**Manuscript title:**

**Regional Difference of the Effects of Social Relations on the Depression of the Korean Elderly and the Moderating Effect of Living Alone**

**Running title: RD of Effects of SR, LA on ED**

**Authors**

- Chanki Kim, MD; ckpubdoc@gmail.com, Department of Preventive Medicine, Graduate School of Public Health, Seoul National University, Seoul, Republic of Korea, and 82-10-7110-7579

- Eun Jee Chang, MD; ejchang0129@snu.ac.kr, Department of Preventive Medicine, Graduate School of Public Health, Seoul National University, Seoul, Republic of Korea

**Corresponding author**

- Chang-yup Kim, MD, PhD;

(08826) Graduate School of Public Health, Seoul National University,1, Gwanak-ro, Gwanak-gu, Seoul, Republic of Korea

E-mail: cykim@snu.ac.kr

Tel: 82-2-880-2722

Fax: 82-2-762-2888

**Funding Source:** This research received no specific grant from any funding agency in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

**초록**

목적: 노인의 불리한 사회경제적 조건은 건강에 직접적인 영향을 미칠 뿐만 아니라 다른 요인과도 상호작용하기도 한다. 특히 노인의 사회적 관계는 사회문화적 배경에 따라 관계의 양상과 노인이 경험하는 주관적 의미가 달라질 수 있다. 본 연구는 사회적 관계가 우울에 미치는 영향이 독거 상태 및 거주 지역에 따라 달라지는지를 관찰하고자 한다.

방법: 사회적 관계를 '이웃과의 만남'으로 정의하였으며, 고령화연구패널조사 자료를 사용해 일반화추정방정식 모형으로 분석하였다. 우울에 대한 사회적 관계의 효과와 독거 여부에 따른 조절효과를 확인하였으며, 거주 지역에 따른 하위집단 분석을 수행하여 지역간 차이를 확인하였다.

결과: 이웃과의 만남은 우울증 감소와 관련이 있었고 효과의 크기는 대도시보다 농어촌 지역에서 더 컸다. 독거 상태의 조절효과는 농어촌에서만 유의하였다. 즉, 농어촌 지역의 독거노인은 비독거노인에 비해 이웃과의 만남이 우울증에 미치는 효과가 감소하였다.

결론: 노인의 정신건강 증진을 위해서는 이웃과의 만남을 지원하고 대인관계를 촉진하는 개입이 필요하다. 그러나 사회문화적 환경이 다른 노인들에게는 그 효과가 달라질 수 있다. 따라서 다양한 맥락적 요인이 상호작용할 수 있다는 점을 충분히 고려할 필요가 있다.

**국문 전문**

**Introduction**

노인의 불리한 사회경제적 조건은 ‘건강의 사회적 결정요인’으로 작용해 건강에 직접 영향을 미칠 뿐 아니라, 다른 요인의 작동에 영향을 주기도 한다 [1]. 열악한 사회적 조건은 특히 노인 우울의 위험요인으로 작용한다. 인종, 성별, 사회적 관계, 가족 형태, 교육 수준, 거주 지역, 소득, 독거, 시설 거주 등이 우울에 영향을 미치는 것으로 나타났다 [2]. 그 중에서도 사회적 관계는 환경에 따라 관계의 양상과 노인이 경험하는 주관적 의미가 상이할 개연성이 있다. 사회적 관계가 건강에 미치는 영향은 거시 수준의 구조적 조건에 따라 달라지기 때문이다 [3]. 이러한 상류 요인(upstream factors)에는 사회적 규범이나 가치와 같은 문화적 요인, 노동 체계나 빈곤 등의 사회경제적 요인, 법이나 정책과 같은 정치적 환경, 감염병 대유행이나 경제 불황에서 촉발되는 사회적 변화 등이 있다 [3]. 특히 사회자본의 특성이 어떤지에 따라 사회적 관계의 효과가 달라질 수 있는데, 사회자본은 어떤 집단에 소속됨으로써 연결망을 통해 획득하는 물질적·심리적 자원을 가리킨다. 유사한 특성을 공유하는 구성원 사이에서 나타나는 유대형(bonding) 사회자본과 비교적 다양한 배경의 구성원을 포괄하는 연결형(bridging) 사회자본에서 사회적 관계의 건강 영향은 다르게 나타날 수 있다 [3].

