

Journal of Korean Society of Dental Hygiene

Original Article

구조방정식 모델을 이용한 사회경제적 수준과 치주질환과의 연관성

황수연 · 양진영¹ · 김기은¹고려대학교 대학원 보건과학과 · ¹대전과학기술대학교 치위생과

Relationship between socioeconomic status and periodontal disease using Structural Equation Modeling



Received: September 25, 2018

Revised: October 26, 2018

Accepted: November 4, 2018

Su-Yeon Hwang · Jin-Young Yang¹, Ki-Eun Kim¹

Department of Public Health Sciences, Graduate School, Korea University

¹Department of Dental Hygiene, Daejeon Institute of Science and Technology

Corresponding Author : Ki-Eun Kim, Department of Dental Hygiene, Daejeon Institute of Science and Technology, 100 Hyecheon-ro, Seo-gu, Daejeon, Korea, Tel: +82-42-580-6449, Fax: +82-42-580-6301, E-mail: uri4rang@dst.ac.kr

Abstract

Objectives: The purpose of this study was to investigate the relationship between socioeconomic status and periodontal disease. **Methods:** The data used for the analysis were obtained from the sixth Korean National Health and Nutrition Examination Survey (2015). A total of 5,632 adults, aged over 19 years, were included in the study. This study analyzed data relating to socioeconomic status and health behaviors. The socioeconomic status was defined as an exogenous factor. Periodontal disease was the endogenous variable. Health behavior was a mediating variable. The study hypotheses were tested using Structural Equation Modeling analysis with Mplus 7.0 software. **Results:** According to the model fit test, the associated root-mean-square error was 0.05 (90% CI: 0.046-0.059); comparative fit index was 0.93; Tucker-Lewis index was 0.88; and standardized root-mean-square residual was 0.03. We found that socioeconomic status had significant effects on health behaviors ($\beta=0.304$, $p<0.001$) and periodontal disease ($\beta=-0.289$, $p=0.001$). Moreover, health behaviors had significant effects on periodontal diseases ($\beta=0.143$, $p<0.001$). The analysis of a possible relationship between socioeconomic status and periodontal disease using path analysis demonstrated health behaviors difficulties, along with direct and indirect effects, further increased the risk of periodontal disease. **Conclusions:** The findings suggest that future interventions for the prevention of periodontal disease should consider health behavior.

Key Words: Health behavior, Periodontal disease, Socioeconomic status

색인: 건강행태, 사회경제적 수준, 치주질환

서론

사회경제적 수준과 건강행태는 대표적인 건강관련인자로 알려져 있으며, 밀접한 관련성에 대한 연구가 계속 진행되고 있다. 사회경제적 수준은 개인이나 집단이 차지하고 있는 지위에 영향을 미치는 요인을 뜻하며, 사회경제적 수준이 높을수록 건강수준이 높다고 알려져 있다[1]. 또한 사회경제적 수준이 낮을수록 건강수준에 영향을 끼쳐 건강위험이 증가한다고 보고되었다[2]. 건강행태는 흡연, 음주, 스트레스 등과 같은 개인의 생활양식을 의미하고 질병위험요인으로 강조되었으며[3], 급격한 경제성장과 문화적 변화로 올바른 식습관과 건강행태가 형성되지 않아 전신건강에 영향을 미치고 구강의 경우 치주질환, 치아우식증이 급증하고 있다. 2014년 국민 구강건강실태조사 보고서에 의하면 우리나라 성인의 치주질환 유병률은 지속적으로 증가하고 있는 것으로 보고되고 있다[4]. 치주질환은 한번 진행되면 이전 상태로 되돌아갈 수 없는 비가역성 질환이고, 조직파괴가 서서히 수반되는 만성질환이다[5]. 또한 치주질환은 대표적인 성인의 구강질환이며, 흡연, 음주, 스트레스, 비만 등의 건강행태와 관련있는 것으로 알려졌다[6].

사회경제적 수준은 건강에 대한 외적요소에 영향을 끼칠 뿐만 아니라, 내적인 생물학적 기전에도 영향을 준다. 사회경제적 수준과 만성질환, 건강행태에 대한 인과관계를 설명할 수 있다[7]. 즉, 사회경제적 수준은 생물학적 경로를 거쳐 건강에 영향을 미치며, 이 과정에서 건강행동, 환경적 상태의 영향이 생물학적 경로에 영향을 끼쳐 건강에 영향을 준다[8]. 이로 인해 사회경제적 수준이 낮을수록 생물학적 경로는 건강위험의 영향을 받아 건강에 영향을 주어 만성질환이 발생하게 된다. 이에 사회 경제적 수준과 건강행태 개선이 만성질환의 예방과 관리에 효과적이라고 판단되어 관심이 증가되고 있다[9].

