

# 구강건강행태와 고감도 C-반응성 단백질의 상관관계: 국민건강영양조사 제6기(2015년)자료

이석준

청주대학교 임상병리학과

## Relationship of Oral Health-related Behaviors to High-sensitivity CRP: Data from the Sixth (2015) Korea National Health and Nutrition Examination Survey

Suk Jun Lee

Department of Biomedical Laboratory Science, Cheongju University, Cheongju, Korea

**Objectives:** The purpose of this study was synthetically examine the relationship between oral health-related behaviors and high-sensitivity CRP levels. **Methods:** This study was conducted using data of Fifth Korea National Health and Nutrition Examination Survey. SPSS 20.0 for Window was applied for statistical analysis. The data were collected from 5,945, age  $\geq 19$  years. To analyze the association between oral health-related behaviors and high-sensitivity CRP level, was used multiple logistic regression analysis and the independent t-test. **Results:** The concentration of high-sensitivity CRP was lower in group for preventive dental care such as scaling treatment in recent 1 year ( $p < 0.10$ ). The frequency of daily tooth brushing was significant to high-sensitivity CRP level ( $r = -0.055, p < 0.001$ ). Preventive dental care and the frequency of daily tooth brushing were significantly correlated with the plasma high-sensitivity CRP level after adjusting for sex, age and chronic disease status. **Conclusions:** The concentration of high-sensitivity CRP seems to be correlated with oral health-related behaviors such as the frequency of daily tooth brushing and preventive dental care. This study may be used as a basic data for research to clarify the relationship between oral health-related behaviors and cardiovascular diseases and chronic inflammatory diseases.

**Key words:** High-sensitivity CRP, Oral health-related behaviors, Daily tooth brushing, Preventive dental care, Risk factors

### 서 론

최근 우리나라는 서구화된 식생활과 급속한 고령화로 인하여 심혈관계질환이 가장 중요한 사망 원인으로 대두되고 있다[1,2]. 2016년 통계청이 발표한 사망 원인 통계 결과에 따르면 심혈관 질환과 관련된 심장 질환(10.6%), 뇌혈관 질환(8.3%), 당뇨병(3.5%), 고혈압성 질환(1.9%)으로 인한 사망률의 합은 전체 사망률의 24.3%를 차지하여 사망률 1위인 악성신생물로 인한 사망원인(27.8%) 다음으로 높게 나타났다. 이에 따라 심혈관계 질환으로 인한 사회적 비용이 증가하고 있으며 심혈관 질환

환의 예방 및 조기 진단을 위한 연구들이 진행되고 있다[2,3]. 복부 비만, 당뇨, 고혈압, 이상지혈증 그리고 흡연 등의 위험 요인들이 전통적으로 심혈관 질환의 발생위험이 높은 사람들을 조기 발견하는 데 사용되어 왔다. 하지만 전통적인 방법으로는 심혈관 질환의 조기 진단 및 예후 판정에 있어 한계가 있어서 새로운 바이오마커(biomarker)를 찾기 위한 연구들이 진행되고 있다[2]. 염증성 마커로 알려진 C-반응 단백질(C-reactive protein, CRP)은 주로 IL-6에 의하여 간에서 생산되는 급성기 단백질로서 알려져 있을 뿐만 아니라 혈청 농도는 염증반응의 정도를 반영하는 주요 바이오마커로서 죽상경화증과 같은 심혈관

**Corresponding author:** Suk Jun Lee

298 Daeseong-ro, Cheongwon-gu, Cheongju 28503, Korea  
Tel : +82-43-229-7966 E-mail: juna332@hanmail.net

Received: January 19, 2018 Revised: February 20, 2018 Accepted: February 21, 2018

\*This work was supported by the research grant of Cheongju University (2016.03.01.-2018.02.28.).

