축된 것이 2008년 이후이며, 손상 관련 연구도 퇴원손상심층조사 자료를 활용한 연구(Lee et al., 2017; Lee et al., 2020; Kim, 2022), 한국의료패널조사 자료를 활용한 손상 환자의 의료 이용 형평성 연구(Jeon & Kim, 2012), 건강보험 자료를 이용한 비의도적 손상 연구(Park et al., 2008), 일개 지방자치단체 안전도시사업에 대한 단면 연구(Cho & Han, 2015; Cho et al., 2013; Lee, 2019; Park & Jung, 2016) 등으로 일부 지방자치단체 또는 손상자 개인의 특성에 대한 연구가 대부분이었다.

지역사회 구성원으로서 개인의 안전은 개인을 둘러싼

다양한 환경과의 상호 작용에 의해 영향을 받고 있다. 손상 예방과 안전에 영향을 미치는 요인은 개인과 조직 수준을 넘어서 건강에 대한 접근과 같은 맥락에서 사회생태학적 접근이 요구된다. 또한 지역사회 의제로서 안전에 우선적 가치를 부여하고, 지역내 거버넌스의 구축 운영이 핵심적인 역할을 하고 있기에 국가나 지방자치단체 수준의 공공 정책적 개입이 필요한 부분이며 지방자치가 강화되면서 지방자치단체에서 주도적으로 수행하고 있는 사업에 대한 정책평가가 필요해지고 있다. 이에 본 연구에서는 일부 접근 수준 또는 개별 전략의 단위 프로그램에 대한 평가가 아닌 지역사회 기반의 포괄적 복합적 사업에 대한 효과평가를 실시하고자 하였다.

정책평가를 위해 이중차분법도 활용가능하나 지역사회 수준에서 처치군과 비교군의 동질성을 확보하기 어려운 한계점이 있어 지역사회 손상예방사업이 손상사망률에 미치는 영향을 측정하기 위하여 지역, 도시 등 집합적 단위 (aggregate units)를 대상으로 정책개입의 효과에 유용한 통제집단합성법(SCM)(Abadie, Diamond, & Hainmueller, 2010)을 활용하여 특정 지역에 대한 계량분석이 가능한 지역별 효과를 구체적으로 측정하고자 하였다.

본 연구는 국제안전도시 모델을 적용한 지역사회 기반의 손상예방사업의 효과로 지역주민의 손상사망률 변화를 살펴보고, 이를 지역 특성에 부합하는 지역사회 손상예방사업의 정책적 효과에 대한 기초자료로 제공함으로써 사업의 지속가능성을 확보하는데 기여하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상 및 자료수집

본 연구는 2006년 국제안전도시사업을 도입하여 2008년 공인을 받은 이후 현재까지 지속적으로 사업을 수행하고 있는 지방자치단체를 처치집단(treated unit)으로 선정하고, 처치집단과 비교대상의 집단은 합성된 통제집단(synthetic control unit)으로 선정하여 통제집단에 가중치를 부여하였다. 분석대상은 국제안전도시 공인을 받은 1개의 자치구를 처치집단으로 하였고, 처치집단과 유사한 추세를 보이는 3개 자치구에 서로 다른 가중치를 부여하여 통제집단으로 한정하였다. 합성된 통제집단은 동일 광역지

방자치단체 중 처치집단과 동일생활권역에 속한 자치구(A, B, C로 표기)를 선정하고, 자치구별로 독립변수에 대한 가중치를 부여하여 생성하였다. 통제변수별로 서로 다른 가중치 부여를 통해 처치집단과 합성된 통제집단의 비교를 위한 동질성을 확보하였다.

국제안전도시 공인 지방자치단체와 공인사업을 수행하지 않은 지방자치단체의 인구 10만 명당 연령표준화손상사망률의 추세 파악을 위하여 구득 가능한 최대한의 시간적 범위로 설정하였으며, 1994년부터 2020년까지 자료를 수집하여 연구 대상 기간 시점을 기준으로 행정구역별로 산출하였다.

2. 연구 설계 및 변수선정

본 연구는 국제안전도시 공인을 받은 우리나라 특정 지방자치단체 손상예방사업의 효과를 확인하기 위해 정책의 사후적 영향평가를 분석한 연구이다. 지역사회 손상예방사업인 국제안전도시 모델을 도입한 지방자치단체와 도입하지 않은 지방자치단체의 연령표준화손상사망률이 1차 공인을 받은 시기 변수에 따라 유의한 차이가 있는지, 국제안전도시 공인 지방자치단체와 미도입 지방자치단체의 집단 변수에 따라 유의한 차이가 있는지를 살펴보았다.

독립변수와 종속변수는 통제집단합성법으로 분석하고자 하는 기간동안 모든 지방자치단체의 지표값이 산출되는 변수로 한정하였다. 독립변수로 활용된 변수는 예측변수(공분산변수), 시기변수, 집단변수, 그리고 시기변수와 집단변수의 상호교차항이다. 지역사회 손상예방사업에 대한 실증 분석인 통제집단합성법에 활용되는 예측변수(공분산변수)는 최대한 구득 가능한 행정자료로 사용하였다. 변수 선정을 위해 국내외 선행연구를 검토한 결과 개인이 거주하고 있는 지역의 사회·경제적 수준이 사망률과 관련 있다는 결과를 보여주었고(Gutierrez-Fisac, Gispert, & Solà, 2000; Lee & Joo, 2012), 개인이 거주하고 있는 지역의 교통 및 각종 서비스 시설, 물리적 환경도 사망률에 영향을 미쳤으며(Evans, Barer, & Marmor, 1994), 손상 사망 관련 요인으로 지역환경적특성, 보건의료자원특성의 변수가 고려되었다(Choi & Lee, 2013). 사망률에 영향을 주는 선행연구를 기반으로 지역의 사회적, 경제적, 공간적, 재정적 특성에 대한 자료인 인구수, 65세 이상 고령자, 자동차수, 재정자립도, 병상수, 사업체수, 종사자수를 독립변수로 선정하

였다.

종속변수는 인구 10만 명당 연령표준화손상사망률이며, 손상 사망원인은 제10차 국제질병분류(International Classification of Diseases 10th version, ICD-10)에 따라 비의도적 손상사망과 의도적 손상사망으로 분류하였다. 본 연구에서는 지역간 시간의 경과를 반영한 손상 사망수준을 파악하기 위해 전체 손상사망과 손상의도별 손상사망률을 인구 10만 명당 연령표준화사망률(age-adjusted death rate, ADR)로 계산하였다. 통계청의 MicroData Integrated Service에서 제공하는 사망원인통계와 통계청 주민등록연앙인구 완전생명표 자료를 활용하여, 2005년 전국 주민등록연앙인구를 기준으로 연령표준화하였다.