그동안 연구된 치주질환에 영향을 미치는 요인을 살펴보면 인구사회학적 변수와 개인의 건강행태 등이 치주질환에 영향을 미치는 요인으로 보고되었으며[10,11], 건강행태와 질병과의 관련성을 규명하기 위한 역학적 연구가 이루어졌다[12]. 또한 치주질환은 사회경제적 특성을 의미하는 소득수준과, 교육수준이 높을수록 치주질환 위험이 유의하게 높았으며[13], 사회경제적 수준과 치주질환의 관련성에 대한 메타분석을 한 연구에서도 사회경제적 수준과 치주질환은 연관성이 있다고 보고하였다[14].

최근까지 치주질환에 대한 연구들은 사회경제적 수준이 치주질환에 미치는 영향을 파악하는 관련요인을 분석하는데 초점을 두었다[15]. 하지만 이러한 분석은 변수간의 직접적 또는 간접적 영향력이 있는지를 파악할 수 없다. 또한 이들 변수들의 영향력이 어떤 경로를 갖는지를 알 수 없어 변수들 간의 인과적 추정을 하기에는 한계가 있었으며, 국민건강영양조사 자료를 토대로, 매개변수를 사용한 구조방정식 모델을 활용하여 수행한 연구는 진행되지 않았다.

따라서 본 연구에서는 국가 대표성과 신뢰성을 확보한 자료를 활용하여 건강행태라는 변수에 주목하여 매개효과를 규명하고자 하며 사회경제적 수준이 치주질환 사이의 관련성과 경로를 알아보고자 한다. 또한 향후 사회경제적 수준과 치주질환의 관련성을 통하여 치주질환의 예방에 대한 정책적 대안에 기초자료를 제공하고자 한다.

연구방법

1. 연구대상

본 연구는 국민건강영양조사 제6기 3차년도 중 2015년도 원시자료를 활용하여 수행하였으며, 이용지침서 명시에 따라 연구윤리심의 없이 연구를 진행하였다[16]. 전체 대상자 중 19세 이상 성인을 대상으로 건강설문과 검진조사를 모두 수행한 성인을 최종적으로 선별하여 총 5,632명을 분석 대상으로 하였다.

2. 연구방법

각 변수를 분석 목적에 맞게 다음과 같이 분류하여 사용하였다. 사회 경제적 수준의 변수들은 대표적 지표라 할 수 있는 교육, 소득수준, 직업 등을 포함하였다. 그 중 교육수준은 대졸이상, 고졸, 중졸, 초졸 이하로 분류하였고, 소득수준은 원자료에서 소득사분위수(가구)를 기준으로 상, 중상, 중하, 하로 조사되었으나 본 연구에서는 상, 중(중상, 중하), 하로 재구성하였다. 직업은 사무직(관리자, 전문가 및 관련종사자, 사무종사자), 판매서비스 기능원(서비스 종사자, 판매종사자, 기능원 및 관련 기능 종사자, 장치기계조작 및 조립 종사자 단순노무 종사자), 농림어업(농림어업 숙련 종사자), 기타(주부, 학생)으로 재분류하여 사용하였다. 건강행태의 변수들은 흡연, 음주, 스트레스 등을 포함하였다. 흡연은 현재흡연, 과거흡연, 비흡연으로 구분하였고, 음주는 AUDIT 점수(알코올 의존정도척도)를 이용하여 정상음주, 문제음주로 구분하여 사용하였다. 스트레스 인지 정도는 거의 느끼지 않음, 조금 느낌, 많이 느낌, 대단히 많이 느낌으로 재분류하여 사용하였다. 종속변수인 치주질환여부는 검진조사를 통해 WHO의 권장기준에 따라 지정된 지역 사회 치주 치료지수 (Community Periodontal Index, CPI)로 천치주낭 형성 치주조직, 심치주낭 형성 치주조직일 경우 치주질환 '있음'으로 구분하고, 건전 치주조직, 출혈 치주조직, 치석 부착 치주조직일 경우 치주질환 '없음'으로 구분하였다. 구체적인 연구모형은 <Fig. 1>과 같으며 사회경제적 수준과 건강행태는 잠재변수로 사용하였고, 치주질환은 관측변수로 사용하였다. 또한 경로분석을 위해 건강행태를 매개변수로 사용하였다.