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

**How to cite this article:**

Lee SJ. Relationship of oral health-related behaviors to high-sensitivity CRP: Data from the Sixth (2015) Korea National Health and Nutrition Examination Survey. J Health Info Stat 2018;43(1):64-69. Doi: <https://doi.org/10.21032/jhis.2018.43.1.64>

© It is identical to the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permit sunrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

© 2018 Journal of Health Informatics and Statistics

계 질환의 예측에 사용되고 있다[4]. 전통적인 CRP는 감염이나 염증성 질환의 선별검사로 이용되었으나 1990년대 이후에 측정 민감도가 우수한 high-sensitivity CRP (hs-CRP)가 개발되어 건강인에서 심혈관 질환의 위험을 예측할 수 있게 되었고 2003년에 미국 질병통제예방센터/미국심장협회(Centers for Disease Control and Prevention/American Heart Association, CDC/AHA)에서는 hs-CRP를 심혈관 질환의 위험도 평가 및 예후를 추정하는 지표로 사용할 것을 권고하였다[5].

구강건강의 개념은 단순히 구강이 질병에 걸리지 않는 상태만이 아닌 정신적으로나 사회적으로 장애가 되지 않는 치아와 악안면 구강조직기관의 상태로 정의되고 있으며, 전신건강을 위한 필수적인 요소로 간주되고 있다[6]. 전신건강의 일부인 구강건강은 개인의 삶에 질에 밀접한 영향을 주며 연령이 증가하면서 국민의 대다수가 치아상실의 주된 원인인 치아우식증과 치주질환을 경험한다[7]. 구강건강문제는 연령이 증가할수록, 교육수준과 소득수준이 낮을수록 위험도가 높아지는 것으로 나타났다[8,9]. 또한 직업, 흡연여부, 음주여부, 평소 스트레스 인지 수준, 주관적 건강상태, 칫솔질 횟수 등이 위험요인으로 보고되었다[10-12].

과거에는 구강건강과 전신질환과의 관련성에 대한 연구가 많지 않았으나 최근 구강내의 만성염증질환인 치주질환과 전신질환과의 관련성에 대한 역학연구가 많이 보고되고 있다. 치주질환의 위험요인으로 흡연, 당뇨, 비만, 만성폐쇄성질환, 임신 등의 전신질환들이 보고되고 있고[13-16], 당뇨, 동맥경화증, 관상동맥질환, 조산, 호흡기 질환과 같은 전신건강에 치주질환이 영향을 줄 수 있다고 보고되었다[10,17-19]. 특히, Beck et al. [20]은 심혈관 질환과 치주질환이 연령, 성별, 흡연여부, 스트레스 인지 수준과 같은 공통적인 위험요소를 공유한다고 보고하였다.

흡연, 음주 등의 생활습관은 두 질환 간의 관련성이 높고 각각의 질환이 삶의 질 또는 생명에 위협을 줄 수 있다면 두 질환과 관련된 새로운 위험요소를 발굴하고 관리하는 것은 예방의학적으로 중요한 의미가 있을 것이다. 또한 흡연, 음주, 운동, 수면 등의 생활습관과 치주건강상태의 관련성에 관한 연구가 보고되었으나 구강관리행태와 전신질환과의 관련성에 대한 연구는 없는 실정이다[12]. 따라서 본 연구에서는 칫솔질 횟수, 치실 사용여부, 치과예방치료 등의 구강건강행태가 심혈관 질환의 예측인자인 혈중 hs-CRP에 어떠한 영향을 미치는지 분석하고자 한다.

## 연구 방법

### 연구 대상

본 연구는 질병관리본부에서 시행하는 국민건강영양조사 제6기

(2015년) 자료를 사용하여 수행되었다[21]. 2015년 국민건강영양조사는 총 7,380명을 대상으로 건강설문조사, 영양조사, 검진조사로 이루어졌다. 본 연구에서는 자료변수들 중 성별, 연령, 칫솔질 횟수, 구강위생용품 사용 유형, 치과 진료, 치주질환, 고혈압, 이상지질혈증, 뇌졸중, 심근경색증, 협심증, 골관절염, 류마티스성 관절염, 폐결핵, 천식, 당뇨병, 갑상샘 질환, 암의 의사진단 병력, 아토피피부염, 알레르기비염, 신부전, 간염을 분석하여 사용하였다. 이 중 질문에 무응답자, 해당없음으로 답한 자는 제외하였다. 또한 본 연구에 사용된 결측치를 가진 대상을 제외하고 19세 이상 성인 5,945명을 최종 분석대상으로 하였다. 연구결과에서 총 빈도수가 일치하지 않은 것은 결측치에 의한 것이다.