우울에 대한 사회적 관계의 보호 효과는 많은 연구를 통해 관찰된 바 있다 [4, 5]. 한국에서도 사회적 관계는 평가적 지지(appraisal social support), 소속감 지지(belongingness social support), 고독감 [6], 참여 단체의 다양성 [7], 친구·이웃의 수, 연락 빈도, 왕래 빈도 [8, 9], 자원봉사, 노인회관 이용, 사회적 모임 참여, 지역사회 내 수업 수강 [10], Lubben Social Network Scale(LSNS)의 한국어판 [11, 12] 등으로 측정되어 우울과의 관련성이 평가되었다. 사회적 관계망의 영향은 노인의 특성과 조건에 따라 다를 수 있으므로 대상을 세분화하고, 매개 효과나 조절 효과 등 효과의 다양한 형태를 고려할 필요가 있다 [13]. 본 연구는 우울에 대한 사회적 관계의 효과에 영향을 미치는 맥락으로 독거 상태와 거주 지역에 주목한다. 한국에서 독거노인은 지속적으로 증가하는 추세일 뿐 아니라 [14], 독거는 그 자체로 우울의 위험요인이기도 하다 [15, 16]. 또한 독거는 우울에 대한 사회적 통합(social integration)의 효과를 조절하는 것으로 나타났다 [10]. 거주 지역 역시 사회적 관계의 맥락을 구성하는 요소로 고려할 필요가 있다. 선행연구에서 우울과 연관성을 보이는 요인은 도시와 농어촌 지역에서 다르게 나타났으며 [17], 노인의 우울에 영향을 미치는 사회적 요인의 효과는 거주 국가 및 지역에 따라 다른 것으로 확인되었다 [18]. 도시 지역은 연결형 사회자본이, 농어촌 지역은 유대형 사회자본이 더 우세할 가능성이 있으며 [7], 사회자본의 특성이 사회적 관계의 효과에 영향을 미친다는 것만을 전제하더라도 사회적 관계의 효과는 거주 지역에 따라 달라질 수 있다.

지금까지 많은 연구가 사회적 관계와 우울의 관계를 탐구하였고, 일부는 단일한 조절변수나 층화변수를 분석에 포함하였지만 [7, 10, 18] 조절효과가 맥락에 따라 어떻게 달라지는지 고려한 연구는 없었다. 본 연구는 사회적 관계를 ‘meeting with neighbors(MN)’로 조작적으로 정의하고, 사회적 관계가 우울에 미치는 영향이 독거 상태 및 거주 지역에 따라 달라지는지를 관찰하고자 한다. 또한 독거 상태의 조절효과가 거주 지역에 따른 차이를 보이는지 확인하고자 한다. 연구 가설을 정식화하여 기술하면 다음과 같다. 첫째, 노인의 사회적 관계는 우울을 낮출 것이다. 둘째, 노인의 가구 형태는 사회적 관계와 우울의 관계에 대하여 조절효과를 보일 것이다. 셋째, 사회적 관계의 효과 및 가구 형태의 조절효과는 노인의 거주 지역에 따라 다르게 나타날 것이다.

**Methods**

Data Source

본 연구는 the Korean Longitudinal Study of Aging(KLoSA)에서 2년 간격으로 조사된 2006~2018년도의 7개년도 자료를 활용하였다. KLoSA는 고령사회의 다양한 측면을 포착하여 정책 개발 및 학술 연구의 기초자료로 활용하기 위한 패널 자료이며, 모집단은 45세 이상 한국인이다 [19]. 연구 대상은 65세 이상이면서 이전 시점의 우울 값이 존재하는 관측치로 설정하여 wave1은 제외하였다. 조건을 충족하는 25,042 관측치 중 결측값이 존재하는 1,794(7.16%)를 제외하여 총 23,248개의 관측치를 포함한 불균형 패널을 구축하였다(Figure S1).