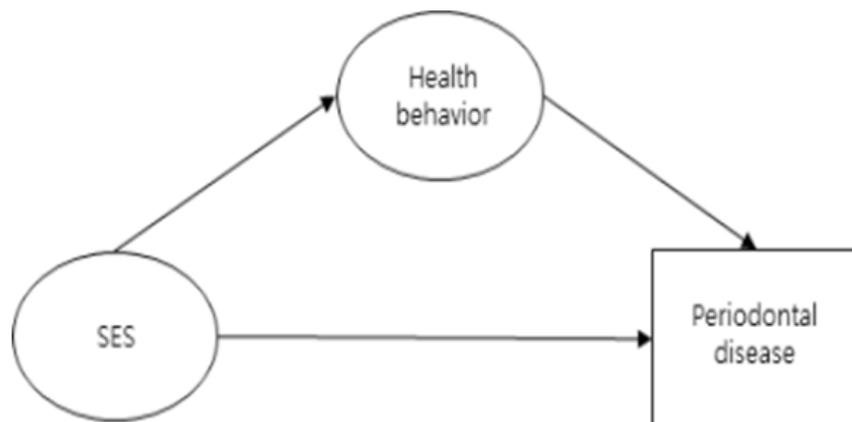


Fig. 1. Study model fit

3. 통계방법

SPSS Statistics for Windows, Version 23.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 이용하여 분산 추정측과 조사구 및 가중치를 산출하였고, 복합표본 분석을 통해 일반적인 특성, 사회경제적 수준, 건강행태, 치주질환 유병여부는 빈도 분석을 실시하였다. 구조방정식 모델은 Mplus statistical software, version 7.0을 이용하여 확인적 요인분석(confirmatory factor analysis), 경로분석(pathway analysis) 및 연구모형 검증을 시행하였다. 사회경제적 수준과 건강행태는 잠재변수로 두었으며, 치주질환여부를 관측변수로 설정하여 이들 간의 관련성을 파악하였다. 사회경제적 수준을 외생변수로 두고, 치주질환을 내생변수로 두었으며, 건강행태를 매개변수로 하여 경로분석을 실시하였다. 모형 적합도 평가는 Chi-Square값은 195.197, 자유도는 12로 통계적으로 유의하였으며, RMSEA=0.05 [90% CI: 0.046-0.059], CFI=0.93, TLI=0.88, SRMR=0.03 값이 나왔다. 모형의 적합도 판정을 위해 Bagozzi와 Yi가 제시한 적합도 기준인 CFI, TLI, 0.8~0.9이상이면 좋은 적합도로 판단하였으며[17], RMSEA는 0.08미만이면 괜찮은 적합도로 판단하였고[18], SRMR는 0.08 이하이면 좋은 적합도 기본값을 충족한 것으로 나타났다. 따라서 제안된 측정모형이 자료에 적합하다고 판정하였다.

연구결과

1. 연구대상자의 인구사회학적 특성

연구대상자 총5632명의 일반적인 특성의 결과는 <Table 1>과 같다. 연령은 40-59세가 40.3%로 가장 많았으며, 성별은 여성이 50.6%로 조사되었다. 소득수준은 중간층이 53.4%로 가장 많았으며, 교육수준은 고졸이상이 60.8%로 가장 많았다. 직업은 기타(주부, 학생)가 37.1%로 가장 많았으며 비흡연자는 49.9%로 가장 많았다. 음주는 정상음주가 65.6%로 가장 많았으며 스트레스인지는 조금 느낌이 55.7%로 가장 많았다.

Table 1. General characteristics of subjects

Characteristics	N (weighted %)	Characteristics	N (weighted %)
Age(y)		Smoking	
19~39	1,462(37.0)	Smoking	800(41.2)
40~59	2,151(40.3)	Smoking sometime	158(9.0)
>=60	2,019(22.7)	No smoking	1,188(49.9)
Sex		Drinking	
Male	2,457(49.4)	Normal drinking	3,304(65.6)
female	3,175(50.6)	Problem drinking	1,427(34.4)
Income		Stress	
Low	1,160(15.8)	A lot	302(5.6)
Middle	2,891(53.6)	Often	1,307(23.9)
High	1,594(30.6)	Sometime	3,323(55.7)
Job		Rarely	1,003(14.9)
Office job	1,136(26.9)	Education	
Sale service & function source	1,569(32.3)	≤Elementary school	2,295(28.4)
Agriculture, fisheries	270(3.7)	Middle school	759(10.8)
And so on	2,091(37.1)	≥High school	3329(60.8)