### 변수의 정의

본 연구에 사용된 변수는 다음과 같다. 구강건강행태로 하루 칫솔질 횟수는 아침 식사 전, 아침 식사 후, 점심 식사 전, 점심 식사 후, 저녁 식사 전, 저녁 식사 후, 간식 후, 잠자기 전, 칫솔질 일함의 변수를 3회 미만, 3회 이상으로 재분류하였다. 치실, 치간칫솔, 양치용약, 전동칫솔, 기타(혀클리너, 물사출기, 칫단칫솔 등) 사용 여부는 예와 아니오로 구분하였다[10]. 통제변수로는 성별은 남성과 여성으로, 연령은 19-29세, 30-39세, 40-49세, 50-64세, 60세 이상으로 구분하였다. 치주질환, 고혈압, 이상지질혈증, 뇌졸중, 심근경색증, 협심증, 골관절염, 류마티스성 관절염, 폐결핵, 천식, 당뇨병, 갑상샘 질환, 암의 의사진단 병력, 아토피피부염, 알레르기비염, 신부전, 간염을 만성질환 이환 여부의 변수로 사용하였으며, 0은 없는 경우, 1은 만성질환이 하나 이상 있는 경우로 하였다. 이들 변수를 통제하고 순수하게 구강건강행태로 인한 hs-CRP 영향요인을 타당성 있게 실증하고자 하였다. 종속변수로는 hs-CRP를 설정하였다.

### 통계분석

본 연구에서 수집된 자료는 SPSS 20.0 프로그램(IBM Co., Armonk, NY, USA)을 사용하여 분석하였다. 연구대상자의 일반적 특성은 빈도와 백분율로 산출하였으며, 구강건강행태에 따른 혈장 hs-CRP의 평균을 비교하기 위해 독립표본 t-검정을 실시하였다. 연령, 칫솔질 횟수는 Perason 상관계수를 이용하여 분석하였다. 혈장 hs-CRP의 영향요인을 분석하기 위해서 다중회귀분석을 실시하였는데, 다중회귀분석은 독립변수와 종속변수 간의 선형성, 오차의 정규성 그리고 분산의 동질성에 따른 가정을 만족하여야 한다. 이를 위해서 혈장 hs-CRP 변수는 로그로 변환한 후 사용하였다. 가설에 따른 추론통계 시 유의성 판정에 대한 양측검정을 기준으로 유의수준 0.05 또는 0.10 미만으로 하였다.

## 연구 결과

### 일반적 특성

연구대상자의 일반적 특성을 분석한 결과 Table 1과 같다. 성별은 여자가 3,324명(55.91%), 남자 2,621명(44.09%)이었다. 하루 칫솔질 횟수는 3회 미만인 2,580명(48.71%), 3회 이상이 2,717명(51.29%)으로 3회 이상

**Table 1.** General characteristics of study population

Variables	n	%
<b>Gender</b>		
Female	3,324	55.91
Male	2,621	44.09
<b>Age (y)</b>		
19-29	756	12.72
30-39	817	13.74
40-49	1,048	17.63
50-64	1,776	29.87
≥65	1,548	26.04
<b>hs-CRP</b>		
<1	3,900	74.05
1-3	943	17.90
>3	424	8.05
<b>The frequency of daily tooth brushing</b>		
<3	2,580	48.71
≥3	2,717	51.29
<b>Dental floss</b>		
Yes	1,155	21.37
No	4,250	78.63
<b>Interdental brush</b>		
Yes	1,002	18.54
No	4,403	81.46
<b>Oral rinse</b>		
Yes	1,145	21.18
No	4,260	78.82
<b>Power toothbrush</b>		
Yes	256	4.74
No	5,149	95.26
<b>Etc (tongue cleaner, water pik, end tuft brush)</b>		
Yes	335	6.20
No	5,070	93.80
<b>Preventive dental care, recent 1 year</b>		
Yes	1,429	49.58
No	1,453	50.42
<b>Dental treatment, recent 1 year</b>		
Yes	1,706	31.58
No	3,696	68.42
<b>Chronic disease status</b>		
Yes	2,374	45.39
No	2,856	54.61

hs-CRP, high sensitivity C-reactive protein.