Measures

*a. Depression*

결과변수는 우울 증상의 정도를 나타낸 Center for Epidemiologic Studies Depression Scale-10(CES-D-10) 점수(0~10점)를 4점을 절단점으로 이분화하였다 [20]. CES-D-10은 우울 증상의 측정을 위해 널리 활용되고 있는 도구이며, 타당도, 측정불변성 등에 대해 검증한 결과, 측정된 점수를 집단간 비교를 위해 활용하는 것이 적합하다고 판단된다 [21].

*b. Social relation*

설명변수인 MN는 “가까이에 살면서 친하게 지내는 친구나 친척 또는 이웃사촌이 있으시다면 이분들과 얼마나 자주 만나십니까?”라는 질문으로 측정하였고, 주 1회 이상과 미만으로 이분화하였다. 선행연구에서 친구, 이웃 등 비가족과의 잦은 만남은 사망률 감소에 영향을 주는 것으로 확인되었다 [22].

*c. Status for living alone and Residential area*

조절변수인 거주 형태는 독거와 비독거로 이분화하였다. 층화변수인 거주 지역은 대도시를 특별시 및 광역시이면서 동단위인 지역으로, 중소도시를 도이면서 동단위인 지역으로, 농어촌를 읍면단위인 지역으로 정의하였다.

*d. Covariates*

통제 변수로는 나이, 성별, 교육, 소득, 경제활동 상태, 종교, 주관적 건강상태, Instrumental Activities of Daily Living (IADL), 만성질환, 자녀와의 관계, 이전 시점의 우울 [23]을 포함하였다. 나이는 65~74세, 75~84세, 85세 이상으로 범주화하였고, 성별은 여성과 남성으로 이분화하였다. 교육 수준은 중학교 졸업을 기준으로 이분화하였으며, 소득은 1년간 개인 총소득을 사분위수로 구분하여 범주화하였다. 종교는 무교, 불교, 개신교, 천주교와 기타 종교로 범주화하였다. 자녀와의 관계는 연락 빈도와 만남 빈도를 고려하였으며, 각각 주 1회를 기준으로 이분화하였다. 자녀와의 관계를 사회적 관계로 간주할 수도 있으나, 지역의 사회문화적 환경에 따른 효과 차이가 크지 않을 것으로 예상하여 통제변수로 설정하였다. 건강상태는 주관적 건강상태와 IADL, 만성질환을 고려하였다. 주관적 건강상태는 매우 좋음, 좋은 편, 보통을 좋음으로, 나쁜 편, 매우 나쁨을 나쁨으로 이분화하였다. IADL은 일상생활과 관련된 영역 중 도움이 필요한 것이 하나라도 있으면 제한이 있는 것으로 간주하고 이분화하였다. 만성질환은 의사에게 진단받은 질병이 있는 경우와 없는 경우로 이분화하였다,

Statistical Analysis

Figure 1은 변수 간 관계에 대한 인과 그래프를 나타낸다. 분석 모형은 가상관구조(working correlation matrix)를 가정하여 자료의 자기상관 문제를 고려하는 Generalized Estimating Equation(GEE)를 사용하였다 [24]. 거주 형태는 시간에 따른 변동이 크지 않고, 사회적 관계는 관측되지 않은 이질성과 독립이라고 간주하기 어려우며, 연구의 관심이 인구집단 수준 효과에 있으므로 GEE가 가장 적합하다고 판단하였다 [25]. 모형1에서는 단변수 분석으로 사회적 관계의 효과를 확인하고, 모형2에서 독거 상태를 추가하며, 모형3에서 사회적 관계에 대한 독거 상태의 조절 효과를 확인하였다. 모형4~6에서는 모형1~3에 통제변수를 추가하여 보정된 효과를 확인하였다. 최종모형은 다음과 같으며, 하위집단분석으로 지역 간 비교를 수행함으로써 사회적 관계의 효과가 독거 여부 및 거주 지역에 따라 차이를 보이는지 확인하였다.