2. 잠재변수의 확인적 요인분석의 결과

확인적 요인분석결과 사회경제적 수준의 상관성은 표준화 요인계수(λ , 0.06이상이 권장됨)로 표시되는데 교육수준 0.741, 가구수준 0.619, 직업 0.486으로 양호한 편이었다. 건강행태 음주 0.353, 흡연 -0.469, 스트레스 -0.239이었다. 건강행태의 λ 값은 낮았지만, 통계적으로 유의하였고($p < 0.001$), 건강행태를 나타내는 대표적 변수이기 때문에 분석하여 사용하였다<Table 2>.

3. 연구모형의 회귀계수

<Table 3>는 연구모형 변수 간 경로의 직접효과 계수를 보여주고 있다. 사회경제적 수준이 건강행태에 미치는 영향의 표준화 계수값은 0.304로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났고($\beta = 0.304, p < 0.001$), 건강행동이 치주질환에 미치는 영향의 표준화 계수값은 0.143으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났고($\beta = 0.143, p < 0.05$). 또한 사회경제적 수준이 치주질환에 미치는 영향의 표준화 계수값은 -0.289로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

4. 부트스트래핑을 적용한 매개효과 검증

매개변수를 통한 독립변수와 종속변수의 간접효과에 대한 분석결과에서 건강행태($B = 0.024, p = 0.008$)를 매개로 하여 치주질환에 간접적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 직접효과에서도 통계적으로

Table 2. Confirmatory factor analysis: Latent variable

Characteristics		Regression weight	Standardized regression weight	SE	Est./SE	p^*
Socioeconomic status	Education	1.00	0.741	0.016	47.074	<0.001
	Income	0.504	0.619	0.015	41.707	<0.001
	Job	0.704	0.486	0.015	3.066	<0.001
Health behavior	Drinking	1.00	0.353	0.040	0.831	<0.001
	Smoking	-2.725	-0.469	0.049	-9.513	<0.001
	Stress	-1.115	-0.239	0.034	-7.032	<0.001

*by the confirmatory factor analysis

Table 3. Regression model

Pathway	B	SE	Est./SE	p^*	β
SES->Health behavior	0.058	0.011	5.190	<0.001	0.304
Health behavior->periodontal disease	0.417	0.121	3.449	0.001	0.143
SES-> periodontal disease	-0.162	0.013	-12.017	<0.001	-0.289

*by the regression analysis

Table 4. Mediation bootstrap analysis

	B	SE	Boot 95%CI	p^*
Total effect	-0.138	0.010	-0.155, -0.121	<0.001
Direct effect	-0.162	0.013	-0.185, -0.141	<0.001
Indirect effect SES-> Health behavior ->PER	0.024	0.009	0.010, 0.040	0.008

*by the Mediation bootstrap analysis

유의하였으며($B=-0.162, p<0.001$), 총 효과에서도 통계적으로 유의하였다($B=0.138, p<0.001$)<Table 4>.

총괄 및 고안

본 연구는 성인의 사회경제적 수준과 건강행태, 치주질환의 구조적 관계가 어떠한지 알아보는데 그 목적이 있다. 이를 위해 확인적 요인분석을 수행하였으며 경로분석을 수행하였다. 그 결과를 토대로 치주질환 예방정책 수립의 기초자료를 제공하는데 기여하고자 한다.

확인적 요인분석을 통하여 사회경제적 수준에서 교육, 수입, 직업의 상관성을 보았는데 직업의 요인계수 값인 0.48를 제외하면 전체적으로 0.6이상으로 적합하였다. 직업의 요인 계수값은 낮게 측정되어 설명력이 부족하였는데 이는 직업의 37%가 주부 및 학생들이어서 낮은 직업 순위에 고정되는 과도한 단순화 때문이라고 생각된다. 건강행태에서 흡연, 음주, 스트레스의 요인 계수값이 통계적으로 모두 유의하였지만, 요인 계수값이 낮게 측정되었다. 이는 측정치가 건강행태의 일부만을 반영하기 때문으로 추정된다. 따라서 향후 흡연, 음주, 스트레스 변수들을 정량화하여 분석하거나, 건강행태 변수들을 추가적으로 사용하여 분석하는 연구가 제기되어진다.