3. 분석방법

시기변수는 국제안전도시로 처음 공인받은 2008년을 기준으로 공인 이전과 이후, 집단변수는 국제안전도시공인 지방자치단체 여부(부=0, 여=1)로 더미변수 처리하여 분석하였다.

국제안전도시 공인 전후에 유의한 변화를 보이고 있는지 확인하기 위해 통제집단합성법(synthetic control method, SCM)을 이용하였다. SCM은 Abadie와 Gardeazabal (2003)에 의해 제시되었으며, 정성적 연구와 정량적 연구의 성격을 모두 갖고 있는 연구 방법으로, 사례연구나 분석 대상 표본이 적은 정성적 연구 수행시 구체적인 효과와 같은 정량적 분석이 가능한 특징을 갖고 있다. 분석 대상에게 있었던 특정한 사건이나 정책 실행에 대한 효과를 구체적으로 측정할 수 있어 사회과학, 정책학 및 경제학 전반에서 광범위하게 활용되고 있다(Fremeth, Holburn & Richter, 2016; Abadie, 2021). SCM은 사건 발생 이전 시기에 처치집단과 유사한 특성을 가진 합성된 통제집단이 구성되며, 사건 발생 이후의 결과 변수 값의 차이를 비교함으로써 그 사건이 처치집단에 미친 영향의 크기를 구체화할 수 있다. 본 연구에서 분석을 위한 SCM 모형 계산식은 다음과 같다.

$$\sum_{m=1}^k v_m (X_{1m} - X_{0m} W)^2$$

m부터 k번째 예측변수가 있을 때, X_{1m} 은 처치집단의 m번째 예측변수의 값, X_{0m} 은 통제집단 내 각 지역의 m번째 예측변수의 값을 의미한다. W는 통제집단 내 각 지역별 가중치 벡터를 의미하며, v_m 은 통제집단 내 W가 부여된 각 지역들로 구성된 집단이 보유한 m번째 예측변수의 가중치 벡터를 의미한다. W와 v_m 의 값이 처치집단의 결과변수를 합성된 통제집단의 결과변수가 얼마나 잘 설명하는지를 보여준다(Fremeth et al., 2016).

$$A = Y_1 - Y_0 W$$

합성된 통제집단이 구성된 후, 사건 발생 이후 시기 처치집단의 결과변수 값은 Y_1 합성된 통제집단의 결과변수 값은 $Y_0 W$ 로 나타낼 수 있으며, 두 집단 결과변수 값의 차이인 A는 해당 사건으로 인해 나타난 효과를 의미한다. 지역단위에서 국제안전도시 공인의 특정 사건이 미치는 영향은 통제집단합성법을 활용하여 정략적으로 사업의 효과를 추정하였으며, 모든 통계분석은 STATA 16을 사용하였다.

4. 연구윤리

본 연구는 연구윤리지침에 따라 기관생명윤리위원회 승인을 받았다(7002320-202011-HR-011).

III. 연구결과

1. 분석대상 지역의 예측변수

본 연구의 지역별 특성을 살펴보기 위하여 기술통계를 분석한 결과 <Table 1>과 같다. 국제안전도시공인을 받은 처치집단과 공인을 받지 않은 대조집단을 구분하였으며, 1994년~2020년 기술통계 평균값 결과 총인구수, 사업체수, 종사자수, 65세 이상 고령자수, 자동차수, 재정자립도, 병상수 모두 평균보다 표준편차가 작아 지역들 간 격차가 크지 않음을 확인할 수 있다.

〈Table 1〉 Descriptive statistics for predictive variables by regions analyzed (1994~2020)

Variables	Unit	Average	Standard Deviation	Minimum	Maximum
Total number of population	Treated	663,207	24,511	608,439	693,144
	Synthetic control	487,028	59,808	393,583	583,446
Number of businesses	Treated	41,874	6,203	33,270	66,122
	Synthetic control	41,592	14,845	25,154	99,622
Number of employees	Treated	238,409	58,553	158,797	358,608
	Synthetic control	345,900	200,593	84,737	722,020
Number of elderly people over 65	Treated	48,569	20,736	93,483	26,466
	Synthetic control	37,221	15,593	75,096	17,742
Number of cars	Treated	202,225	23,931	161,946	245,833
	Synthetic control	170,434	38,855	105,609	254,098
Financial independence	Treated	64.72864	15.59568	37.6	87.04867
	Synthetic control	66.70017	21.72892	22	97.16159
Number of beds	Treated	5,043.259	1,212.469	3,679	6,879
	Synthetic control	3,872.685	1,772.885	1,625	8,700

