



## 지역사회 수준의 환경변화 중재를 통한 고위험음주율 개선

조선진<sup>1\*</sup>, 성병찬<sup>2</sup>, 이해국<sup>3</sup>, 한수연<sup>1</sup>, 신윤재<sup>4</sup>, 방형애<sup>5</sup>, 방명희<sup>6</sup>, 김장래<sup>7</sup>, 이수비<sup>8</sup>, 김미현<sup>9</sup>, 박민<sup>10</sup>, 김종태<sup>3</sup>

<sup>1</sup>가톨릭대학교 의과대학 예방의학교실, <sup>2</sup>중앙대학교 응용통계학과, <sup>3</sup>가톨릭대학교 의정부성모병원 정신건강의학과, <sup>4</sup>자살예방행동포럼 라이프, <sup>5</sup>대한보건협회, <sup>6</sup>정신재활시설 좋은사람들, <sup>7</sup>국립중앙의료원 정신건강의학과, <sup>8</sup>대진대학교 사회복지아동학부, <sup>9</sup>가톨릭대학교 서울성모병원 중독정책연구실, <sup>10</sup>투고커뮤니케이션

### 초 록

본 연구는 2021년부터 서울시 일개 기초자치구에서 시행 중인 지역사회기반 환경변화 중재의 단기효과를 평가했다. 이 중재모델은 근거 기반의 중재로서 지역사회 다부문-다기관 자원 간의 협업을 토대로 하였다. 중재지역(서울 중랑구)과 대조지역(서울시 그 외 지역)의 음주자 고위험음주율 변화를 비교한 결과, 기저시점 2020년 대비 2022년 고위험음주율은 중재지역에서 10.8% 감소했으나, 대조지역은 7.0% 증가하였다. 이러한 결과는 본 지역사회기반 환경변화 중재가 지역의 고위험음주율 개선에 효과를 나타낼 가능성을 시사한다. 그러므로 중재지역이 속해 있는 서울시 전체의 건강증진을 위해 광역자치단체 수준에서 고위험음주율을 개선할 수 있는 환경변화 접근이 시도될 필요가 있다고 사료된다.

**주요 검색어:** 지역사회; 음주; 중단연구; 위험요인; 건강정책

### 서 론

알코올은 제1군 발암물질로, 섭취량과 패턴, 기간 등에 따라 음주자의 신체적, 정신적 건강에 다양한 형태의 부정적 영향을 주어 의료비 증가와 생산성 감소를 초래한다. 뿐만 아니라 가정폭력, 교통사고, 범죄 등의 사회적 안전과 안녕에도 영향을 미친다. 이에 따라 음주로 인한 사회적 비용은 15조원을 초과해, 흡연의 사회적 부담인 약 13조원보다 훨씬 규모가 큰 실정이다[1].

이에 국민건강증진종합계획2030에서는 고위험음주율을

대표지표 중의 하나로 선정해 관리대상으로 삼고 있다.

고위험음주는 건강문제와 알코올사용장애를 초래할 수 있는 수준의 음주로, 우리나라에서는 한 번에 소주 1병 이상(여자는 5잔 이상)의 음주를 일주일에 2회 이상 할 경우 고위험 음주에 해당하는 것으로 정의하고 있다[2]. 미국의 국립 알코올남용 및 중독 연구소에서는 65세 이하 성인 남성의 경우 하루에 4잔을 초과한 음주 또는 일주일에 14잔을 초과한 음주를, 그리고 여성이나 65세 초과 남성의 경우 하루에 3잔을 초과한 음주 또는 일주일에 7잔을 초과한 음주를 고위험음주로 정의내리고 있다[3]. 다행히도 고위험음주는 예방가능한 문제

Received November 17, 2023 Revised January 8, 2024 Accepted January 9, 2024

\*Corresponding author: 조선진, Tel: +82-2-3147-8564, E-mail: jiny4u@catholic.ac.kr

Copyright © Korea Disease Control and Prevention Agency



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.



KDCA  
Korea Disease Control and Prevention Agency

### 핵심요약

#### ① 이전에 알려진 내용은?

환경변화 중재(금주구역 지정, 음주운전대책 강화, 주류광고 제한, 가격정책 등)는 음주관련 문제를 다루는 데에 효과적이라는 근거가 명확해짐에 따라, 세계보건기구는 국가 및 지방정부 수준에서 그러한 접근법을 채택할 것을 촉구하고 있다. 그러나 아직 우리나라에서는 지역사회 수준에서 음주문제에 대한 대책으로 환경변화 중재를 수행하고 그 영향을 평가한 연구를 찾아보기 어렵다.

#### ② 새로이 알게 된 내용은?

“서울시 중량구 고위험음주 및 음주관련 폐해에 대한 심층조사와 예방관리를 위한 중재연구”를 위해 지역사회 수준의 음주 관련 환경변화 중재를 수행하였다. 이를 통해 코로나바이러스감염증-19 유행에 따라 강력하게 추진되었던 사회적 거리두기 조치가 완화되기 시작한 2022년 3월 이후의 고위험음주율 상승을 억제하는 효과를 나타내, 중재지역에서는 이전보다 연간음주자 고위험음주율이 낮아진 것으로 관찰되었다.

#### ③ 시사점은?

국내에서 처음으로 수행된 기초자치단체 수준의 환경변화 접근법이 고위험음주율 개선에 효과적일 수 있다는 가능성을 시사한다. 향후 서울시 전체의 건강증진을 위해 광역자치단체 수준에서 고위험음주율을 개선할 수 있는 환경변화 접근이 시도될 필요가 있다.

이고, 그 예방이나 관리를 위한 개인 수준의 중재에 관한 연구가 매우 많이 수행되어 왔다.

그러나 음주는 여타 건강생활습관과 마찬가지로 물리적, 사회적 환경의 영향을 많이 받는 행동이다. 특히 우리나라는 만취에 대해 매우 관대한 문화가 팽배해 있어서 개인 수준의 중재가 고위험음주와 그 폐해를 감소시키는 데에는 한계가 있다. 개인 수준에서 고위험음주에 관해 행동수정 중에 있다 하더라도, 술을 권하고 만취를 조장하는 사회적 분위기 속에서는 목표달성이 매우 어려운 것이 사실이다[4].

이와 같은 상황에 흡연으로 인한 건강문제와 사회적 부담을 줄이기 위해 추진되기 시작한 금연구역을 지정하고 담뱃값

을 인상하며 광고를 제한하는 등 물리적, 사회적 환경변화를 통해 흡연율을 낮춘 사례를 돌아볼 필요가 있다. 동일한 정책이 장기간 지속됨에 따라 흡연율 뿐만 아니라 흡연에 관한 사회적 인식도 변화해, 흡연 및 흡연자에 관한 미화는 더 이상 설득력을 얻지 못하고 있다[5].

음주문제에 있어서도 환경변화 접근을 통한 고위험음주 및 음주폐해 중재는 개인수준의 중재의 한계를 극복할 수 있는 방안임에 틀림없다. 환경변화 접근 방식은 사회적, 문화적, 경제적 환경을 조절하여 전반적인 음주행동을 변화시키고 음주로 인한 폐해를 감소시키는 것에 중점을 둔다. 알코올에 대한 세금 인상, 주류가격 인상, 광고 제한, 판매 제한(시간, 장소), 미성년자의 접근성 제한 등이 그 예이다. 이와 같은 환경변화 접근 방식의 효과에 관한 근거가 명확해, 세계보건기구(World Health Organization, WHO)에서는 고위험음주로부터의 보호 및 사회적 영향 최소화를 위해 Strengthen, Advance, Facilitate, Enforce, and Raise (SAFER) 이니셔티브를 추진, 각 국가와 지방정부 수준의 이행을 촉구하고 있다[6].

하지만 우리나라에서는 아직 고위험음주율과 그 폐해 감소를 위해 포괄적인 환경변화접근 중재를 시행한 사례는 찾아보기 어려웠다. 그러던 중 서울시 중량구에서는 지역주민의 연간음주자의 고위험음주율과 관련한 건강지표의 개선을 위해 지역사회기반의 환경변화접근을 도입하기로 결정하였고, 이어 2021년부터 포괄적인 중재를 개발, 시행해오고 있다.

이에 본 저자들은 우리나라 기초자치구 수준에서의 환경변화 접근 중재 수행의 효과평가에 관한 첫 작업으로서, 단기 효과를 확인해볼 수 있는 변수인 고위험음주율이 중재 전후에 어떻게 변화하였는지 분석해 보고자 하였다.