직접효과 경로분석 결과에 따르면 사회경제적 수준은 건강행태에 정적으로 유의미한 영향력을 주었다. 즉 사회경제적 수준이 높을수록 건강행태가 높은 것으로 나타났는데 이는 선행연구에 따르면 고도로 발달된 사회일수록 사회경제적 수준이 높아지며 스트레스를 많이 받게 되는데 스트레스를 대처하는 방식 중 하나가 음주, 흡연이므로 영향력을 주는 결과와 일치하였다[19-21]. 또한 사회경제적 수준이 낮을수록 치주질환이 증가하는 유의한 영향력을 확인하였다. 이러한 결과는 사회경제적 수준이 치주질환에 유의한 영향을 미친다는 선행연구들과[15,22,23] 노인의 사회경제적 수준과 치주질환의 관계를 규명한 연구결과[24]를 지지하였다. 마지막으로 건강행태수준은 치주질환에 정적으로 유의한 영향력을 주었다. 이는 건강행태와 치주질환의 관련성을 본 선행연구의 결과와 일치하였다[25]. 본 연구에서는 구강건강행태요인과 치주질환의 관련성에 대한 결과는 이미 시중에 많이 출판되어 포함시켜 분석하지 않았지만, 건강행태와 치주질환관련성을 확인 할 수 있었다.

간접효과 분석결과에 따르면 건강행태를 매개로 하여 사회경제적수준이 치주질환에 간접적인 영향을 미치는 것을 확인하였다. 이러한 결과를 통해 건강행태에 대하여 단기적 개선보다는 장기적으로 꾸준히 개선해야하며, 건강행태의 관리 프로그램을 체계화 시켜 치주질환 예방을 위한 정책적 지원의 경험적 근거를 제시하고 있다.

본 연구는 구조방정식을 이용하여 사회경제적 수준과 치주질환의 구조적관계 분석을 처음으로 시도하였다는 점에서 연구의 의의가 있으며, 또한 매개변수인 건강행태가 치주질환에 영향을 준다는 점을 확인할 수 있었다. 하지만 그럼에도 불구하고 제한점을 가지고 있다. 첫째, 건강행태의 요인 부하량 값이 낮게 측정되었는데 이는 건강행태 변수들이 모든 것을 반영하지 않고 대표적인 건강행태 변수의 측면만 대표하여 실제 건강행태를 충분히 반영하지 못하였다. 둘째, 일반적인 특성을 통제하지 않고 분석하지 않았다. 따라서 향후 사회경제적 수준과 치주질환, 매개변수인 건강행태 변수에 일반적인 특성을 통제한 연구가 제기되며, 본 연구의 결과를 토대로 건강행태 위험군의 치주질환 예방을 위한 밀착관리 프로그램 개발이 필요하다.

결론

본 연구는 19세 이상 성인을 대상으로 사회경제적 수준과 치주질환의 관계에서 건강행태의 매개효과를 검증하기 위해 국민건강영양조사 제6기 자료 중 2015년도 제3차년도 원시자료를 사용하여 건강설문조사, 구강검진조사를 완료한 5523명을 대상으로 다음과 같은 결론을 도출하였다.

1. 사회경제적 수준이 높을수록 건강행태가 높은 것으로 나타났으며($\beta=0.304, p<0.001$), 건강행태가 치주질환에 양적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다($\beta=0.143, p<0.05$). 또한 사회경제적 수준이 낮을수록 치주질환이 증가하는 영향을 미치는 것으로 나타났다($\beta=-0.289, p<0.001$).

2. 부트스트래핑을 통하여 사회경제적 수준이 건강행태를 매개로 하여 치주질환에 간접적인 영향을 미치는 것으로 나타났다($B=0.024, p<0.05$).

이상의 결과를 종합하여 볼 때, 사회적 수준이 치주질환에 영향을 주지만, 건강행태를 매개하여 치주질환에 영향력이 더 크다는 것을 확인 할 수 있었다. 따라서 치주질환 예방을 위해서는 올바른 건강행태에 대한 교육 및 홍보가 중요하며, 특히 건강행태 고위험군을 대상으로 치주질환에 대한 예방교육을 실시해야 한다.