가상관구조는 모형의 Quasi-likelihood under the Independence model Criterion(QIC) 값을 비교하여 가장 낮은 값이 계산된 독립상관구조를 가정하였다. 통계패키지는 STATA version 14를 사용하였다.

Ethics Statement

서울대학교 기관윤리심의위원회에 연구계획서를 제출하여 심의 면제를 승인받았다(IRB No. E2104/002-001).

**Results**

친한 사람과 주 1회 이상 만나는 노인의 비율은 농어촌(74.0%), 대도시(63.0%), 중소도시(56.1%) 순이었고, 독거 노인의 비율은 농어촌(20.0%), 대도시(18.5%), 중소도시(18.2%) 순이었으며, 우울이 있는 노인은 중소도시(54.1%), 농어촌(53.4%), 대도시(49.0%) 순이었다(Table 1).

Table 2는 전체 노인에서 우울과 관련된 요인들을 보여준다. Model1에서 MN은 우울 감소와 연관되었고(OR, 0.56; 95% CI, 0.52 to 0.60), Model2에서 독거는 우울 증가와 연관되었다(OR, 1.66; 95% CI, 1.52 to 1.81). 하지만 Model3에서 사회적 관계의 효과에 대한 독거의 조절효과는 유의하지 않았다. 통제변수를 추가한 Model4~6에서 효과의 크기는 약간 감소했지만 방향과 유의성은 변하지 않았다.

Table 3는 GEE Model5와 Model6를 거주 지역에 따라 하위집단분석한 결과를 보여준다. 각 지역의 Model5에서 우울에 대한 MN의 효과는 중소도시(OR, 0.46; 95% CI, 0.40 to 0.52), 농어촌(OR, 0.64; 95% CI, 0.57 to 0.73), 대도시(OR, 0.76; 95% CI, 0.69 to 0.85) 순이었고, 독거의 효과는 대도시(OR, 1.47; 95% CI, 1.29 to 1.68), 중소도시(OR, 1.24; 95% CI, 1.07 to 1.45), 농어촌(OR, 1.18; 95% CI, 1.02 to 1.37) 순이었다. Model5와 Model6를 비교했을 때 대도시와 중소도시는 Model5가 가장 적합했지만 농어촌은 Model6가 더 적합했다. 독거 상태의 조절효과도 농어촌에서만 유의했다(OR, 0.66; 95% CI, 0.48 to 0.92).

Figure 2는 우울에 대한 MN의 효과가 독거 상태에 따라 달라지는지 지역 별로 보여준다. 농어촌 지역의 독거 노인은 비독거 노인에 비해 MN의 효과가 감소하는 것을 확인할 수 있다.

**Discussion**

기술분석에서 전체 노인의 절반은 우울 증상을 경험하고 있었다. 2017 노인실태조사에서 우울증 진단을 받은 노인은 3.0%였는데 [26], 모든 우울 증상이 주요우울장애의 의학적 진단 기준을 충족하지는 않을 것이라는 사실을 감안하더라도, 많은 노인의 우울 증상이 적절한 관리를 받고 있지 못할 가능성이 있다. 한국에서는 정신건강증진 사업을 통해 우울증 선별검사를 실시하고 우울증에 대한 인식을 개선하고자 노력하고 있지만, 서비스 이용률은 여전히 높지 않고 항우울제 복용률도 국제 비교에서 최하위 수준이다 [27]. 노인은 다른 연령 집단보다 우울 위험이 더 높다는 점을 고려하면 이들의 우울을 발견하고 중재하기 위한 더 적극적인 정책적 노력이 필요하다.