## 방 법

지역사회기반 환경변화 중재가 지역의 고위험음주율 개선 효과를 나타내는지 알아보기 위해 2021년부터 2022년까지

지역사회 중재를 수행하였다. 중재지역은 서울시 기초자치단체의 하나로, 인구 약 40만 명의 중량구였다. 대조지역은 그 외의 24개 기초자치구로서 별도의 중재를 가하지 않고 각 자치구의 기존 방식대로 운영되었다.

### 1. 지역사회 기반 환경변화 중재 모델

본 연구에서 수행한 지역사회기반 환경변화 중재 모델은 고위험음주 및 음주폐해 감소를 목적으로 한 중재이다. 이 중핵심모델은 Holder 등[7]의 Community Trial Project의 구성요소와 WHO의 SAFER 전략의 구성요소 중 지역사회 수준에서 실행 가능한 전략을 채택해 구성되었다. 한편, 확장모델은 지역사회의 추가적인 요구도를 반영해 구성되었다(그림 1).

이 모델은 중재 수행을 위해 다양한 지역사회자원의 협업을 필수적인 전제조건으로 한다. 따라서, 각 중재는 특정 지역사회자원이 주도적으로 추진하였다. 예를 들면, Screening, Brief Intervention, and Referral to Treatment 접근성 확보를 위한 동네 의약기관 고위험음주 선별-조언 프로그램 수행을 위해 별도의 인력이 각 의약기관에 파견되는 것이 아니다. 지역 의사회, 치과의사회, 약사회 집행부 각각이 중심이 되어 각 협회 회원을 대상으로 홍보를 하고 프로그램 참여를 독려해 참여기관을 늘려가는 것이다. 프로그램에 참여하기로 한 기관에서는 프로그램 실시 가이드 자료와 선별검사지를 전달받은 후 고위험음주 선별 및 검사결과에 따라 정해진 권고를 하게 된다.

중재지역에서는 2021년에 중재모델의 구성요소 중 일부가 개시되었고 2022년에는 모든 중재요소가 가동되었다. 중재의 내용에 관한 보다 자세한 내용은 Kim 등[8]의 논문에 기술되어 있다.

### 2. 연구대상

본 연구의 대상은 서울시에 속한 25개 기초자치구 중의 하나인 중량구로, 인구 약 40만 명의 도시지역이다. 본 중재 기획단계 당시에 검토한 2018년 중량구의 고위험음주율은 음주자의 21.6%로 서울시 25개 구 가운데 3위였으며, 음주자의 고위험음주율이 13.0%로 가장 낮았던 강동구와 큰 격차를 나타내고 있었다[2]. 이와 같은 지표수준은 중량구에서 장기간 지속적으로 반복되어 오고 있었으므로 그 대책으로 중재안이 마련되었다.

### 3. 연구내용 및 자료수집

본 연구에서 독립변수는 지역사회기반 환경변화 중재 수행 여부로서, 중재가 이루어진 중량구를 중재지역으로, 서울시 그 외의 기초자치구를 대조지역으로 정의한다. 대조지역에서는 다른 형태의 중재를 추가적으로 수행하지 않았다.

종속변수는 지역수준의 연간음주자 고위험음주율이다. 연간음주자의 고위험음주율로서, 최근 1년 동안 음주한 경험이 있는 사람 중 최근 1년 동안 1회 평균 음주량이 남자는 7잔 이상(또는 맥주 5캔 정도), 여자는 5잔 이상(또는 맥주 3캔 정



그림 1. 고위험음주 및 음주폐해 감소를 위한 지역사회기반 환경변화 중재 모델  
SBIRT=Screening, Brief Intervention, and Referral to Treatment.

도)이며 주 2회 이상 음주하는 사람의 분율로 정의된다. 본 연구에서 ‘고위험음주율’ 또는 ‘음주자의 고위험음주율’이라 함은 연간음주자의 고위험음주율을 의미하는 것으로 정의한다 [2].

고위험음주율 데이터는 질병관리청이 매년 실시하고 있는 지역사회건강조사 결과 보고한 기초자치구별 데이터를 수집해 사용하였다. 2022년까지 지역사회건강조사는 대부분 매년 8월부터 10월까지 실시한 후 그 다음 해 6월 전후에 조사결과를 발표한다. 이에 본 연구에서는 2020년에 수집된 지역사회건강조사의 성별-연령별 표준화 고위험음주율을 기저시점의 측정값으로 하고, 2022년에 수집된 고위험음주율을 중재 후 시점 측정값으로 사용하였다. 그 외에 25개 기초자치구별 고위험음주율 시계열자료의 양상을 검토하기 위해 지역사회건강조사가 처음 시행된 2008년부터 2022년까지의 모든 연도별 고위험음주율 자료를 수집하였다[2].

본 연구에서 수행한 중재는 고위험음주율 및 음주폐해 감소를 목적으로 하고 있으나, 중재 수행 2년이 채 되지 않은 시점에 단기효과를 검토하게 됨에 따라 음주 폐해 관련 국가수준 데이터는 아직 공표가 되지 않은 자료가 존재한다. 따라서 본 연구에서는 고위험음주율만을 결과변수로 다루었다.

#### 4. 통계분석 방법

2008년부터 2022년까지의 서울시 25개 기초자치구별 고위험음주율의 시계열 양상을 파악하고, 25개 구 중에서 중랑구가 차지하는 순위가 중재 전-후 어떤 차이가 있는지 파악하기 위해 서울 25개 구의 연간음주자의 고위험음주율 분포를 연도별 박스플롯을 작성해 검토하였다.

중재지역에서 중재가 개시된 시점을 포함해 그 이후의 관측치가 2021년과 2022년 총 2건으로 매우 불충분하여 이중 차이분석 또는 단절적 시계열분석 회귀모형을 적용해 분석하는 것은 적합하지 않은 것으로 판단되었다[9]. 이에 중재 전과 중재 이후로 기간을 총화하여, 중재지역과 대조지역 간의 고

위험음주율 평균값의 차이를 살펴봄으로써 중재의 영향을 가늠해보고자 t-test로 분석하였다.

그리고, 기저점인 2020년과 중재 이후인 2022년에 중재 지역 및 대조지역 각각의 고위험음주율을 선그래프를 작성해 변화양상을 확인하고, 각 지역에서 기저점 대비 변화율을 백분율로 산출해 비교하였다. 이를 고위험음주율의 %변화량으로 명명하였으며, 대조지역에 해당하는 24개 구 각각에서 %변화량을 계산한 후 그 평균값을 산출해 중재지역의 %변화량과 비교하였다. 통계소프트웨어 SAS Institute 9.4 버전(SAS Institute)을 사용해 데이터를 분석하였다.

## 결 과

### 1. 지역사회 환경변화 중재 수행 현황(지역사회 환경변화 중재를 시행한 결과)

#### 1) 지역 협의체 출범 및 운영

지역사회기반의 환경변화 중재를 시행하기 위해 지역사회의 유관자원과 MOU를 체결하고 협의체를 구성해 발대식과 연차회의를 추진하였다. 이외에 각 참여기관/단체와 연중 수시 논의를 진행하면서 중재전략을 구체화하고 각 기관/단체에서 역할을 할 사업에 대해 주체성을 가질 수 있도록 하였다. 협의체명은 <중랑구 음주환경·문화개선 협의체>로서 참여기관은 다음과 같다.

- 핵심모형에 포함된 중재 수행을 위해: 중랑구청(보건소), 중랑구의회, 중랑경찰서, 한국외식업중앙회 중랑구지회, 중랑구 의사회/치과의사회/약사회, 중랑구정신건강복지센터, 관내 3개 응급의료기관.

- 확장모형에 포함된 중재 수행을 위해: 서울시동부교육지원청, 주민자치회, (민)음주문화개선중랑협의회.

#### 2) 중재 수행 현황

2023년 10월 31일 현재의 중재전략별 중재수행 현황을

요약하면 표 1과 같다.

## 2. 고위험음주율의 변화

### 1) 2008-2022년 서울시 25개 구의 고위험음주율 분포

서울 25개 구의 연간음주자의 고위험음주율 분포에 관한 박스플롯을 살펴보면(그림 2), 중재 전인 2020년에 서울시 25개 구의 고위험음주율이 전반적으로 눈에 띄게 하락하

였다. 이는 코로나바이러스감염증-19(코로나19) 유행에 따라 사회적 거리두기가 강력히 추진되던 해인데, 본 연구에서는 이 시점이 기저시점에 해당한다. 이와 같은 하락세는 사회적 거리두기의 영향으로 2021년까지 지속되었다.