2. 연령표준화손상사망률의 연도별 추이

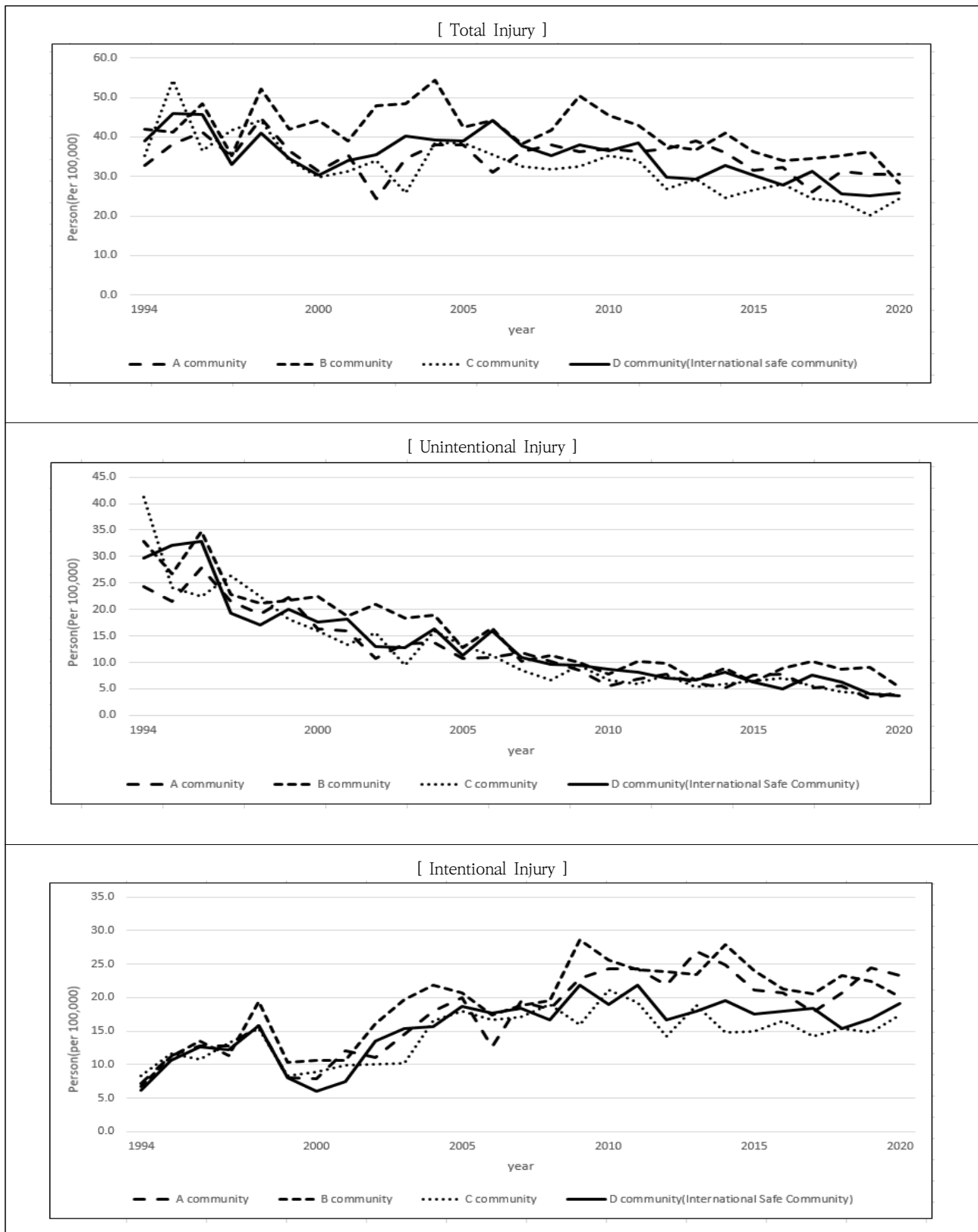
분석대상 지역별 격차를 확인하기 위하여 연도별 연령표준화손상사망률 현황을 전체 손상과 손상의도별로 구분하여 살펴보았다.

인구 10만 명당 전체 손상사망률, 비의도적 손상사망률과 의도적 손상사망률 모두 연도에 따라 대체로 손상사망률의 증감이 반복되고 있으나 전체 손상사망률과 비의도적 손상사망률은 감소 경향, 의도적 손상사망률은 증가 경향을 보이고 있다[Figure 1].

비의도 손상사망률의 지역별 연간 증감율은 평균 변화율 -41%에서 69%였다. 2005년, 2010년, 2013년에는 4개 지역 모두 손상사망률이 감소하였고, 특히 국제안전도시 사업을 꾸준히 수행하는 처치집단 D지역은 2018년 이후 지속적으로 감소 추세이다. 최근 2020년에는 A지역을 제외한 B지역(-42.0%p), C지역(-8.6%p), D지역(-7.9%p) 모두 연령표준화손상사망률이 감소하였다. 2020년도 비의도적 연령표준화손상사망률은 D지역이 3.7명으로 최저이

고, C지역 3.8명, A지역 4.5명, B지역 5.3명 순이었다. 1994년을 기준으로 사망률이 최저인 A지역(24.3명)과 최고인 C지역(41.2명) 간의 차이를 비교하였을 때 A지역은 24.3명에서 4.5명(2020년)으로 약 1/5 수준으로 감소하였고, C지역은 41.2명에서 3.8명(2020년)으로 약 1/11 수준으로 감소하였으며, B지역은 약 1/6 수준, D지역은 약 1/8 수준으로 감소하였다(Table 2).

의도적 손상사망률의 지역별 연간 증감율은 -49%p에서 81%p였다. 가장 큰 감소세를 보인 곳은 1999년 D지역이 -49.1%로 이후로도 2000년(-25.7%), 2010년(-12.7%), 2018년(-16.3%) 감소폭이 컸다. 2020년도 의도적 연령표준화손상사망률은 C지역이 인구 10만명당 17.4명으로 최저이고, D지역 19.1명, B지역 20.1명, A지역 23.2명 순이었으며, 1994년 기준으로 사망률이 최저인 D지역(6.2명)과 최고인 C지역(8.3명) 간의 차이를 비교하였을 때 D지역은 6.2명에서 19.1명(2020년)으로 약 1/3 수준 증가하였고, C지역은 8.3명에서 17.4명(2020년)으로 약 1/2 수준으로 증가하였으며, A지역과 B지역은 약 1/3 수준 증가하였다.



[Figure 1] Age-adjusted injury death rate by years

<Table 2> Variation of age-adjusted injury death rate by years

Unit: Person (Per 100,000)