농어촌 노인들은 대도시나 중소도시 노인보다 친한 사람을 더 자주 만나고 있었다. 이는 농어촌 지역은 상대적으로 유대형 사회자본이 우세할 가능성을 시사한다. 한국의 농촌과 대도시 사례지역을 대상으로 한 설문조사를 통해 지역 간 사회자본의 차이에 대해 고찰한 선행 연구에서 농촌은 이웃 간 신뢰가 더 높은 반면 이익에 초점을 둔 조직적 활동은 더 미약한 것으로 나타났다. 또한 농촌은 사회적 규범의 수준이 도시보다 높았고, 사회 연결망에 대한 인식도 더 긍정적이었다 [28]. 이러한 결과는 농어촌 지역에서는 유대형 사회자본의 특성이, 도시 지역에서는 연결형 사회자본의 특성이 더 우세할 것이라는 해석을 지지한다.

GEE model 분석을 통해 MN이 우울 감소와 연관된다는 것을 확인할 수 있었다. 선행연구의 결과는 친한 사람과의 잦은 만남이 우울에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 뒷받침한다 [29, 30]. 사회적 관계를 통한 우울 완화의 기제를 분석한 선행연구 [3,31]에 기초하면 MN의 효과에 사회적 지지의 교환이 중요한 기제로 작동하였다고 해석할 수 있을 것이다. 노인실태조사에서 친구·이웃·지인과 주 1회 이상 만남을 갖는 노인은 78.2% 정도였는데, 농어촌 거주, 여성, 취업 노인에서 비율이 더 높았으며, 독거, 무학, 저소득 등 사회경제적 상황이 좋지 않을수록 이웃과의 만남이 활발하였다 [26]. 이는 노인들이 사회경제적 조건으로 인한 어려움을 사회적 관계를 통해 해소하고자 한 것에서 비롯된 것으로 해석할 수 있다. 이웃과의 왕래는 노인의 삶에서 적지 않은 부분을 차지하고 있는 만큼 사회적 관계를 통해 정서적 지지를 획득할 수 있도록 긍정적인 상호교류를 촉진하고 유무형의 자원을 지원할 필요가 있으며, 비공식적 모임 활성화는 이를 위한 효과적인 방법일 수 있다 [32].

지역 간 비교에서 MN의 효과는 중소도시, 농어촌 지역, 대도시 순으로 나타났다. 중소도시는 집단 내 이질성이 커 일괄적인 해석이 어려우나, 단순히 대도시와 농어촌 지역의 특성이 뒤섞인 중간 집단으로 환원하여 볼 수 없는 다른 특성이 존재함을 확인할 수 있었다. 대도시와 농어촌 지역을 비교했을 때 친한 사람과의 만남이 우울에 미치는 긍정적 효과는 농어촌에서 더 컸으며, MN의 효과에 대한 독거 상태의 조절효과 또한 농어촌에서만 유의하였다. 이러한 현상은 구성원 간의 강한 연결이 우세한 유대형 사회자본에서 우울에 대한 사회적 관계의 효과가 더 역동적인 양상으로 나타난다고 해석할 수 있다[3]. 본 연구에서는 독거가 부정적인 조절효과를 보였으나, 선행연구에서 우울에 대한 사회적 통합(자원봉사, 노인회관 이용, 모임 참여, 수업 수강)의 효과는 독거노인에서 더 크게 나타났다 [10]. 독거의 조절 효과를 두고 이처럼 상반되는 결과가 나타난 이유는 비교적 공식적인 성격의 사회적 통합과 사적인 성격이 강한 사회적 관계에서 독거의 맥락이 다른 방식으로 작동했기 때문일 가능성이 있다. 따라서 각기 다른 환경에 있는 노인의 정신건강을 다루기 위해서는 다양한 사회문화적 요인 간의 상호작용을 고려할 필요가 있다 [18].

연구의 한계는 다음과 같다. 첫째, 역인과관계 가능성을 완전히 배제하지는 못하였다. 인과관계를 밝히기 위한 직관적인 방법은 시간적 선후관계를 모형에 반영하는 것이나 이전 시점의 사회적 관계가 이후 시점의 우울을 좌우한다고 가정하기에는 조사 간격이 너무 길다고 판단하였다. 둘째, 거주 지역을 특성에 따라 충분히 세분화하지 못하였고, 그에 따라 거주 지역에 따른 차이의 원인을 충분히 검증하지 못하였다. 향후 세분된 단위의 지역 자료와 지역사회 자원에 대한 자료를 확보할 수 있다면 구체적인 가설에 입각한 연구를 수행할 수 있을 것이다.