Number may not sum to total due to missing information.

칫솔질 그룹이 다소 높게 나타났다. 구강위생용품 사용 유형에서는 해당없음과 무응답자를 제외하고 치실 사용자 1,155명, 양치용약 사용자 1,145명, 치간칫솔 사용자 1,002명, 워터픽 사용자 335명, 전동칫솔 사용자 256명 순으로 나타났다. 실란트, 불소도포, 단순 스케일링 등의 치과예방적 치료를 받은 그룹은 1,429명(49.58%)으로 받지 않은 그룹 1,453명(50.42%)보다 다소 적게 나타났고 최근 1년 동안, 치과진료가 필요하다고 생각하였으나 진료를 받지 못한 그룹은 1,706명(31.58%)으로 치과진료를 받은 그룹 3,696명(68.42%)보다 적었다. 심혈관 질환에 위험도를 CDC/AHA 권고 기준에 따라 혈장 hs-CRP의 값을 1 mg/L 미만(저위험군), 1-3 mg/L (중위험군), 3 mg/L 초과(고위험군)로 각각 나누어 대상자의 분포를 살펴보았을 때 저위험군은 3,900명(74.05%), 중위험군 943명(17.90%), 고위험군 424명(8.05%) 순으로 나타났다.

### 연구대상자의 인구학적 특성 및 구강건강행태에 따른 hs-CRP의 평균비교

연구대상자의 인구학적 특성 및 구강건강행태에 따른 혈장 hs-CRP의 평균비교는 Table 2와 같다. 성별에 따른 혈장 hs-CRP의 평균은 남자가 1.38 mg/L로 여자 1.17 mg/L보다 유의하게 높게 나타났다( $p=0.002$ ). 구강위생용품 사용 유형에서는 치실 사용자에서는 1.08 mg/L로 사용하지 않는 대상자 1.31 mg/L보다 유의하게 낮았으며( $p=0.002$ ), 치간칫솔 사용자와 미사용자에서도 각각 1.22 mg/L와 1.27 mg/L로 유의한 차이가 있었다( $p<0.001$ ). 양치용액, 전동칫솔, 워터픽 등 기타 구강위생용품 사용 유형에서는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 최근 1년 동안 실란트, 불소도포, 단순 스케일링 등의 치과예방적 치료를 받은 그룹에서는 1.16 mg/L로 예방적 치료를 받지 않은 그룹의 1.40 mg/L보다 유의하게 낮았다( $p=0.010$ ). 연령과 칫솔질 횟수에 따른 hs-CRP 검사값의 상관분석에서는 연령이 높을수록 평균치가 증가( $r=0.09, p<0.001$ )하는 것으로 나타났으며, 칫솔질 횟수가 증가할수록 평균치는 유의하게 감소하였다( $r=-0.06, p<0.001$ ).

### 혈장 hs-CRP에 영향을 미치는 구강건강행태 요인

혈장 hs-CRP에 영향을 미치는 구강건강행태 요인을 분석하기 위해 다중회귀분석을 실시하였다(Table 3). 다중회귀분석에서 선형성, 오차의 정규성 그리고 분산의 동질성에 따른 기본가정을 만족하기 위해 종속변수인 혈장 hs-CRP를 로그로 변환하였다. 분석결과 회귀모형은 유의하였으며, 다중공선성과 잔차의 자기상관의 문제는 발견되지 않았다. 회귀모형의 설명력은 4.9%이었고, 조절결정계수에 따른 설명력은 4.5%로 나타났다.