박스플롯 상에서 중재지역인 중랑구의 위치를 살펴보면, 2008년부터 2020년까지 13년의 기간 동안 단지 3개 연도를 제외하면 25개 구 중 최상위권에 가깝게 분포하고 있다. 참고

표 1. 지역사회기반 환경변화 중재 수행 현황 요약

구분	참여 기관·단체	중재	수행 현황
핵심모형	의회	주류접근성 제한	• 조례개정 완료 • 금주구역 1호 구역 지정(과태료 부과)
	경찰	음주운전 예방	• 음주운전 및 방조 단속 강화대책 수립 • 음주운전단속 시간 확대(04시까지) • 키포드/자전거 음주운전 단속 • 주요사거리 17개 지점 현수막 홍보
	외식업소	책임감있는 주류제공	• 314개 주류제공외식업소 참여 • 위생교육에 주류제공자 교육 포함
	의약기관	SBIRT 접근성 확보	• 동네 의원/치과/약국 57개 기관 • 보건소/보건분소 4개 기관
확장모형	대중/직장	SBIRT 접근성 확보(대중)	• 모바일 자가 AUDIT-C 검사 521명 • 51명 프로그램 이수 완료
	학교	미성년 주류이용 예방	• 1개교 전교생 대상 시범사업 • 연1회 초2 대상 교육 정례화 예정 1개교
	가정	음주인식 개선	• 아파트 61개 단지 611개 엘리베이터 모니터에 캠페인 동영상 송출 • 19대의 무인민원발급기에 단축본 연중 송출

SBIRT=Screening, Brief Intervention, and Referral to Treatment; AUDIT-C=Alcohol Use Disorders Identification Test - Concise.

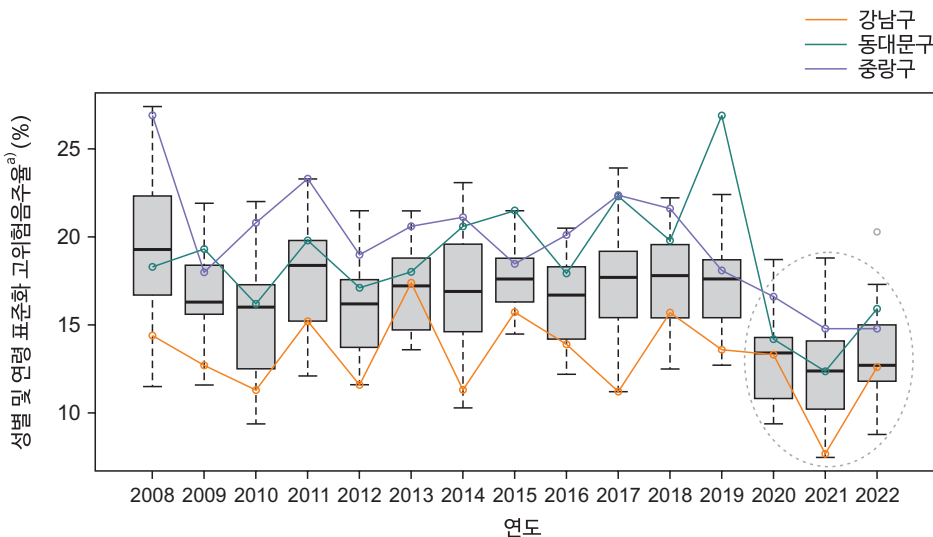


그림 2. 서울시 25개 구의 연도별 고위험음주율 분포와 중랑구의 위치(지역 사회건강조사, 각 연도)

\*)연간음주자의 고위험음주율을 뜻함

용으로 중재지역과 사회적 지표 측면에서 유사한 특성을 갖고 있는 동대문구, 그리고 서울시 25개 구 중 주점 업소 수가 가장 많은 강남구의 위치도 함께 제시하였다.

이 세 개 지역을 비교해 보면, 동대문구와 강남구는 기저 시점인 2020년에 이어 2021년까지 고위험음주율이 낮아지다가, 코로나19 유행에 따른 사회적 거리두기 조치가 다소 완화된 2022년에 크게 반등한 것으로 나타났다. 반면 중랑구의 고위험음주율은 2022년에도 2021년과 비슷한 수준을 유지한 것으로 관찰되었다. 중재지역의 고위험음주율 순위는 25개 구 중 2020년에 3위, 2021년에 6위, 2022년에 8위로 중간 50% 그룹에 속하게 되었다.

### 2) 중재지역-대조지역의 고위험음주율 차이 비교: 층화분석 결과

중재 전과 중재 이후로 층화하여 중재지역과 대조지역 간의 고위험음주율 평균값의 차이를 t-test로 분석한 결과는 표

2와 같다. 중재 이전인 2020년까지 중재지역의 고위험음주율은 대조지역의 고위험음주율보다 통계적으로 유의하게 높았다( $p < 0.001$ ). 그러나 중재기간에 해당하는 2021년-2022년의 고위험음주율은 중재지역과 대조지역 간에 유의한 차이가 존재하지 않은 것으로 분석되었다( $p = 0.378$ ).

### 3) 중재 전후 고위험음주율 변화 및 %변화량

그림 3A는 중재지역과 대조지역의 고위험음주율을 나타낸 것이다. 중재 이전인 2020년에는 중재지역의 고위험음주율이 16.6%였으나 2022년에는 14.8%로 하락하였다. 대조지역에서는 이와 달리 중재 이전 12.9%에 비해 중재 이후에 13.5%로 고위험음주율이 다소 상승하였다.

이와 같은 변화량을 각 구별로 기저점 대비 백분율로 계산한 후 대조지역의 변화량 백분율의 평균을 산출한 결과, 2022년의 고위험음주율은 기저점에 비해 7.0% 증가한 것으로 나타났다. 반면 중재지역은 기저점에 비해 2022년의 고위험음

표 2. 중재 이전과 중재 기간의 중재-대조 지역 간 고위험음주율 평균값의 차이

	중재 전(2008-2020년)			중재 기간(2021-2022년)		
	평균±표준편차	t	p-value	평균±표준편차	t	p-value
대조 지역	16.7±3.1	-4.38	<0.001	13.1±2.8	-0.87	0.387
중재 지역	20.5±2.7			14.8±0.0		

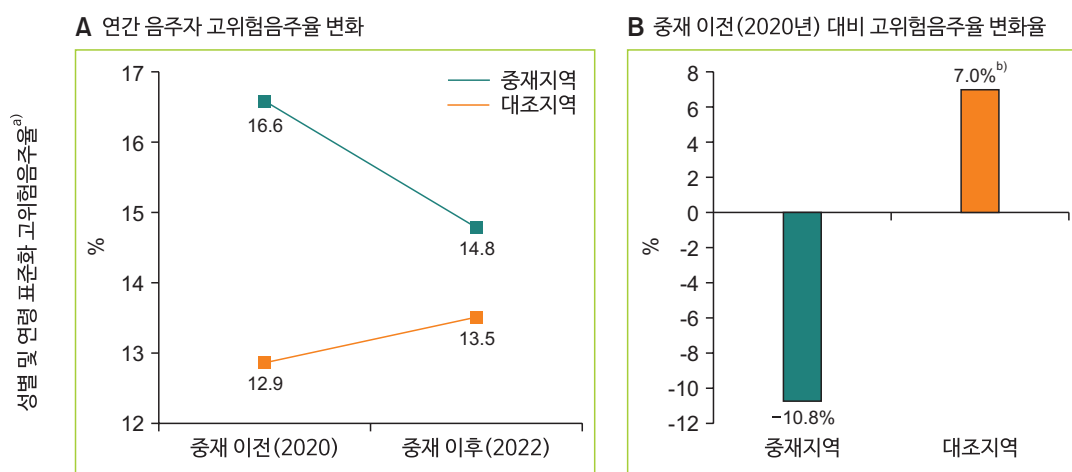


그림 3. 고위험음주율 변화 및 중재 전 대비 변화율

<sup>a)</sup>연간음주자의 고위험음주율을 뜻함. <sup>b)</sup>각 구별 변화율의 평균값을 의미함

주율이 10.8% 감소하였다(그림 3B).

## 논 의

본 연구는 지역사회 수준에서 환경변화 접근을 통해 연간 음주자 고위험음주율을 개선할 수 있는지에 대해 분석한 유사 실험연구로, 중재를 실시하지 않은 지역과의 비교 결과 환경변화 접근 중재가 고위험음주율 감소 효과를 나타낸 것으로 관찰되었다.