본 연구를 통해 다음 결과를 확인하였다. 첫째, 친한 사람과의 만남은 우울을 낮추는 효과를 보였다. 둘째, 친한 사람과의 만남은 비독거노인보다 독거노인에서 더 적은 효과를 보였다. 셋째, 가구 형태의 조절 효과는 농어촌에서만 나타났다. 또한 농어촌은 대도시보다 사회적 관계의 효과가 더 크게 나타났다. 따라서 사회적 관계를 통한 중재를 기획하고 실행할 때는 사회문화적 환경과 조건을 충분히 고려하는 섬세한 접근이 필요하다. 예를 들어 독거노인 인구집단은 상대적으로 우울에 취약하지만, 사회적 관계가 농어촌의 독거노인의 우울을 보호하는 효과는 비독거노인보다 더 제한적일 수 있다. 따라서 단순하고 일원화된 접근은 노인의 건강 문제를 효과적으로 해결하지 못하거나, 심지어 기존의 건강 불평등을 더 심화하는 결과로 이어질 위험이 있다.

**Conflict of Interest:** The authors have no conflicts of interest associated with the material presented in this paper.

**Author Contributions**

Conceptualization: CKK, CYK. Data curation: CKK. Formal analysis: CKK. Funding acquisition: None. Methodology: CKK, EJC, CYK. Project administration: CKK. Visualization: CKK, EJC. Writing - original draft: CKK. Writing - review & editing: CKK, EJC, CYK

**References**

1. World Health Organization. Closing the gap in a generation: health equity through action on the social determinants of health - final report of the commission on social determinants of health; 2008 [cited 2021 Jul 6]. Available from: https://www. who.int/publications/i/item/WHO-IER-CSDH-08.1.

2. Vink D, Aartsen MJ, Schoevers RA. Risk factors for anxiety and depression in the elderly: a review. J Affect Disord 2008;106(1- 2):29-44.

3. Berkman LF, Kawachi I, Glymour MM. Social epidemiology. 2nd ed. New York: Oxford University Press; 2014, p. 234-289, 290-319.

4. Santini ZI, Koyanagi A, Tyrovolas S, Mason C, Haro JM. The association between social relationships and depression: a systematic review. J Affect Disord 2015;175:53-65.

5. Tengku Mohd TA, Yunus RM, Hairi F, Hairi NN, Choo WY. Social support and depression among community dwelling older adults in Asia: a systematic review. BMJ Open 2019;9(7):e026667.

6. Park K, Park YR, Son D. The relationship between social connectedness and depressive symptom: a comparison between the rural and urban elderly. J Korea Contents Assoc 2020;20(2): 667-677 (Korean).

7. Son YJ. The effect of social capital on depression between urban and rural older adults: focusing on adult children network and social network. GRI Rev 2010;12(3):311-339 (Korean).

8. Lee SY, Kim EJ. The social support patterns and depression among the elderly living alone and their friends and neighbors. J Welf Aged 2012;56:137-164 (Korean).

9. Kim E. Comparison of the factors related to depression of the female elderly living alone by region. Korean J Hum Ecol 2015; 24(6):811-827 (Korean).

10. Lee Y, Jang K, Lockhart NC. Impact of social integration and living arrangements on Korean older adults’ depression: a moderation model. Int J Aging Hum Dev 2018;86(3):306-321.

11. Chae C, Lee S, Park CS, Kim BJ, Lee CS, Lee SJ, et al. Effects of social support and chronic medical conditions on depressive symptoms in elderly people living alone in a rural community. J Korean Soc Biol Ther Psychiatry 2018;24(3):184-193 (Korean).

12. Kim HO, Choi YS, Lee JH, Seo AR, Park KS. The association between hopelessness, social support and community integration and depression among elderly living alone. J Agric Med Community Health 2016;41(4):195-204 (Korean).