category	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	1994 -2007	2008 -2020	
total injury	A	16.2	7.9	-15.0	27.3	-18.4	-14.3	13.5	-31.4	41.6	10.2	0.5	-18.4	16.4	4.7	-4.5	1.9	-1.9	2.2	5.7	-7.9	-12.5	2.9	-19.4	19.5	-2.2	0.0	0.7	-1.8
	B	-1.4	16.9	-26.9	47.3	-19.4	5.5	-11.5	22.5	1.0	12.2	-21.7	4.0	-13.3	9.1	20.3	-9.7	-5.3	-12.1	-2.6	11.1	-11.5	-6.1	1.5	2.3	2.8	-22.3	-0.7	-3.2
	C	54.4	-32.9	14.2	6.2	-22.9	-12.3	4.7	8.6	-23.8	49.0	-0.3	-7.5	-8.7	-2.2	2.2	8.6	-3.7	-20.9	8.9	-15.7	7.3	5.7	-12.9	-3.7	-14.5	21.4	-0.6	-2.2
	D	18.2	-1.0	-27.8	24.3	-15.9	-11.9	12.5	4.4	12.9	-2.2	-1.0	13.6	-14.5	-6.9	8.2	-4.2	5.5	-22.3	-1.7	11.2	-7.0	-8.2	12.5	-18.2	-2.3	3.2	-0.2	-2.5
Unint. injury	A	-11.3	29.0	-23.0	-11.2	16.5	-26.1	-3.1	-32.5	26.4	1.7	-21.4	1.5	8.1	-14.8	-15.3	-35.4	24.6	11.9	-19.9	-17.6	49.1	2.2	-34.0	6.7	-41.9	41.0	-5.4	-6.6
	B	-18.8	30.0	-34.3	-7.2	2.3	3.5	-16.5	11.8	-12.0	3.0	-32.4	29.2	-39.1	11.9	-10.9	-23.4	30.9	-3.1	-32.7	35.6	-30.1	43.3	12.8	-13.9	5.0	-42.0	-8.7	-6.1
	C	-41.3	-7.3	17.3	-14.3	-19.7	-11.7	-16.2	16.9	-40.0	69.3	-16.9	-13.9	-25.2	-20.7	38.9	-29.0	-12.5	29.5	-28.0	9.2	9.1	7.7	-21.6	-20.6	-4.6	-8.6	-11.4	-4.7
	D	8.4	1.8	-41.0	-12.1	17.8	-12.4	3.9	-28.9	-1.3	27.9	-31.2	41.4	-31.3	-12.3	-1.4	-7.7	-6.3	-13.0	-6.8	22.8	-22.4	-22.3	55.6	-18.6	-35.9	-7.9	-7.4	-7.7
int. injury	A	59.7	13.0	-0.3	24.0	-48.9	-2.7	53.8	-9.3	32.5	23.0	11.4	-36.7	53.3	-5.7	25.1	6.5	-0.4	-10.1	23.7	-7.7	-15.0	-1.9	-13.7	16.0	17.9	-5.0	8.0	2.0
	B	67.2	21.0	-15.9	70.4	-46.4	2.6	-0.6	52.1	22.0	11.0	-5.0	-16.1	8.0	4.3	46.3	-10.7	-5.6	-1.5	-1.7	18.9	-13.8	-11.3	-3.5	13.3	-3.7	-10.5	8.3	0.2
	C	40.2	-7.2	21.9	16.6	-46.0	6.7	11.8	1.5	0.5	62.8	8.9	-7.5	3.1	11.2	-16.1	31.9	-8.8	-25.8	31.7	-21.1	1.0	10.6	-14.0	7.6	-3.1	17.0	5.7	-0.8
	D	70.7	19.4	-4.0	30.1	-49.1	-25.7	24.9	81.0	13.9	1.6	19.3	-5.3	3.9	-8.9	30.2	-12.7	14.8	-23.6	7.6	8.7	-10.4	2.9	2.1	-16.3	9.4	13.7	8.7	1.1

Notes. Unit. injury:unintentional injury, int. injury:intentional injury

3. 통제집단합성법(SCM) 적용 결과

통제집단합성법을 적용하여 국제안전도시사업 공인을 받고 사업을 수행하는 처치집단과 그 외 지역인 통제집단의 인구 10만 명당 연령표준화손상사망률의 추세를 살펴보았다. 실선은 처치집단이고, 점선은 통제집단의 해당 결과 변수를 의미하는 것으로 Y축의 수직선으로 표시된 시점 이후 기간 동안의 실선과 점선의 차이가 사업의 효과를 의미한다. 국제안전도시공인 준비 이전에는 공인 지역과 통제집단의 인구 10만 명당 연령표준화손상사망률은 비슷한 추이를 보였지만, 안전도시 공인 이후에는 통제집단보다 공인 지역인 처치집단에서 연령표준화손상사망률이 크게 낮아져 안전도시사업 이후 정책 효과를 보여주고 있음을 확인할 수 있다. 이는 국제안전도시사업이 전체 손상의 사망률을 줄이는데 긍정적인 영향을 미쳤음을 알 수 있다. 의도적 손상과 비의도적 손상으로 구분하여 분석해 본 결과, 공인지역인 처치집단의 의도적 손상의 사망률이 안전도시사업 이후부터는 통제집단보다 낮아졌으며, 처치집단과 통제집단의 연령표준화손상사망률 추세에 격차가 발생한 것으로 볼 때 안전도시사업이 의도적 손상사망률 감소에 긍정적인 영향을 미쳤음을 알 수 있다. 비의도적 손상사망률은 통제집단과 공인 지역에서 같은 방향으로 움직이고 있으나 둘 간의 편차가 크게 벌어지지 않아 안전도시사업의 효과가 크게 차이가 나지 않은 것으로 해석할 수 있다[Figure 2].

IV. 논의

본 연구에서는 통제집단합성법을 활용하여 지역사회 손상예방사업 모델인 국제안전도시사업이 손상사망률 감소에 미치는 효과를 살펴보았다.

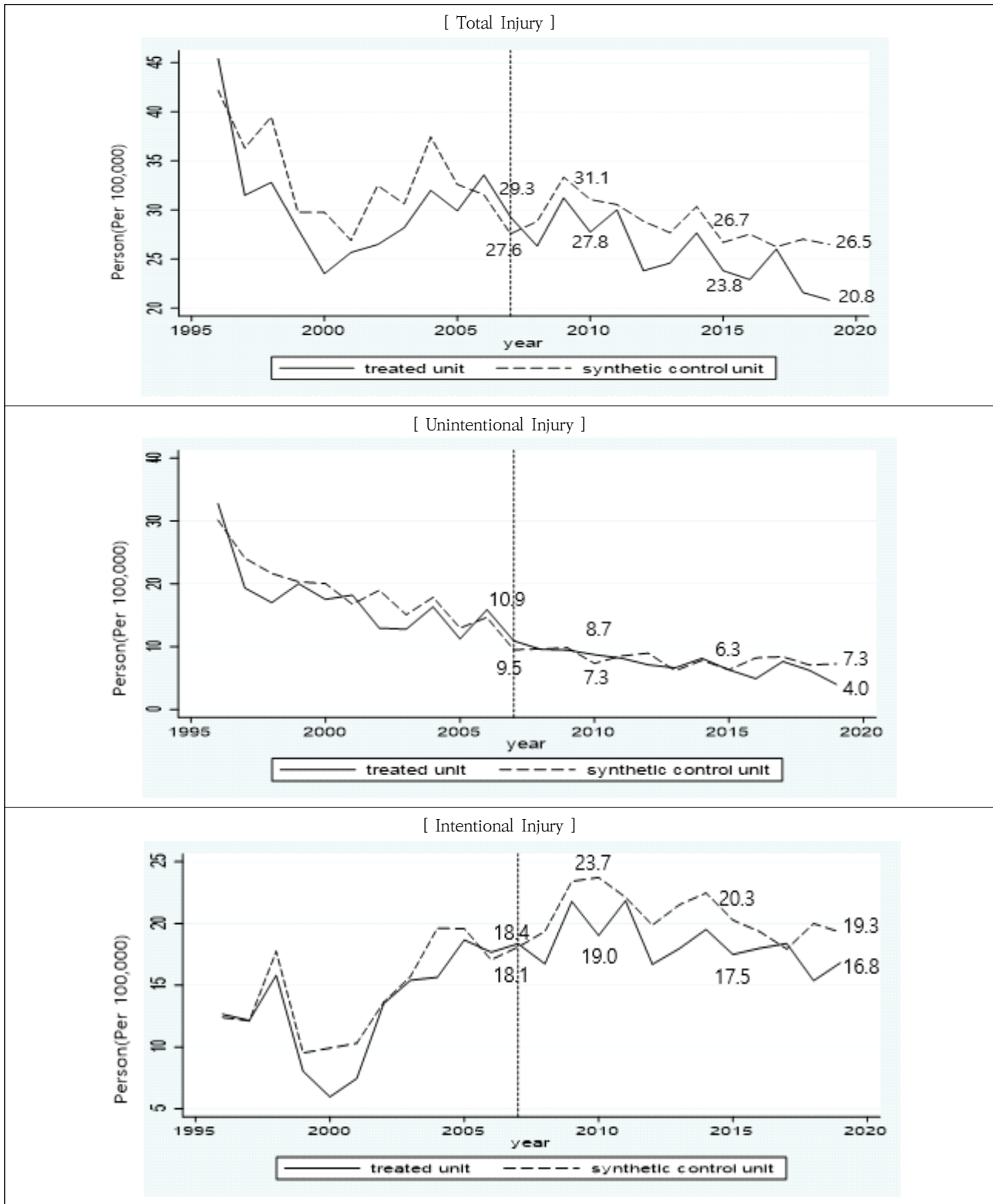
국제안전도시사업의 성과로서 건강결과인 사망률감소, 부상을 감소, 입원 및 응급실 방문의 감소 뿐만 아니라 지역사회 구성원의 참여 증가와 같은 지역사회 역량과 지속가능성을 평가하기도 한다. 그러나 근거 기반 증재방안이 구현되는 지역사회마다 특성이 다르기 때문에 국제안전도시사업의 평가방법과 결과는 지역사회와 시간에 따라 다를 수 있으며, 사업의 효과를 평가하는데 사용된 측정지표에 따라서도 달라진다.