성별과 연령은 혈장 hs-CRP에 영향을 미치는 것으로 나타났다( $p<0.001$ ). 즉, 여성에 비해 남성일 경우, 그리고 연령이 증가할수록 혈

**Table 2.** hs-CRP levels according to general characteristic

Variables	n	hs-CRP		t or r	p-value
		Mean	SD		
Gender					
Female	3,324	1.17	2.19	-3.17	0.002
Male	2,621	1.38	2.50		
Age	5,267	-	-	0.09	<0.001
The frequency of daily tooth brushing	4,999	-	-	-0.06	<0.001
Dental floss					
Yes	1,155	1.08	2.12	3.09	0.002
No	4,250	1.31	2.38		
Interdental brush					
Yes	1,002	1.22	2.30	3.55	0.000
No	4,403	1.27	2.33		
Oral rinse					
Yes	1,145	1.07	1.87	0.57	0.567
No	4,260	1.31	2.43		
Power toothbrush					
Yes	256	1.31	2.31	-0.34	0.733
No	5,149	1.26	2.33		
Etc (tongue cleaner, water pik, end tuft brush)					
Yes	335	1.36	2.45	-0.79	0.431
No	5,070	1.25	2.32		
Preventive dental care, recent 1 year					
Yes	1,429	1.16	2.24	2.58	0.010
No	1,453	1.40	2.46		
Dental treatment, recent 1 year					
Yes	1,706	1.29	2.31	-0.53	0.596
No	3,696	1.25	2.33		
Chronic disease status					
Yes	2,212	1.30	2.35	-0.95	0.344
No	2,733	1.24	2.30		

hs-CRP, high sensitivity C-reactive protein; SD, standard deviation.

장 hs-CRP가 유의하게 증가하는 것으로 나타났다. 현재 만성질환이 있는 경우 혈장 hs-CRP에 영향을 주지 않는 것으로 나타났다.

성별, 연령, 염증관련 질환여부를 통제한 상태에서 혈중 hs-CRP에 영향을 미치는 구강건강관리 요인을 분석한 결과 칫솔질 횟수가 5% 유의수준에서 유의한 결과( $B = -0.019, p = 0.032$ )를 보였으며 최근 1년 동안 실란트, 불소도포, 단순 스케일링 등의 치과예방적 치료를 받은 경우에는 10% 유의수준에서 유의하였다( $B = -0.029, p = 0.096$ ).

## 고찰

서구화된 생활양식, 인구고령화, 환경 악화 등으로 우리나라의 만성 질환의 비중은 크게 증가하고 있으며, 특히 심혈관계 질환은 높은 유병률과 사망률을 보이는 질환이며 신규 환자 규모가 증가 추세에 있

**Table 3.** The factors affecting hs-CRP levels

Variables	B	$\beta$	t	p
(Constant)	-0.357		-8.138	0.000
Gender	0.084	0.095	4.740	0.000
Age	0.004	0.149	6.854	0.000
Chronic disease status	0.009	0.022	1.066	0.286
The frequency of daily tooth brushing	-0.019	-0.044	-2.141	0.032
Dental floss	-0.029	-0.029	-1.422	0.155
Interdental brush	0.017	0.016	0.792	0.428
Oral rinse	-0.025	-0.025	-1.264	0.206
Power toothbrush	0.034	0.017	0.898	0.369
Etc (tongue cleaner, water pik, end tuft brush)	0.045	0.026	1.344	0.179
Preventive dental care, recent 1 year	-0.029	-0.033	-1.666	0.096
Dental treatment, recent 1 year	0.025	0.024	1.224	0.221
F = 11.99, $p < 0.001$				
$R^2 = 0.049$ Adjusted $R^2 = 0.045$				

hs-CRP, high sensitivity C-reactive protein.

Dependent variable hs-CRP was log-transformed.