13. Park YR, Park KS. Social support network and welfare of the elderly in Korea: research trends and future tasks. Korean J Gerontol Soc Welf 2013;60:323-352 (Korean).

14. Korean Statistical Information Service. Proportion of elderly households living alone (sido/si/gun/gu); 2021 [cited 2021 May 30]. Available from: https://kosis.kr/statHtml/statHtml. do?orgId=101&tblId=DT\_1YL12701 (Korean).

15. Kang E, Lee M. Identifying the effect of living alone on life in later adulthood: comparison between living alone and those living with others with a propensity score matching analysis. Health Soc Welf Rev 2018;38(4):196-226 (Korean).

16. Oh DH, Park JH, Lee HY, Kim SA, Choi BY, Nam JH. Association between living arrangements and depressive symptoms among older women and men in South Korea. Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol 2015;50(1):133-141.

17. Kim JM, Shin IS, Yoon JS, Stewart R. Prevalence and correlates of late-life depression compared between urban and rural populations in Korea. Int J Geriatr Psychiatry 2002;17(5):409- 415.

18. Park NS, Jang Y, Chiriboga DA, Chung S. The role of social networks on depressive symptoms: a comparison of older Koreans in three geographic areas. Int J Aging Hum Dev 2021;92(3): 364-382.

19. Korea Employment Information Service. KLoSA survey overview [cited 2021 May 17]. Available from: https://survey.keis. or.kr/klosa/klosa01.jsp (Korean).

20. Irwin M, Artin KH, Oxman MN. Screening for depression in the older adult: criterion validity of the 10-item Center for Epidemiological Studies Depression Scale (CES-D). Arch Intern Med 1999;159(15):1701-1704.

21. Bae SW, Kim YY, Doh M, Kim H, Park BS. Testing factor structure and measurement invariance of 10-item versions of the CES-D scale: focusing on Andersenform and Boston form of the CESD-10. Ment Health Soc Work 2020;48(1):33-55 (Korean).

22. Shor E, Roelfs DJ. Social contact frequency and all-cause mortality: a meta-analysis and meta-regression. Soc Sci Med 2015; 128:76-86.

23. World Health Organization. Mental health of older adults; 2017 [cited 2021 May 17]. Available from: https://www.who.int/ news-room/fact-sheets/detail/mental-health-of-older-adults.

24. Min IS, Choi PS. Advanced panel data analysis. Seoul: Jiphil Media; 2012, p. 112-121 (Korean).

25. Gardiner JC, Luo Z, Roman LA. Fixed effects, random effects and GEE: what are the differences? Stat Med 2009;28(2):221- 239.

26. Jeong K, Kang E, Kim K, Oh Y, Oh M, Lee Y, et al. Analysis of the survey of living conditions and welfare needs of older Koreans 2017. Sejong: Korea Institute for Health and Social Affairs; 2017 (Korean).

27. Park EA. Current states of mental health promotion programs and suggestions for improvements: focused on depression. Seoul: Korea Health Promotion Institute; 2017 (Korean).

28. Ha SK, Park KD. Influencing factors in social capital and regeneration of residential communities: comparative study on housing estates in Seoul and rural village in Yeoju. Korean Local Gov Rev 2011;12(4):133-153 (Korean).

29. Chan A, Malhotra C, Malhotra R, Ostbye T. Living arrangements, social networks and depressive symptoms among older men and women in Singapore. Int J Geriatr Psychiatry 2011;26(6): 630-639.

30. Chao SF. Assessing social support and depressive symptoms in older Chinese adults: a longitudinal perspective. Aging Ment Health 2011;15(6):765-774.

31. Kim EJ, Lee SY. The informal social support patterns and depression in rural elders: compared to urban elder. Soc Sci Res Rev 2012;28(2):149-176 (Korean).

32. Lee JH, Park KS, Kim RB, Kim BJ, Chun JH. The influence of individual-level social capital on depression. J Agric Med Community Health 2011;36(2):73-86 (Korean).