본 연구에서 수행한 중재모델에는 공공장소 음주 제한, 음주운전예방, 책임감있는 주류제공, 동네의약기관의 고위험음주 선별 및 조언 등 기초지자체 수준에서 수행가능한 다양한 전략이 포함되어 있다. 이처럼 다부문에 걸친 환경접근을 수행한 전례는 우리나라에서 찾아보기 어려우며, 따라서 그러한 접근법의 효과를 평가한 연구는 저자들이 아는 한 이번이 첫 시도인 것으로 보인다.

국외의 경우, 환경변화 접근법을 통해 고위험음주율 및 음주폐해를 중재한 연구는 매우 쉽게 찾아볼 수 있다. 환경변화 접근에서 사용되고 있는 주요 전략의 효과에 관한 체계적 문헌고찰 결과에 따르면, 지역사회자원 조직화 및 활성화하는 것, 음주 환경적 접근에 해당하는 다양한 개입을 활용하는 것(지역사회 동원, 책임감있는 주류 제공자 교육, 음주운전자 면허에 관한 법률을 엄격히 집행 등), 경찰의 음주운전 단속 순찰 및 자동차 시동 잠금장치를 사용하도록 하는 음주운전 개입, 주류광고를 제한하는 것, 주류를 판매하는 외식업소나 주점 및 주류를 판매하는 도소매 업소의 밀도를 제한하는 것, 주류 가격을 인상하는 것과 주세를 인상하는 것이 유해한 알코올 사용 감소에 효과를 나타낼 가능성이 높다[10].

이와 같은 효과가 나타나기까지의 경로에 관해, Holder 등[7]은 위에서 제시한 근거기반의 중재 중 '다양한 개입을 활용하는 것'에 해당하는 중재를 수행한 후 그 효과를 평가하였다. 뿐만 아니라 그러한 중재가 어떻게 고위험음주와 음주폐해를

감소시키는지에 대해 이론적 모델을 제시하였다. 이에 따르면, 주류 판매업소에 관한 허가 강화 및 주류 서빙 종업원을 대상으로 한 책임감있는 주류제공 훈련 등을 통해 주류에 대한 접근성을 제한함으로써, 음주 기회가 줄어들고 나아가 음주량을 줄이는 효과를 가져오게 된다. 결국 고위험음주가 감소하게 되며, 알코올중독 및 음주 시 발생 가능한 폭력이나 상해 등의 폐해도 감소하게 된다. 경찰의 음주운전 대책의 경우, 음주운전 순찰을 강화하고 동시에 지역사회에 널리 알리던 단속 속이 걸리는 것에 대한 두려움이 커지게 되고, 이는 음주운전을 회피하게 하는 효과를 나타낸다.

본 연구에서 수행한 지역사회기반 환경변화 중재는 Holder 등[7]의 모델에 한 가지 요소가 추가되었는데, 동네의약기관에서의 고위험음주 선별 및 조언이 그것이다. 이는 WHO의 SAFER의 5가지 전략 중 Holder 등[7]의 모델과 중첩되지 않는 단 한 가지 요소에 해당한다. 일차의료기관에서의 고위험음주 선별검사 및 절주/금주 권고 조언은 전문적인 도움을 필요로 하는 개인을 치료세팅으로 연결할 수 있게 하고, 결국 음주로 인한 신체적, 정신적 건강문제를 최소화할 수 있게 해준다[10].

이처럼 지역사회기반의 환경변화 접근을 통한 고위험음주 및 음주폐해 감소 효과에 관한 근거가 충분함에도 불구하고, 우리나라에서는 그와 같은 접근법을 취하는 데 어려움이 있는 것으로 보인다. 환경변화 접근 중재는 사회의 다양한 자원이 참여하고 협업해야만 추진이 가능하기 때문이다. 다부문간의 합의가 쉽지 않은 과정일 뿐 만 아니라, 다양한 사회의 참여와 협력의 근간에는 음주 및 음주에 관한 문제의식과 해결에 대한 의지가 존재해야 하는데, 우리나라에 만연해 있는 만취문화가 이를 방해하고 있는 것으로 여겨진다.

본 연구에서 비록 단기효과 평가이기는 하나 지역사회기반의 환경변화 중재가 긍정적인 방향으로의 변화 가능성을 보여주는 결과가 나타난 것은 중재지역의 다양한 지역자원의 협업이 가능했기 때문이며, 이 협업이 일회성이 아닌, 지속적으

로 작동하는 구조였기 때문이다. 향후 우리나라에서 이 모델이 확산되어 목적을 달성하기 위해서는 그러한 지속가능한 협업구조의 지역사회자원 조직화가 필수적일 것이다.

특히 본 연구에서 중재지역이 속해 있는 서울특별시의 타 기초자치구로의 확산을 고려해 보면, 본 연구의 중재사업에 협업한 기관/단체는 기초자치구인 중랑구의 의회, 경찰서, 한국외식업중앙회 지회, 의약인 단체 지회로, 이와 같은 기관/단체는 서울시 타 기초지자체에도 존재하는 조직이다. 즉, 타 기초지자체로의 확산을 위한 기본적인 지역자원은 이미 갖추어져 있는 것이다. 또, 그와 같은 각 지역사회 자원이 어떤 활동을 어떻게 해야 하는가에 관한 중재 콘텐츠는 본 연구를 통해 개발이 되어 있다.

결국, 각 기초자치구에 있는 지역자원 간의 협업 네트워크를 담당할 인력이 확보된다면, 본 연구에서 제시한 지역사회 환경변화 중재를 추진할 수 있을 것으로 사료된다. 이를 위해 풀타임 근무자 1인에 해당하는 인력이 요구될 것으로 예상되며, 현재 각 기초지자체에서 절주사업을 담당하고 있는 부서에서 전담자를 지정할 수 있도록 서울특별시 차원의 검토가 필요하다고 사료된다.

본 연구에서는 기초지방자치단체 수준에서 적용 가능한 환경변화 접근을 중심으로 중재를 수행하였다. 그러나 보다 상위의 레벨인 광역 지방자치단체 및 국가 수준에서의 정책적 접근, 즉 다양한 형태의 무분별한 광고에 대해 규제안을 마련하고, 주류 이용/판매 시간과 장소를 제한하거나 가격정책을 도입하는 등의 주류이용 가능성에 관한 중재가 함께 이루어져야 지역사회수준의 환경변화 접근이 더욱 가시적인 성과를 나타낼 수 있을 것이라고 사료된다.

추후 본 연구에서 수행한 지역사회기반 환경변화 중재에 관한 중장기 효과를 평가하는 작업이 후속연구로 이어져야 할 것이며, 이때 고위험음주를 이외에도 다양한 음주폐해 관련 변인이 효과평가 변수로 다루어질 수 있을 것으로 보인다. 이를 위해 중재지역에서 지역사회기반 환경변화 중재가 지속적

으로 수행될 수 있도록 지원하는 행정적, 재정적 뒷받침이 요구된다.

결론적으로, 국내에서는 처음으로 수행된 지역사회수준의 환경접근 중재는 지역의 고위험음주를 개선에 효과가 있는 것으로 관찰되었다. 비록 중재의 현 단계에서 확인 가능한 단기 효과 평가 결과이기는 하나, 지역사회 수준의 환경변화 접근법이 고위험음주를 낮출 수 있다는 가능성을 제시하였고, 해당 중재가 지역자원 간 협업을 통해 수행됐다는 점에서 매우 중요한 의미를 갖는다고 하겠다.

추후 중재지역이 속해 있는 서울시 전체의 건강증진을 위해 광역자치단체 수준에서 고위험음주를 개선할 수 있는 환경변화 접근이 시도될 필요가 있다고 사료되며, 이를 통해 우리나라의 고위험음주 감소에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

## Declarations

**Ethics Statement:** The study was approved by the Institutional Review Board of the Catholic University of Korea (IRB no. MC22QISI0089).

**Funding Source:** This work was supported by the Research Program funded by the Korea Disease Control and Prevention Agency (fund code 2021-11-023).

**Acknowledgments:** The authors extend our heartfelt appreciation to Jungnang-gu Public Health Center and the local community resources that participated in the <Jungnang Alcohol Use Environment and Culture Improvement Partnership> for their continuous dedication and contributions to ongoing activities aimed at enhancing the health of the local community.