다. 또한 2012년 심혈관계 질환으로 인한 총 진료비는 질환별 진료비중 총 진료비의 13.8%로 1위를 차지하고 있으며, 2004년 이후 지속적으로 증가하고 있어 사회경제적으로 국민의 부담을 증가시키고 있다. 따라서 예방과 조기진단을 위한 많은 연구들이 진행 중에 있으며 심혈관계 질환의 수정 가능한 위험인자인 비만, 고혈압, 당뇨병, 흡연 등의 생활 습관과 독립적인 위험인자인 혈중 hs-CRP가 정기적인 선별검사로 권유되고 있다[22]. 또한 치주질환이 심혈관계 질환의 위험요인으로 보고되고 있다[23].

치주질환은 치아우식증과 더불어 대표적인 구강질환으로 치료하지 않으면, 치아상실을 초래한다. 치주질환의 발생과 진행에는 성별, 연령, 미흡한 구강관리, 흡연, 세균감염, 사회경제요인, 전신질환 등의 인자들이 복합적으로 작용한다[10]. Won et al. [10]과 Oh [24]는 구강건강행태가 치주질환에 영향이 있다고 보고하였으며, D'Aiuto et al. [25]은 치주질환의 정도와 혈중 CRP가 양의 상관관계가 있음을 보고하였다.

이에 본 연구는 구강건강행태와 심혈관계 질환의 예측인자인 혈중 hs-CRP과의 관련성을 규명하고자 하였다.

연구대상자의 구강건강행태를 살펴보면, 하루 칫솔질 횟수가 3회 미만인 48.7%, 3회 이상이 51.3%로 나타났으며, 구강위생용품 사용유형에서는 치실, 양치용약, 치간치실 등의 사용 순으로 나타났다. 이는 제5기(2010-2012) 3차년도 국민건강영양조사를 이용하여 Won et al. [10]이 보고한 하루 칫솔질 횟수 3회 이상 49.3%의 결과보다 높았고, 구강위생용품 사용유형에서는 Won et al. [10]의 연구에서 사용빈도가 높았던 치간치솔의 사용빈도에 비해 치실의 사용빈도가 다소 높게 나



타났지만 통계적으로 유의한 차이가 나타나지는 않았다.

성별, 연령별 혈중 hs-CRP는 남자의 평균(1.38 mg/L)이 여자의 평균(1.17 mg/L)보다 높았으며 연령이 증가할수록 평균치가 증가( $r=0.085$ ,  $p<0.001$ )하였다. 이 결과는 Sung and Kang [26]이 보고한 국내 결과와 일치하였다. 칫솔질 횟수와 혈중 hs-CRP는 음의 상관관계로 나타났으며 구강위생용품 중 치실, 치간치솔을 사용하지 않은 집단의 평균이 사용한 집단의 평균보다 높게 나타났다. 그리고 최근 1년 동안 단순 스케일링 등의 치과예방적 치료를 받지 않은 집단에서 hs-CRP가 유의하게 높게 나타났다. 만성질환 이환 유무에 따른 집단 간 hs-CRP의 평균 차이는 만성질환 이환군에서 다소 높게 나타났으나 유의한 차이가 없었다. 이는 만성질환자의 이환 유무를 대상자의 자기기입에 의하여 도출한 결과이며 현재 치료상태 및 복용 약물에 대한 고려가 이루어지지 않아 나타난 결과로 사료된다.

본 연구에서 성별, 연령, 만성질환 이환 유무를 통제변수로 설정하였을 때 구강건강행태 중 하루 칫솔질 횟수, 치과예방 치료가 혈장 hs-CRP 농도에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

Won et al. [10]은 칫솔질 횟수가 1회 이하에서 치주질환의 유병률이 높았다고 보고하였고, Oh [24]는 남자에서 스케일링 경력은 치주질환과 유의한 관련이 있다고 보고하였다. Genco and Genco [27]는 치주질환과 총치가 암, 당뇨, 심장질환의 연관성 연구에서 흡연, 당분 섭취, 규칙적인 운동, 체중조절 등이 공통적인 조절가능한 위험요소를 보고하였다. 하지만 분석요인에서 구강관리행태는 포함되지 않았다. 구강내 세균을 제거할 수 있는 칫솔질과 예방적 치과치료는 주요한 치주질환의 관리법이며, 심혈관계 질환의 위험 예측인자인 혈중 hs-CRP의 수치 저하와 관련이 있는 것으로 사료된다.