1980년대 국제안전도시사업 시범사업이 처음 시작된

스웨덴을 포함하여 노르웨이, 오스트리아, 호주 뉴질랜드와 같은 일부 선진국 중심으로 지방자치단체 사업에 대한 평가연구가 일부 수행되었고 긍정적인 결과가 제시되었으나 2000년 이후 국제안전도시모델이 도입된 아시아 지역을 포함하여 사회경제적 수준이 낮거나 건강 수준이 낮은 지역에서의 지역사회 기반의 평가연구는 거의 수행되지 않았다. 선행연구 결과는 대부분 비의도적 손상에 대한 평가를 하였으며, 사업수행시기와 범위, 대상 인구집단 등은 동일하지 않았으나 수행 지방자치단체에서의 손상률은 감소하였고 대조군에서의 손상률은 변화가 없거나 증가, 또는 감소폭이 수행 지방자치단체보다 낮았다. 스웨덴에서는 전 연령층의 손상(폴초핑 지역), 14세이하 아동손상입원 감소(리초핑 지역), 노인기 손상(모탈라 지역), 병원 입원률과 손상으로 인한 입원외래이용 감소(팔룬 지역)를 확인할 수 있었다. 노르웨이 할스타드 지역에서는 교통사고 손상의 감소와 노인 낙상으로 인한 골절률의 감소, 오스트리아 포어아를베르크 지역에서는 손상사망률의 감소, 뉴질랜드 와이타케레 지역에서는 14세 이하 아동의 손상관련 입원의 감소를 확인할 수 있다(Spinks et al., 2009). 1987년과 2002년 사이에 국제안전도시로 공인된 14개 스웨덴 지방자치단체에서 손상으로 입원했던 퇴원환자수를 이용한 손상률의 수준, 변화 및 경향을 조사하여, 14개 지방자치단체가 각각 해당되는 스웨덴 지방자치단체 그룹과 비교해본 결과, 분석기간 동안 11개 지방자치단체가 소속 지방자치단체 그룹보다 더 큰 손상을 감소를 나타냈다(Nilsen et al., 2007). 개도국 중 이란에서는 2005년 3월부터 3년간의 응급실 손상자료를 이용하여 안전도시를 수행한 카슈마르 지역의 손상지표를 유사 인구 규모의 44개 카운티와 비교해본 결과, 연구 1년차와 3년차 사이의 카슈마르의 손상사망률에서 더 큰 손상사망률 감소가 나타났으며, 44개 카운티의 손상사망률 감소 간의 차이가 유의하였다(Rahimi-Movaghgar, 2010).

본 연구에서는 전체 손상사망을 손상의도에 따라 비의도적 손상사망률과 의도적 손상사망률로 분류하여 살펴보았다. 선행연구에서와 유사하게 국제안전도시로 공인받은 처치집단에서의 손상사망률과 통제집단에서의 손상사망률의 차이가 통계적으로 유의하였다.

비의도적 손상사망률은 연도의 흐름에 따라 사망률의 증감을 반복하며 감소 추세를 보였는데 이는 비의도적인



Notes. The horizontal axis is years, the vertical axis is age-adjusted injury death rate. The vertical solid line indicates the time when the program was introduced. The solid line represents the treated unit, and the dotted line represents the synthetic control unit.

[Figure 2] Effect of international safe community project

손상 중 가장 많은 비중을 차지하는 도로교통사고 손상의 감소가 주된 요인이 된 것으로 보이며(Lee et al., 2020), 국가 수준에서 적극적으로 추진해 온 교통사고 사망자 감축정책인 어린이 안전보호구역, 노인안전보호구역, 보행도로 등의 환경개선, 도로 주행속도 규정, 다양한 교통안전교육의 시행 등의 영향으로 판단된다. 그러나 OECD 2020년 보건통계에 의하면 우리나라는 다른 OECD 국가에 비교해서 도로교통사고로 인한 부상이 매우 많은 것으로 확인되는 바(Shin, 2022), 향후 도로교통사고 사망 뿐 만 아니라 부상을 예방하기 위한 대상별, 지역별 맞춤형 손상예방사업의 개발과 정책 지원을 다양하고 체계적으로 마련해야 할 것이다.