References

- [1] Tamashiro KL. Metabolic syndrome: links to social stress and socioeconomic status. *Ann N Y Acad Sci* 2011;1231:46-55. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2011.06134.x>.
- [2] Kondo N, Sembajwe G, Kawachi I, van Dam RM, Subramanian SV, Yamagata Z. Income inequality, mortality, and self rated health: meta-analysis of multilevel studies. *BMJ* 2009;339:b4471. <https://doi.org/10.1136/bmj.b4471>
- [3] Ha GY. The association between health behaviors and medical expenditures [Doctoral dissertation]. Seoul: Univ.of Ewha Womans, 2016.
- [4] Korea Health Statistics 2014: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VI-2) 2014: 63-216.
- [5] Jang YJ, Kim NS. Relationship of oral health behavior to subjective oral health status and the DMFT index in Korean adults. *J Korean Soc Dent Hyg* 2011;11(4):499-509.
- [6] Won JH, Ha MN. An association of periodontitis and diabetes. *J Den Hyg Sci* 2014;14(2):107-13.
- [7] Sallis JF, Cervero RB, Ascher W, Henderson KA, Kraft MK, Kerr J. An ecological approach to creating active living communities. *Annu Rev Public Health* 2006;27:297-322. <https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.27.021405.102100>
- [8] Gruenewald TL, Karlamangla AS, Hu P, Stein-Merkin S, Crandall C, Koretz B, et al. History of socioeconomic disadvantage and allostatic load in later life. *Soc Sci Med* 2012;74(1):75-83. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2011.09.037>
- [9] Kim SH. The relationship between socioeconomic status and metabolic syndrome, using Structural Equation Modelling. *Korean J Health Promot* 2016;16(2):92-100. <https://doi.org/10.15384/kjhp.2016.16.2.92>
- [10] Cunha-Cruz J, Hujoel PP, Kressin NR. Oral health-related quality of life of periodontal patients. *J Periodontal Res* 2007;42(2):169-76. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0765.2006.00930.x>
- [11] Guzeldemir E, Toygar HU, Tasdelen B, Torun D. Oral health-related quality of life and periodontal health status in patients undergoing hemodialysis. *J Am Dent Assoc*

- 2009;140(10):1283-93. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2009.0052>
- [12] Kim J, Ahn ES. Association of periodontal status with health lifestyle in adults. *J Den Hyg Sci* 2015;15(1):83-9. <https://doi.org/10.17135/jdhs.2015.15.1.83>
- [13] Sheiham A, Watt RG. The common risk factor approach: a rational basis for promoting oral health. *Community Dent Oral Epidemiol* 2000;28(6):399-406. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0528.2000.028006399.x>
- [14] Klinge B, Norlund A. A socio-economic perspective on periodontal diseases: a systematic review. *J Clin Periodontol* 2005;32:314-25. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051x.2005.00801.x>
- [15] Choi MI, Mun SJ. Relationship between socioeconomic characteristics and prevalence of periodontal disease in Korean adults: The 6th Korean National Health and Nutrition (2015). *J Korean Soc Dent Hyg* 2017;17(6):1109-19. <https://doi.org/10.13065/jksdh.2017.17.06.1109>
- [16] Korea Centers for Disease Control and Prevention. The Sixth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VI-3). Seoul, Korea: Korea Centers for Disease Control and Prevention;2015: i - ii .
- [17] Bagozzi RP, Yi Y. On the evaluation of structural equation models. *J Acad Mark Sci* 1988;16(1):74-94.
- [18] Browne MW, Cudeck R. Testing structural equation model: Alternative ways of assessing model fit. United States: SAGE Publishing; 1993: 136.
- [19] Sohn AR. The effects of stress and depression on problem drinking. *Health Soc Sci* 2010;27:61-79.
- [20] Sohn AR, Legaspi SV, Hong IO, Kim TK, Ryu EJ, Oh GJ. Alcohol use disorder, stress, mental health and suicide among Seoul citizens. *Korean J Health Educ Prom* 2009;26(4):71-81.
- [21] Yoon S, Bae J, Lee S, An K, Kim S. The effects of job stress on depression, drinking and smoking among Korean men. *Health Soc Sci* 2006;19(19):31-50.
- [22] Park HJ, Lee JH. The effect of socioeconomic status, oral health consciousness and behaviors on the periodontal-health disparities among Korean adults. *Korean J Health Educ Prom* 2010;27(1):61-9.
- [23] Hobdell M, Oliveira E, Bautista R, Myburgh N, Lalloo R, Narendran S, et al. Oral diseases and socio-economic status (SES). *Br Dent J* 2003;194(2):91-6. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4809882>
- [24] Jung J, Oh G. A study of the relationship between socioeconomic status, oral health behaviors and periodontitis in the elderly Korean population. *J Korean Acad Oral Health* 2011;35(1):57-66.
- [25] Kang HJ. Convergence relationship between health behaviors, urinalysis and Periodontitis. *Korea Convergence Soc* 2018;9(6):117-24.