**Conflict of Interest:** The authors have no conflicts of interest to declare.

**Author Contributions:** Conceptualization: SJJ, BCS, HKL, HAB. Data curation: SBL, JTK, SYH. Formal analysis: BCS. Funding acquisition: SJJ. Investigation: SYH, YJS, MHB, SBL, MHK, JRK, JTK. Methodology: SJJ, BCS, HKL. Project administration: SYH. Resources: JRK, JTK, MP. Software: BCS. Supervision: SJJ, HKL, HAB, MP. Validation: HKL, MHB, YJS. Visualization: BCS, MP. Writing – original draft: SJJ, BCS. Writing – review & editing: SJJ, BCS, HKL.

## References

1. Lee SM, Kim KA, Ra KW. Study on the socioeconomic costs of health risk factors: a focus on the years 2015-2019. National Health Insurance Service, Health Insurance Research Institute; 2022.
2. Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA). Korea community health at a glance 2022: Korea Community Health Survey (KCHS). KDCA; 2023.
3. Patel AK, Balasanova AA. Unhealthy alcohol use. *JAMA* 2021;326:196.
4. Sudhinaraset M, Wigglesworth C, Takeuchi DT. Social and cultural contexts of alcohol use: influences in a social-ecological framework. *Alcohol Res* 2016;38:35-45.
5. Lim HK, Khang YH. Tobacco price increases in Korea and their impact on socioeconomic inequalities in smoking and subsequent socioeconomic inequalities in mortality: a modelling study. *Tob Control* 2021;30:160-7.
6. Rekke D, Banatvala N, Karpati A, et al. Prioritising action on alcohol for health and development. *BMJ* 2019;367:16162.
7. Holder HD, Gruenewald PJ, Ponicki WR, et al. Effect of community-based interventions on high-risk drinking and alcohol-related injuries. *JAMA* 2000;284:2341-7.
8. Kim J, Lee HK, Seong BC, et al. A comprehensive community intervention to reduce alcohol-related harms: no more alcohol to drunken project. *J Korean Acad Addictn Psychiatry* 2023;27:1-7.
9. Tryon WW. A simplified time-series analysis for evaluating treatment interventions. *J Appl Behav Anal* 1982;15:423-9.
10. Siegfried N, Parry C. Do alcohol control policies work? An umbrella review and quality assessment of systematic reviews of alcohol control interventions (2006 - 2017). *PLoS One* 2019;14:e0214865.

# Reduction of High-risk Drinking Prevalence through Community-based Environmental Change Interventions

Sun-Jin Jo<sup>1\*</sup>, Byeongchan Seong<sup>2</sup>, Hae Kook Lee<sup>3</sup>, Sooyeon Han<sup>1</sup>, Yun Jae Shin<sup>4</sup>, Hyeongae Bang<sup>5</sup>, Myoung Hee Bang<sup>6</sup>, Jangrae Kim<sup>7</sup>, Soo Bi Lee<sup>8</sup>, MiHyun Kim<sup>9</sup>, Min Park<sup>10</sup>, Jongtae Kim<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Preventive Medicine, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea, <sup>2</sup>Department of Applied Statistics, Chung-Ang University, Seoul, Korea, <sup>3</sup>Department of Psychiatry, The Catholic University of Korea Uijeongbu St. Mary's Hospital, Uijeongbu, Korea, <sup>4</sup>Suicide Prevention Action Forum LIFE, Seoul, Korea, <sup>5</sup>Korea Public Health Association, Seoul, Korea, <sup>6</sup>Positive People Mental Rehabilitation Facility, Seoul, Korea, <sup>7</sup>Department of Psychiatry, National Medical Center, Seoul, Korea, <sup>8</sup>Division of Social Welfare and Child Studies, Daejin University, Pocheon, Korea, <sup>9</sup>Addiction Policy Lab, The Catholic University of Korea Seoul St. Mary's Hospital, Seoul, Korea, <sup>10</sup>Togo Communication, Seoul, Korea

## ABSTRACT

This study evaluated the short-term impact of a community-based environmental intervention for the reduction of high-risk drinking prevalence in a Seoul district since 2021. The evidence-based intervention relies on collaboration among various sectors and entities in the local community. Comparing high-risk drinking prevalence between the intervention and control areas between 2020 and 2022, the intervention area shows a 10.8% decrease, while the control area exhibits a 7.0% increase. These results suggest the intervention's potential impact on reducing the region's high-risk drinking prevalence. Therefore, there is a need to explore the impact of an environmental change approach at the metropolitan government level to reduce the prevalence of high-risk drinking for the promotion of overall health in Seoul.

**Key words:** Community; Alcohol drinking; Longitudinal studies; Risk factors; Health policy

\*Corresponding author: Sun-Jin Jo, Tel: +82-2-3147-8564, E-mail: jiny4u@catholic.ac.kr

## Introduction

Depending on the amount, pattern, and duration of consumption, alcohol, a class 1 carcinogen, has a variety of negative effects on the physical and mental health of drinkers. This not only incurs increased healthcare costs but also undermines productivity. It also affects social safety and well-being, contributing to issues such as domestic violence, traffic accidents, and crime. The socioeconomic cost of alcohol consumption

exceeds KRW 15 trillion, outweighing the social burden of smoking, which stands at approximately KRW 13 trillion in the Republic of Korea (ROK) [1].

Therefore, the National Health Plan 2030 has selected the high-risk drinking prevalence as one of the key indicators to be addressed.

High-risk drinking refers to consumption levels that can lead to health problems and alcohol use disorders. In ROK, high-risk drinking is characterized by imbibing more than

### Key messages

① What is known previously?

Despite the growing evidence of the effectiveness of the environmental change approach in reducing high-risk drinking and alcohol-related harm, there is a lack of such interventions at the community level in the Republic of Korea.

② What new information is presented?

A decline in the prevalence of high-risk drinking was observed in the area where community-based environmental change interventions were implemented, in contrast to non-intervention areas.

③ What are the implications?

The community-based environmental approach implemented for the first time in the Republic of Korea showed promising potential to reduce high-risk drinking prevalence. It is suggested that there is a need to explore an environmental change approach at the metropolitan government level to control high-risk drinking for the promotion of overall health in Seoul.

one bottle of soju (or more than five shots for women) at a time more than twice a week [2]. The United States National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism defines high-risk drinking as drinking more than 4 glasses per day or 14 glasses per week for adult men aged ≤65 years and more than 3 glasses per day or 7 glasses per week for women or men aged >65 years [3]. Fortunately, high-risk drinking is a preventable issue, and there has been a substantial amount of research focusing on individual-level interventions to prevent or manage this problem.

However, akin to any other healthy lifestyle aspect, drinking behavior is profoundly influenced by the physical and social environment. Individual-level interventions have limited

success in reducing high-risk drinking and its associated harms, particularly in ROK, where a permissive culture of drunkenness prevails. Even when diligently addressing behavior modification for high-risk drinking at the individual level, accomplishing the goals set becomes exceedingly challenging within a social milieu that endorses and fosters drinking [4].

In this context, it is necessary to examine instances where smoking prevalence have been reduced through physical and social environmental alterations. Measures like designating non-smoking areas, raising tobacco prices, and imposing restrictions on advertisements have been advocated to alleviate health issues and social burdens caused by smoking. As these policies persist over time, there is not only a shift in smoking prevalence but also a transformation in societal perceptions of smoking. The once compelling glorification of smoking and smokers gradually loses its persuasive impact [5].

As for alcohol problems, interventions targeting high-risk drinking and alcohol-related harms through environmental change approaches offer a potential avenue to overcome the limitations of individual-level interventions. The environmental change approach focuses on modifying the social, cultural, and economic aspects of the environment to bring about comprehensive changes in the overall drinking behavior and reduce the harms associated with drinking. These measures include increasing taxes on alcohol, raising alcohol prices, restricting advertising, regulating sales (time and location), and limiting access for minors. The evidence supporting the effectiveness of this environmental change approach is unequivocal, with the World Health Organization (WHO) promoting the Strengthen, Advance, Facilitate, Enforce, and Raise (SAFER) initiative. This initiative aims to safeguard against high-risk drinking and minimize its social impacts, advocating for its

implementation at the national and local levels [6].

In ROK, finding a comprehensive intervention to induce environmental changes aimed at reducing the prevalence of high-risk drinking and its associated harms has been challenging. In response, Jungnang-gu, Seoul, opted to introduce a community-based environmental change approach to improve the annual high-risk drinking prevalence and related health indicators among residents. This comprehensive intervention has been developed and implemented since 2021.

As the inaugural effort to assess the effectiveness of an environmental change intervention at the basic autonomous district level in ROK, this study aimed to analyze the shifts in the prevalence of high-risk drinking, a variable capable of identifying short-term effects, before and after the intervention.