의도적 손상사망률은 연도에 따라 증가하는 경향을 보이는데 이는 전체 손상중 가장 많은 비중을 차지하는 자살 사망률이 계속해서 증가한 결과이다(Statistics Korea, 2021). 우리나라는 OECD 국가 중에서 자살사망률이 가장 높으며(Shin, 2022), 국가 및 지방자치단체별로 지속적인 자살예방사업을 추진하고 있으나 뚜렷한 효과를 나타내지 못하고 있다. 하지만 본 연구의 실증분석결과에서 확인했듯이, 국제안전도시사업은 사업을 하지 않은 통제집단과 비교하여 의도적 손상 사망률을 낮추는 성과를 보였다. 국제안전도시 모델을 적용하여 시민과 보다 밀접한 위치에서 자살의 위험요인을 적극적으로 파악하고, 대상자 맞춤형 자살예방 개입을 확대해 나간다면 자살률 감소에 기여할 수 있을 것이다.

국제안전도시로 공인받는다 것은 해당 지역사회가 각종 사고나 손상으로 부터 완전히 안전하다는 의미가 아니라 안전에 대한 높은 우선순위, 근거 기반의 모니터링을 통해 각종 위험으로부터 보다 더 안전해 지기 위해 지속적으로 노력하는 도시를 의미한다(Kim & Lee, 2018). 지역의 안전수준을 향상시키기 위해서는 안전에 대한 공공정책의 수립, 협력 환경의 조성, 지역사회활동의 강화, 공공서비스의 확대와 같은 세부적인 사항들을 충족해야 하며, 지역사회 내 모든 구성원과 지방자치단체 및 유관 기관과의 연계를 기반으로 장기간 지속적인 노력이 수반되어야만 가능하다. 스웨덴 팔초핑 지역의 경우 1978-1991년의 기간동안 국제안전도시사업 효과를 평가한 결과, 사업기간동안은 팔초핑 지역의 손상발생률 감소가 대조지역군보다 더 컸으나 1983년부터 중재프로그램이 중단되면서 손상률은 스웨덴

나머지 지역보다 높은 비율로 다시 증가하였다. 이는 국제안전도시사업의 다양한 부문간 협력, 조직적이고 조정된 방식이 효과가 있었음을 제시하고 있다(Svanstrom, Schelp, Ekman, & Lindstrom, 1996). 또한 국제안전도시사업은 전반적으로 사망 부상 및 사고의 발생률과 영향을 줄이는데 효과적이었으나 사업의 지속가능성이 확보되어야 하고 사업의 효과를 보장하기 위해 사업 전과정에 대한 지속적인 모니터링과 평가가 필요함을 알 수 있다.

본 연구에서 확인되었듯이 손상의 유형(의도적 혹은 비의도적 손상)에 따라 국제안전도시사업의 효과가 다르게 나타나는 것은 맞춤형 정책의 필요성을 절대적으로 지지한다. 손상예방은 중앙정부나 지방자치단체만의 노력으로는 성과를 낼 수 없으며, 지역사회를 구성하는 여러 사회단체, 기업, 시민 등 지역공동체의 적극적 의지를 밑바탕으로 안전역량을 강화해야 한다(Cho & Han, 2015). 이러한 흐름과 더불어, 손상기전별 안전도시 관련 프로그램을 지속적으로 운영하고, 손상 발생 현황과 위험 지표에 대해서 모니터링하고, 손상예방 및 안전증진 프로그램의 효과에 대한 평가를 병행해야 한다.

지역사회 기반 손상예방사업은 각 국가, 각 지역사회마다 주된 손상 문제와 손상 고위험군이 다양하며, 사망, 부상을 포함하는 손상피라미드 전 영역에 대한 활용 가능한 자료원의 수준과 범위에 따라 평가 연구에 이용한 지표가 상이하고, 국제안전도시사업을 수행한 지방자치단체와 비교하기 위한 대조군도 지방자치단체가 해당된 군 또는 전체 지방자치단체 등으로 매우 다양하다. 또한 전세계가 동일한 프로그램을 운영하는 것이 아니므로 지역마다 각자의 우선순위 손상 문제에 대한 개입을 시도하였고, 이것이 효과 평가를 위한 손상발생률 변화 추이에 도 영향을 미쳤다.

평가방법에 있어서도 처치군과 대조군과의 인구 및 지역사회 요인의 통제, 기준선과 비교시점간의 간격, 시간 경과에 따른 변화에 대한 선형 회귀분석 사용, 출판 편향 등으로 인해 선행연구에 대한 평가결과를 해석하는데 제한이 있었다. 지방자치단체 수준의 복합전략 중재연구 효과에 대한 보다 더 정확한 평가를 위해서는 평가를 위한 데이터의 축적, 지표의 개발과 평가와 관련된 방법론에 대한 고민과 장기적인 평가설계가 필요하다(Lindqvist, Timpka, & Schelp, 2001; Rahimi-Movaghar, 2010; Bangdiwala et al., 2016).

국제안전도시사업의 대상이 되는 손상은 모든 손상기전과 손상의 의도를 포함하는 범위를 가지고 있으므로 사업의 효과평가를 위한 손상지표는 모든 손상을 포괄할 수 있어야 하며, 사업 주체인 지방자치단체 단위의 지표값이 산출되어야 하고 장기간 추적이 가능한 지표여야 한다. 현재 우리나라에 이러한 조건을 충족하는 손상지표는 손상사망지표가 유일하다. 손상사망지표는 통계청 사망원인통계 자료원을 이용하여 지방자치단체의 지표값을 매년 산출할 수 있다.

손상부상지표는 2005년 이후 질병관리청을 중심으로 구축된 의료기관 기반의 국가손상감시체계와 행정기관별 데이터베이스를 이용하여 일부 지표가 산출되고 있다. 행정기관별 데이터베이스로는 도로교통공단 도로교통사고분석시스템, 119구급활동자료, 건강보험공단 의료이용자료, 각종 보험 또는 공제회 보상청구자료(고용노동부 산업재해보상보험, 학교안전공제회, 어린이집안전공제회 등)가 대표적이다. 그러나 이중 도로교통공단 도로교통사고 분석시스템을 제외한 나머지 데이터베이스는 손상기전을 파악할 수 없거나, 데이터의 지역 대표성이 없어 데이터 제공기관의 자료제공 범위와 주기가 기관별로 달라지는 등의 사유로 인해 손상부상지표의 확보가 매우 제한적이다. 특히 의도적 손상의 경우 자살시도, 다양한 유형의 폭력 발생(가정폭력, 성폭력, 학교폭력), 학대 발생 등이 정확하게 파악되지 않고 있으며, 미보고되거나 공개이용이 불가능한 상황이다. 따라서 무엇보다 손상예방사업을 평가하기 위한 자료원의 확보와 공유가 우선시되어야 할 것이다. 또한 국제안전도시의 포괄적 특성을 감안할 때 다수준 다차원적 개입을 수행하는데 장애요인들이 발생할 가능성이 있다. 전체 사업 효과에 대한 높은 수준의 평가 이외에도 사업을 구현하는 과정에 대한 문서와 질적 자료를 축적하는 것도 사업평가를 위한 근거를 확보하는 방안이다.

지방자치단체는 주민의 건강과 안전에 대한 책임 의식을 가지고 손상을 줄이기 위해 근거 중심의 정책을 수립하고 실행해야 한다. 국제안전도시사업은 지역주민의 손상을 예방하고 최소화하는 도시기반을 구축하여 국제안전도시사업이 추구하고자 했던 정책 목표가 실현되고 있는지, 그리고 어느 정도의 성과를 이루었는지에 대한 객관적인 분석과 분석결과의 정책적 환류가 요구된다. 본 연구의 분석결과는 국제안전도시사업을 오랜 기간 수행해 온 지방자치

단체에서 손상 사망률의 유의미한 감소(특히, 의도적 손상)를 확인하였으며, 이는 국제안전도시사업을 시작하지 않거나 시작하지 얼마되지 않은 지방자치단체에 지속적인 사업 추진의 중요성을 강조한다.

그간 손상에 대한 보건학적 관점을 가지고 지역사회수준에 적용된 모델은 국제안전도시 모델이 유일하였으나 국제안전도시사업의 정책적 효과를 손상지표의 변화추세를 통해 살펴본 연구는 없었으며 비의도적 손상과 의도적인 손상으로 구분하여 살펴본 연구도 수행된 바 없었다. 본 연구에서는 통제집단합성법을 활용하여 지역사회 손상예방사업 모델인 국제안전도시사업이 손상사망률 감소에 미치는 효과를 살펴보기 위한 기초연구로서의 의미를 가지고 있다. 그러나 통제집단합성법이라는 최신의 정책 효과 분석기법을 활용했음에도 불구하고, 정책의 성공과 실패의 원인을 완전하게 규명할 수 없다는 방법론적 한계가 존재한다. 또한 국내에서 손상 예방에 대한 관심은 비교적 최근에 다루어지고 있고, 관련 자료가 충분하지 않아 체계적으로 모니터링이 이루어지지 않는다는 측면에서 실증 분석에 제약이 있었다. 이러한 제한점을 토대로 향후 지역사회 손상예방 및 안전증진사업에 관한 정책 효과를 파악할 수 있는 기초 자료가 쌓이고, 손상 위험에 관한 각종 데이터(행태, 환경 등)가 연계 분석된다면 정책 효과를 보다 체계적으로 분석해 볼 수 있을 것이다.

V. 결론

본 연구에서는 통제집단합성법을 활용하여 지역주민의 연령표준화손상사망률의 추이와 지역사회 손상예방사업 모델인 국제안전도시사업이 손상사망률 감소에 미치는 효과를 확인하였다. 비의도적 손상사망률은 지방자치단체 정책 이외 국가적 정책의 영향으로 사업수행지역과 비수행지역간의 효과 차이는 매우 적었다. 그러나 국제안전도시사업 수행 여부에 따른 의도적 손상사망률의 차이는 유의미 하였다. 국제안전도시공인 이전의 처치집단과 통제집단의 의도적 손상 사망률은 비슷한 추이를 보이지만 공인 이후에는 통제집단보다 처치집단에서 의도적 손상사망률이 크게 낮아졌다. 지역사회 손상예방을 위해서는 지역 현황을 근거로 지역 특성에 부합하는 정책의 수립, 맞춤형 프로

그램의 기획 및 사업 모니터링과 환류를 순환적으로 수행할 필요가 있으며, 사업의 지속가능성을 확보하고, 지역사회 구성원들의 적극적인 참여를 위한 지방자치단체 수준의 다각적인 노력을 기울여야 할 것이다.

References

- Abadie, A. (2021). Using synthetic controls: feasibility, data requirements and methodological aspects. *Journal of Economic Literature*, 59(2), 391-425. doi: 10.1257/jel.20191450.
- Abadie, A., & Gardeazabal, J. (2003). The economic costs of conflict: a case study of the basque country. *American Economic Review*, 93(1), 113-132. doi: 10.1257/000282803321455188.
- Abadie, A., Diamond, A., & Hainmueller, J. (2010). Synthetic control methods for comparative case studies: Estimating the effect of California's tobacco control program. *Journal of the American Statistical Association*, 105(490), 493-505. doi: 10.1198/jasa.2009.ap08746.
- Bangdiwala, S. I., Bhargava, A., O'Connor, D. P., Robinson, T. N., Michie, S., Murray, D. M., . . . Pratt, C. A. (2016). Statistical methodologies to pool across multiple intervention studies. *Translational Behavioral Medicine*, 6(2), 228-235. doi: 10.1007/s13142-016-0386-8.
- Branko, K., Anders, E., & Arild, B. (2000). Impact of the safe community program in Harstad on the incidence of injuries. *Injury Control & Safety Promotion*, 7(1), 29-39. doi: 10.1076/1566-0974(200003)7:1:1-V:FT029.
- Centers for Disease Control and Prevention, & World Health Organization. (2001). *Injury surveillance guidelines*. Atlanta: Author.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2023). *Public health approach to injury prevention*. Retrieved from <https://www.cdc.gov/injury/about/approach.html>
- Cho, H. S., Shin, H. J., & Baek, M. H. (2013). A study on the establishment and revitalization measures of international safe community: Based on Samcheok in Gangwondo. *Journal of the Korean Society of Disaster Information*, 9(3), 339-346.
- Cho, S. J., & Han, D. H. (2015). A study on the development plan and building safety city. *The Journal of Legal Studies*, 23(4), 265-294.
- Choi, W. E., & Lee, K. S. (2013). Multilevel analysis on factors influencing death and transfer in inpatient with severe injury. *Korean Academy of Health Policy and Management Quarterly*, 23(3), 233-243. doi: 10.4332/KJH
- PA.2013.23.3.233.
- Evans, R. G., Barer, M. L., & Marmor T. R. (1994). *Why are some people healthy and others not? The determinants of health of populations*. New York: Walter de Gruyter.
- Fremeth, A. R., Holburn, G. L., & Richter, B. K. (2016). Bridging qualitative and quantitative methods in organizational research: Applications of synthetic control methodology in the US automobile industry. *Organization Science*, 27(2), 462-482. doi: 10.1287/orsc.2015.1034.
- Gutierrez-Fisac, J. L., Gispert, R., & Solà, J. (2000). Factors explaining the geographical differences in disability free life expectancy in Spain. *Journal of Epidemiology Community Health*, 54(6), 451-455. doi: 10.1136/jech.54.6.451.
- Health Insurance Research Institute. (2017). *Analysis of socioeconomic costs of major diseases for health policy establishment*. Wonju: National Health Insurance Service.
- International Safe Community Certifying Center. (2023). Retrieved from <https://isccc.global/>
- International Safe Community Support Center. (2023). Retrieved from <http://www.safeasia.re.kr/>
- Istre, G. R., Stowe, M., McCoy, M. A., Moore, B. J., Culica, D., Womack, K. N., & Anderson, R. J. (2011). A controlled evaluation of the WHO safe communities model approach to injury prevention: Increasing child restraint use in motor vehicles. *Injury Prevention*, 17(1), 3-8. doi: 10.1136/ip.2010.027011.
- Jeon, Y. S., & Kim, C. Y. (2012). The equity of health care utilization depending on injury patients' socio-economic status. *The Korean Journal of Health Economics and Policy*, 18(2), 21-45.
- Jung, Y. H. (2014). Avoidable mortality in Korea. *Health and Welfare Policy Forum*, 21(4), 42-53. Retrieved from <https://www.kihasa.re.kr/publish/regular/hsw/view?seq=22466&volume=20357>
- Kim, D. W., & Lee, M. H. (2018). A study on the suggested program related to building safe communities in Gumi city: Focusing on measures to mitigate fatal injuries. *Journal of Korean Public Police and Security Studies*, 14(4), 85-110. doi: 10.25023/kapsa.14.4.2018.02.85.
- Kim, K. N. (2022). Factors related to injury characteristics of teenagers and twenties: Using Korea national hospital discharge in-depth injury survey. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, 23(2), 660-669. doi: 10.5762/KAIS.2022.23.2.660.
- Korea Disease Control and Prevention Agency. (2022a). *Injury Factbook 2021*. Cheongju: Author.
- Korea Disease Control and Prevention Agency. (2022b).