## Methods

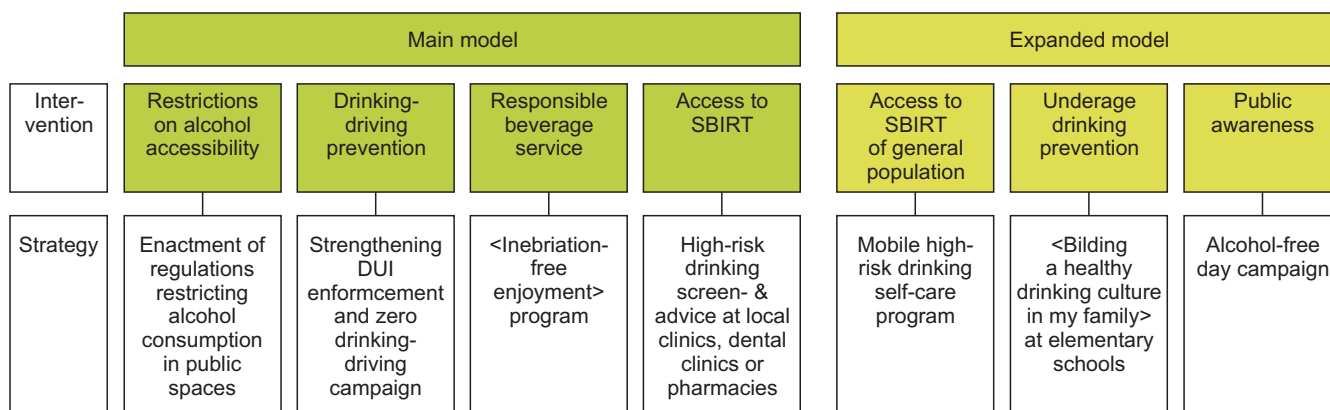
To assess the impact of community-based environmental change interventions on local high-risk drinking prevalence, a comprehensive intervention was implemented from 2021 to 2022. The focus area for the intervention was Jungnang-gu, one of the autonomous districts of Seoul, with a population

of approximately 400,000. As a comparative measure, the remaining 24 autonomous districts served as control areas, where no interventions were implemented, allowing each district to continue with its existing practices.

## 1. Community-based Environmental Change Intervention Models

The community-based environmental change intervention model used in this study is an intervention aimed at reducing high-risk drinking and its adverse consequences within the community. The core model, derived from the components of Holder et al. [7]’s Community Trial Project and the WHO-led SAFER strategy, was constructed by adopting strategies that can be implemented at the community level. Simultaneously, an extended model was developed to address the additional community-specific needs (Figure 1).

This model underscores the critical role of collaborative efforts among various community resources as an essential prerequisite for implementing effective interventions. Each intervention was strategically guided by a specific community resource. To ensure access to Screening, Brief Intervention, and Referral to Treatment services, executive boards of the local



**Figure 1.** A Community-based environmental change intervention model for reducing high-risk drinking and alcohol-related harm

SBIRT=Screening, Brief Intervention, and Referral to Treatment; DUI=driving under the influence.

medical, dental, and pharmacy associations played pivotal roles in reaching out to their respective members and encouraging them to participate in the program to increase the number of participating organizations, rather than dispatching a separate staff member to each health center for conducting a community health center high-risk drinking screening and counseling program. Participating organizations received program implementation guides and screening instruments used for identifying individuals engaged in high-risk drinking and providing recommendations based on the results of the screening.

In the intervention area, some of the components of the intervention model were launched in 2021, with the full spectrum of intervention components activated in 2022 within the designated intervention area. Additional details on the content of the intervention have been outlined by Kim et al. [8].

## 2. Participants

The study was conducted in Jungnang-gu, one of the 25 autonomous districts in Seoul, an urban area with a population of approximately 400,000. In 2018, the high-risk drinking prevalence in Jungnang-gu, which was reviewed during the planning phase of the intervention, was 21.6% among drinkers, ranking as the third highest among the 25 districts in Seoul. Notably, this figure significantly differed from that of Gangdong-gu, which had the lowest high-risk drinking prevalence at 13.0% among drinkers [2]. Given the sustained occurrence of this indicator in Jungnang-gu over an extended period, an intervention plan was formulated as a countermeasure.

## 3. Study Content and Data Collection

The independent variable in this study was either the implementation or absence of a community-based environmental

change intervention, designating Jungnang-gu, where the intervention was executed, as the intervention area, and considering the remaining districts of Seoul as the control area. No interventions were implemented in the control area.

The dependent variable was the prevalence of high-risk drinking among annual drinkers at the community level. The annual high-risk drinking prevalence among drinkers was defined as the percentage of individuals who consumed alcohol in the past year, with an average of 7 or more glasses (or 5 cans of beer) for men and 5 or more glasses (or 3 cans of beer) for women, and drank at least twice a week in the past year. In this study, the term 'high-risk drinking prevalence' or 'high-risk drinking prevalence among drinkers' referred to the prevalence of high-risk drinking rate among annual drinkers [2].

Data on the high-risk drinking prevalence were collected from the annual Korea Community Health Survey (KCHS) conducted by the Korea Disease Control and Prevention Agency. Starting in 2022, the majority of community health surveys have been conducted from August to October of each year, with results release around June of the following year. For this study, gender- and age-specific standardized high-risk drinking prevalence from the KCHS collected in 2020 served as the baseline measure, while the prevalence of high-risk drinking in 2022 served as the post-intervention measure. Furthermore, data on high-risk drinking were collected for all years from 2008 to 2022, encompassing the period when the KCHS was initially conducted. This comprehensive dataset allowed for the examination of the time series of high-risk drinking prevalence for each of the 25 autonomous districts [2].

Although the interventions in this study aimed at reducing both high-risk drinking and its associated harms, unpublished national-level data on drinking harms were unavailable. This

limitation emerged because the study focused on the short-term outcomes within <2 years following the implementation of the interventions. Consequently, the study exclusively utilized high-risk drinking as an outcome variable.

#### 4. Statistical Analysis Methods

To examine the time series of high-risk drinking prevalence across the 25 autonomous districts in Seoul from 2008 to 2022 and assess the changes in Jungnang-gu's ranking among these districts before and after the intervention, a boxplot was generated to depict the distribution of high-risk drinking prevalence among annual drinkers by year.

Given the limited number of observations available from the initiation of the intervention in the intervention area and beyond, two in 2021 and two in 2022, it was deemed inappropriate to apply double-difference analysis or interrupted time series analysis regression models [9]. Therefore, to indirectly assess the impact of the intervention, the difference in mean high-risk drinking prevalence between the intervention and control areas was analyzed using a t test, stratified into pre-intervention and post-intervention periods.

Additionally, the prevalence of high-risk drinking for the intervention and control areas were plotted at baseline in 2020 and 2022 after the intervention to observe the changes. The percentage change from baseline was then calculated and compared in each area. This was defined as the % change in high-risk drinking prevalence, which was calculated for each of the 24 districts in the control area. And the average % change in the control area was computed and compared with the % change in the intervention area. The data were analyzed using the SAS Institute software version 9.4 (SAS Institute).

## Results

### 1. Status of Community Environmental Change Interventions (Outputs of the Implementation of the Community Environmental Change Interventions)

#### 1) Establishment and operation of a regional council

To facilitate the implementation of community-based environmental change interventions, memorandums of understanding were signed by pertinent stakeholders in the local community, and a council was organized to conduct launching ceremonies and annual meetings. In addition, ongoing discussions occurred periodically with each participating institution or organization throughout the year to refine the intervention strategy and allow each institution or organization to take ownership of the project. The council was named the <Jungnang-gu Drinking Environment and Culture Improvement Council>, and the participating organizations were as follows:

- For the interventions included in the core model: Jungnang-gu Office (Health Center), Jungnang-gu Council, Jungnang Police Station, Korean Foodservice Industry Association Jungnang-gu Branch, Jungnang-gu Medical, Dental, and Pharmacy Associations, Jungnang-gu Mental Health and Welfare Center, and three emergency healthcare centers in the area.

- For the interventions included in the extended model: Seoul Dongbu District Office of Education, Residents' Association, and Jungnang Council for Improving Drinking Culture.

#### 2) Intervention status

As of October 31, 2023, an overview of the interventions

categorized by intervention strategy is presented in Table 1.

## 2. Change in the Prevalence of High-risk Drinking Rates

### 1) Distribution of high-risk drinking prevalence in 25 districts of Seoul, 2008–2022

Based on the box plot of the distribution of annual high-risk drinking prevalence among drinkers in 25 districts of Seoul (Figure 2), a noticeable decrease in the high-risk drinking prevalence across all districts in Seoul was observed in

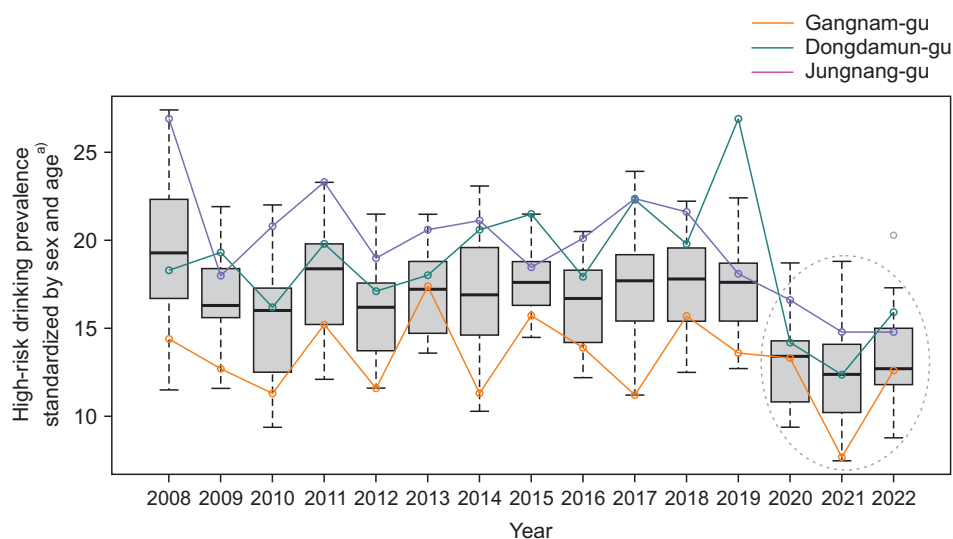
2020, before the intervention. This decline coincided with the strong promotion of social distancing measures in response to the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic, which served as the baseline for this study. This decline continued in 2021 due to the impact of social distancing measures.

Upon reviewing the placement of the intervention area, Jungnang-gu, on the boxplot, it consistently appeared near the top among the 25 districts in all but 3 years throughout the 13-year period (from 2008 to 2020). As a point of reference, the locations of Dongdaemun-gu, which has similar characteristics

**Table 1.** Summary of the implementation status of community-based environmental change interventions

	Participating entities	Intervention	Implementation status
Main model	District council	Restrictions on alcohol accessibility	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amendment of the ordinance completed</li> <li>• Designation of Zone 1 as a alcohol-restricted area (penalty imposition scheduled)</li> </ul>
	Police station	Drinking-driving prevention	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Developing measures to strengthen enforcement against drunk driving and aiding and abetting drunk driving</li> <li>• Extension of drinking-driving enforcement hours until 4 a.m.</li> <li>• Enforcement of drinking-driving for kick scooters/ bicycles</li> <li>• Promotional banners placed at 17 major intersections</li> </ul>
	Korea foodservice industry association	Responsible beverage service	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 314 restaurants or pub/bar participated</li> <li>• Incorporated video training for alcohol providers into the mandatory hygiene education program for restaurant operators</li> </ul>
	Healthcare facility	Access to SBIRT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 57 local clinics, dental clinics, and pharmacies participated</li> <li>• 4 health center and branch offices participated</li> </ul>
Expanded model	Public or workplace	Access to SBIRT of general population	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Completed mobile self-report AUDIT-C screening for 521 individuals</li> <li>• 51 individuals completed the program</li> </ul>
	Schools	Underage drinking prevention	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pilot project for all students in one school</li> <li>• Annual education sessions planned for 2nd-grade students at one elementary school</li> </ul>
	Homes	Public awareness	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Broadcasting campaign videos on monitors in elevators across 611 units in 61 apartment complexes</li> <li>• Year-round broadcast of shortened versions on 19 unmanned public service kiosks</li> </ul>

SBIRT=Screening, Brief Intervention, and Referral to Treatment; AUDIT-C=Alcohol Use Disorders Identification Test – Concise.



**Figure 2.** Distribution of high-risk drinking prevalence in the 25 districts of Seoul and the position of Jungnang-gu (Community Health Survey, each year)

<sup>a)</sup>High-risk drinkers among 1-year drinkers.

**Table 2.** Differences in mean high-risk drinking prevalence between intervention and control areas before and during the intervention period

	Pre-intervention period (2008–2020)			Intervention period (2021–2022)		
	Mean±SD	t	p-value	Mean±SD	t	p-value
Control area	16.7±3.1	-4.38	<0.001	13.1±2.8	-0.87	0.387
Intervention area	20.5±2.7			14.8±0.0		

SD=standard deviation.

to the intervention area in terms of social indicators, and Gangnam-gu, which has the highest number of bar establishments among the 25 districts in Seoul, were presented.

When the three communities were compared, Dongdaemun-gu and Gangnam-gu exhibited a decline in the prevalence of high-risk drinking rates from the baseline in 2020 to 2021, followed by a notable increase in 2022, coinciding with the relaxation of social distancing measures amid the COVID-19 pandemic. In contrast, the high-risk drinking prevalence in Jungnang-gu remained relatively stable from 2022 to 2021. The intervention area ranked 3rd in 2020, 6th in 2021, and 8th in 2022 among the 25 districts in high-risk drinking prevalence, positioning it within the middle 50% group.

2) Comparing the differences in high-risk drinking prevalence between the intervention and control sites: results of stratification analysis

Table 2 presents the results of the t test analysis of the difference in the mean values of high-risk drinking prevalence between the intervention and control areas, stratified by pre-intervention and post-intervention periods. In 2020, prior to the intervention, the prevalence of high-risk drinking rate in the intervention area was significantly higher than that in the control area ( $p < 0.001$ ). However, the analysis showed no significant difference in high-risk drinking prevalence between the intervention and control areas during the intervention period (2021–2022) ( $p = 0.378$ ).

### 3) Changes in the pre- and post-intervention high-risk drinking prevalence and % change

Figure 3A illustrates the prevalence of high-risk drinking in the intervention and control areas. Prior to the intervention, in 2020, the prevalence of high-risk drinking in the intervention area was 16.6%, decreasing to 14.8% in 2022. In contrast, the control areas experienced a slight increase in high-risk drinking prevalence, rising from 12.9% pre-intervention to 13.5% post-intervention.

After calculating these changes as a percentage of the baseline for each district and then averaging the percentage changes for the control areas, the high-risk drinking prevalence in 2022 increased by 7.0% from the baseline. Conversely, the intervention neighborhoods experienced a 10.8% reduction in high-risk drinking prevalence in 2022 from baseline (Figure 3B).

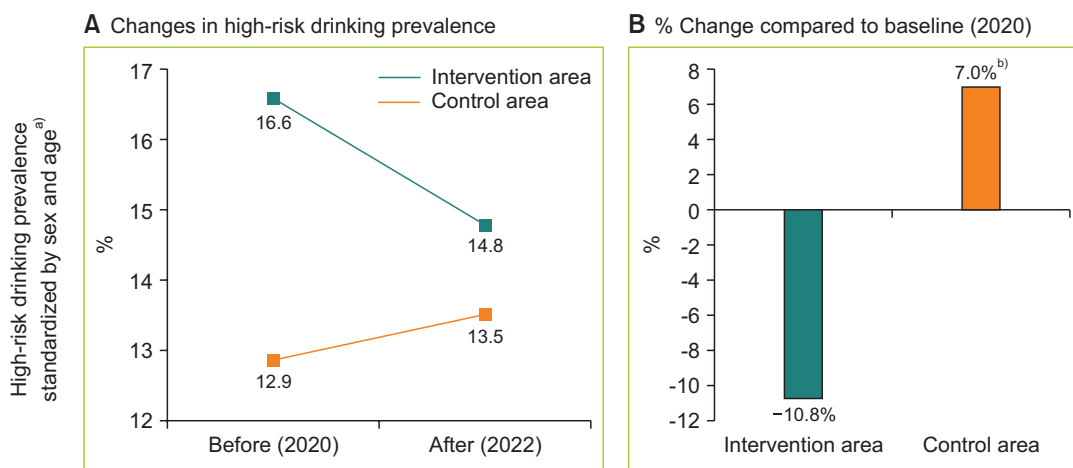
## Discussion

This quasi-experimental study analyzed the impact of a community-level environmental change approach on the high-risk drinking prevalence among annual drinkers. The findings

indicate that the environmental change approach intervention led to a reduction in the high-risk drinking prevalence compared with the absence of intervention.