- National Injury Fact Book 2018-2019*. Cheongju: Author.
- Lee, E. M., Lee, H. W., & Kim, H. K. (2020). Discharge rates and treatment outcomes of injured patients in South Korea, 2005-2016: Findings from the Korea national hospital discharge in-depth injury survey. *Korean Public Health Research*, 46(2), 45-59. doi: 10.22900/kphr.2020.46.2.004.
- Lee, H. A., Lee, S. H., Lim, D. H., Park, B. H., Han, H. J., Shon, H. R., & Park, H. S. (2017). Developing risk factor-related injury indicators based on injury surveillance data in Korea. *Korean Public Health Research*, 43(4), 35-47. doi: 10.22900/kphr.2017.43.4.003.
- Lee, H. J., & 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.
- Lee, J. J. (2019). An analysis of influence factors on performance of international safe community projects: Focusing on Gwangju metropolitan city. *Crisisonomy*, 15(4), 113-131. doi: 10.14251/crisisonomy.2019.15.4.113.
- Lindqvist, K., & Dalal, K. (2012). The impact of child safety promotion on different social strata in a WHO safe community. *Journal of Injury & Violence Research*, 4(1), 20-25. doi: 10.5249/jivr.v4i1.83.
- Lindqvist, K., Timpka, T., & Schelp, L. (2001). Evaluation of an inter-organizational prevention program against injuries among the elderly in a WHO Safe Community. *Public Health*, 115(5), 308-316. doi: 10.1038/sj.ph.1900786.
- Nilsen, P., Ekman, R., Ekman, D. S., Ryen, L., & Lindqvist, K. (2007). Effectiveness of community-based injury prevention: Long-term injury rate levels, changes, and trends for 14 Swedish WHO-designated safe communities. *Accident Analysis & Prevention*, 39(2), 267-273. doi: 10.1016/j.aap.2006.07.007.
- Park, G. H., Eun, S. J., Lee, E. J., Lee, C. E., Park, D. Y., Han, K. H., & Lee, J. S. (2008). The incidence and patterns of unintentional injuries in daily life in Korea: A nationwide study. *Journal of Preventive Medicine And Public Health*, 41(4), 265-271. doi: 10.3961/jpmph.2008.41.4.265.
- Park, Y. S., & Jung, Y. G. (2016). A study on a way to turn a city into an international safe community: Focused on the case of changwon city. *Korean Police Studies Review*, 15(3), 31-48.
- Rahimi-Movaghar, V. (2010). Controlled evaluation of injury in an international safe community: Kashmar, Iran. *Public Health*, 124(4), 190-197. doi: 10.1016/j.puhe.2010.02.014.
- Saadati, M., Tabrizi, J. S., Rezapour, R., & Kalajahi, R. A. (2020). Home injury prevention attitude and performance: A community-based study in a WHO safe community. *Journal of Injury and Violence Research*, 12(2), 145-152. doi: 10.5249/jivr.v12i2.1506.
- Shin, J. W. (2022). The challenges of producing and providing OECD health statistics. *Korean Academy of Policy and Management Conference, 2022(2)*, 1-34. Retrieved from <https://kiss.kstudy.com/thesis/thesis-view.asp?key=3979983>
- Skorga, P., & Young, C. (2011). The 'WHO safe communities' model for the prevention of injury in whole populations: A review summary. *Public Health Nursing*, 28(1), 51-53. doi: 10.1111/j.1525-1446.2010.00919.x.
- Spinks, A., Turner, C., Nixon, J., & McClure, R. J. (2009). The 'WHO Safe Communities' model for the prevention of injury in whole populations. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2009(3). doi: 10.1002/14651858.CD004445.pub3.
- Statistics Korea. (2021). *Results of statistics on causes of death in 2020*. Retrieved from http://www.cdpnews.co.kr/data/download/38/2020%EB%85%84_%EC%82%AC%EB%A7%9D%EC%9B%90%EC%9D%B8%ED%86%B5%EA%B3%84_%EA%B2%B0%EA%B3%BC_vf.pdf
- Svanstrom, L., Schelp, L., Ekman, R., & Lindstrom, A. (1996). Falkoping, Sweden, ten years after: Still a safe community? *International Journal for Consumer and Product Safety*, 3(1), 1-7. doi: 10.1080/09298349608945759.
- World Health Organization. (2014). *Injuries and violence: The facts*. Geneva: Author. Retrieved from <https://apps.who.int/iris/handle/10665/149798>

- Min Kyoung Kim <https://orcid.org/0000-0002-6785-3732>
- Nam Soo Park <https://orcid.org/0000-0002-8166-3943>
- So Hyeong Kim <https://orcid.org/0000-0002-1346-4651>