The intervention model in this study included a variety of strategies that could be implemented at the local level, including public drinking restrictions, impaired driving prevention, responsible alcohol service, and screening and counseling for high-risk drinkers at the local clinics, dental clinics, and pharmacies. There is no precedent for such a multisectoral environmental approach in ROK. To the best of our knowledge, this study is the first to evaluate the effectiveness of such an approach in this country.

It is not difficult to identify studies conducted in other countries that have employed environmental change approaches to address high-risk drinking prevalence and related harmful drinking behaviors. A systematic review assessing the effectiveness of key strategies used in environmental change approaches found that organizing and activating community resources, implementing various interventions falling under the umbrella of environmental approaches to drinking (including community mobilization, responsible alcohol provider training, and



**Figure 3.** Changes in high-risk drinking prevalence and percentage of change

<sup>a)</sup>High-risk drinkers among 1-year drinkers. <sup>b)</sup>Average % change across the 24 Districts in Seoul.

strict enforcement of laws governing impaired driver licensing), impaired driving interventions such as increased police enforcement patrols and the use of car ignition interlocks, restricting alcohol advertising, limiting the density of restaurants and bars as well as wholesale and retail establishments that sell alcohol, increasing alcohol prices, and increasing alcohol taxes were more likely to be effective in reducing harmful alcohol use [10].

With regard to the mechanism underlying this effect, Holder et al. [7] evaluated the effects of implementing an intervention falling under the ‘utilizing multiple interventions’ category of the evidence-based interventions mentioned above. Furthermore, a theoretical model of how such interventions can reduce the prevalence of high-risk drinking and harmful drinking was presented. According to this model, restricting access to alcohol through strengthening licensing requirements for alcohol retail outlets and providing responsible serving training for alcohol servers can reduce the opportunity to drink, subsequently reducing the amount of alcohol consumed. This reduction in turn mitigates high-risk drinking, leading to a decrease in alcohol-related issues such as violence and injury. In terms of police countermeasures against impaired driving, increasing impaired driving patrols and simultaneously publicizing them to the community increases the fear of being caught, thereby discouraging impaired driving.

The community-based environmental change intervention employed in this study introduced a novel component to Holder et al. [7] model: screening and counseling for high-risk drinking in the local clinics, dental clinics, and pharmacies. This element is the only aspect of the WHO’s five strategies on SAFER that does not overlap with the model proposed by Holder et al. [7]. Conducting screening for high-risk drinking

and providing advice to reduce or abstain from drinking in primary healthcare settings can help connect individuals in need of professional assistance to treatment settings, subsequently mitigating the physical and mental health consequences of drinking [10].

Despite the evidence supporting the effectiveness of community-based environmental change approaches in reducing high-risk drinking and alcohol-related harms, the adoption of such approaches appears to face challenges in ROK. This is attributed to the fact that environmental change necessitates the active involvement and collaboration of diverse community resources. Achieving cross-sectoral consensus proves to be a demanding process, and the foundation of engaging and collaborating with diverse communities relies on the awareness of the drinking problem and fostering the determination to address it. However, these efforts seem to be hindered by the pervasive culture of binge drinking in ROK.

Although acknowledging the short-term nature of this impact evaluation, the results of this study suggest the potential of community-based environmental change interventions to positively influence the environment. This potential lies in the collaboration of various local resources within the intervention area, with this collaboration being an ongoing and structured endeavor, not a one-time occurrence. To facilitate the widespread adoption of this model in ROK and the attainment of its objectives, it is imperative to establish a sustainable collaborative structure for organizing community resources.

In particular, considering the spread of the intervention area in this study to other autonomous districts in Seoul, the institutions and organizations involved in the intervention project (such as the council, police department, Korean Foodservice Industry Association branch, and healthcare

practitioner organization branch in Jungnang-gu) also exist in other autonomous districts in Seoul. In essence, the basic local resources needed for expansion to other municipalities are already in place. In addition, this study has delineated the intervention's content, specifying the roles and methods for each of these community resources, thereby providing a blueprint for implementation in other areas.

In the end, the community environmental change interventions proposed in this study can be implemented by securing the workforce in charge of collaborative networking among local resources in each autonomous district. This necessitates the allocation of the equivalent of one full-time worker, and a review by the Seoul Metropolitan Government is imperative to ensure that the departments currently in charge of sobriety projects in each local government designate a responsible personnel.

In this study, interventions were conducted focusing on environmental change approaches applicable at the basic local government level. However, community-level environmental change approaches will show more tangible results if they are accompanied by policy approaches at the higher levels of local governments and the national level, such as regulations on various forms of indiscriminate advertising and interventions on alcohol availability, such as restricting the time and place of alcohol consumption and sales or introducing pricing policies.

Further studies should be conducted to evaluate the medium- and long-term effects of the community-based environmental change interventions implemented in this study, and a variety of alcohol-related variables other than high-risk drinking prevalence could be included as outcome variables. This requires administrative and financial support to ensure that implementation of the community-based environmental change

interventions can be sustained in the intervention area.

In conclusion, a community-level environmental change intervention, conducted for the first time in ROK, was observed to be effective in improving the local high-risk drinking prevalence. Although this is a short-term impact evaluation at this stage of the intervention, it is important to note that the results suggest that community-level environmental change approaches may be able to reduce high-risk drinking and, most of all, that the intervention was implemented through collaboration between local resources.

In the future, environmental change approaches that can improve the prevalence of high-risk drinking should be attempted at the local government level to improve the health of the entire Seoul Metropolitan Government, including the intervention area, which are anticipated to play a significant role in mitigating high-risk drinking across ROK.

## Declarations

**Ethics Statement:** The study was approved by the Institutional Review Board of the Catholic University of Korea (IRB no. MC22QISI0089).

**Funding Source:** This work was supported by the Research Program funded by the Korea Disease Control and Prevention Agency (fund code 2021-11-023).

**Acknowledgments:** The authors extend our heartfelt appreciation to Jungnang-gu Public Health Center and the local community resources that participated in the <Jungnang Alcohol Use Environment and Culture Improvement Partnership> for their continuous dedication and contributions to ongoing activities aimed at enhancing the health of the local community.

**Conflict of Interest:** The authors have no conflicts of interest to declare.

**Author Contributions:** Conceptualization: SJJ, BCS, HKL, HAB. Data curation: SBL, JTK, SYH. Formal analysis: BCS. Funding acquisition: SJJ. Investigation: SYH, YJS, MHB, SBL, MHK, JRK, JTK. Methodology: SJJ, BCS, HKL. Project administration: SYH. Resources: JRK, JTK, MP. Software: BCS. Supervision: SJJ, HKL, HAB, MP. Validation: HKL, MHB, YJS. Visualization: BCS, MP. Writing – original draft: SJJ, BCS. Writing – review & editing: SJJ, BCS, HKL.

## References

1. Lee SM, Kim KA, Ra KW. Study on the socioeconomic costs of health risk factors: a focus on the years 2015-2019. National Health Insurance Service, Health Insurance Research Institute; 2022.
2. Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA). Korea community health at a glance 2022: Korea Community Health Survey (KCHS). KDCA; 2023.
3. Patel AK, Balasanova AA. Unhealthy alcohol use. *JAMA* 2021;326:196.
4. Sudhinaraset M, Wigglesworth C, Takeuchi DT. Social and cultural contexts of alcohol use: influences in a social-ecological framework. *Alcohol Res* 2016;38:35-45.
5. Lim HK, Khang YH. Tobacco price increases in Korea and their impact on socioeconomic inequalities in smoking and subsequent socioeconomic inequalities in mortality: a modelling study. *Tob Control* 2021;30:160-7.
6. Rekve D, Banatvala N, Karpati A, et al. Prioritising action on alcohol for health and development. *BMJ* 2019;367:l6162.
7. Holder HD, Gruenewald PJ, Ponicki WR, et al. Effect of community-based interventions on high-risk drinking and alcohol-related injuries. *JAMA* 2000;284:2341-7.
8. Kim J, Lee HK, Seong BC, et al. A comprehensive community intervention to reduce alcohol-related harms: no more alcohol to drunken project. *J Korean Acad Addctn Psychiatry* 2023;27:1-7.
9. Tryon WW. A simplified time-series analysis for evaluating treatment interventions. *J Appl Behav Anal* 1982;15:423-9.
10. Siegfried N, Parry C. Do alcohol control policies work? An umbrella review and quality assessment of systematic reviews of alcohol control interventions (2006 - 2017). *PLoS One* 2019;14:e0214865.