본 연구의 제한점으로는 만성질환의 이환 유무에 대한 사항이 의사의 진단에 의하지 않고 설문조사로 이루어져 정확한 병의 이환을 판단하기 어려우며, 단면조사의 제한점으로 인하여 인과관계를 설명하기에는 무리가 있을 수 있다. 그러나 대규모 국민건강영양조사를 이용한 자료라는 것에 의미를 둘 수 있으며, 향후 구강관리행태와 심혈관계 질환 및 만성 염증성 질환의 관련성을 밝히기 위한 연구의 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

## REFERENCES

1. Park EJ, Kim YA, Lim DS, Gee MS, You SW, Woo HY. Comparison of hs-CRP and lipid values between hypertensive and normotensive groups. *Korean J Clin Lab Sci* 2005;37(3):185-189 (Korean).
2. Cho YG, Kang JH. C-reactive protein and prevention of cardiovascular disease. *Korean J Obes* 2006;15(2):81-90 (Korean).
3. Kwon SY, Na YA. The assessment of framingham risk score and 10 year CHD risk according to application of LDL cholesterol or total cholesterol. *Korean J Clin Lab Sci* 2016;48(2):54-61 (Korean).
4. Ridker PM. Connecting the role of C-reactive protein and statins in cardiovascular disease. *Clin Cardiol* 2003;26(4 Suppl 3):lii39-44.
5. Myers GL, Rifai N, Tracy RP, Roberts WL, Alexander RW, Biasucci LM, et al. CDC/AHA workshop on markers of inflammation and cardiovascular disease: application to clinical and public health practice: report from the laboratory science discussion group. *Circulation* 2004;110(25):e545-549. Doi: 10.1161/01.cir.0000148980.87579.5e.
6. Shin MS, Hwang MY, Kim SK. Relationship of oral health awareness to oral health indexes among adults. *J Dent Hyg Sci* 2012;12(6):607-616 (Korean).
7. Kim JH, Kang S, Jeong MA. Assessment on quality of life: based on oral health conditions. *J Korean Acad Oral Health* 2010;11(12):4873-4880 (Korean).
8. Jung JO, Oh GJ. 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 (Korean).
9. Van Dyke TE, Sheiresh D. Risk factors for periodontitis. *J Int Acad Periodontol* 2005;7(1):3-7.
10. Won YS, Choi CH, Oh HN. Risk factors of periodontal disease in Korean adults. *J Korean Acad Oral Health* 2014;38(3):176-183 (Korean).
11. Ha JE, Bae KH. Reasons for extraction of permanent teeth in Korea. *J Korean Acad Oral Health* 2012;36(1):32-37 (Korean).
12. Ryu HG, Lee JH. The relationship between life style and periodontal health status. *J Dent Hyg Sci* 2013;13(4):418-425 (Korean).
13. Won JH, Ha MN. An association of periodontitis and diabetes. *J Dent Hyg Sci* 2014;14(2):107-113 (Korean).
14. Jin HJ, Kim EK, An SY, Im SU, Song KB, Choi YH. Relationship between periodontal status and chronic obstructive pulmonary disease. *J Korean Acad Oral Health* 2013;37(3):147-153 (Korean).
15. Jung JO, Chun JY, Lee KH. The relationship between smoking and periodontal diseases in Korean adults: based on the data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2010. *J Korean Soc Dent Hyg* 2013;13(3):481-489 (Korean).
16. Lee YK, Park JR. The relationship of obesity and periodontal disease by age. *J Korean Acad Oral Health* 2013;13(6):1015-1021 (Korean).
17. Mealey BL, Ocampo GL. Diabetes mellitus and periodontal disease. *Periodontol* 2000 2007;44:127-153. Doi: 10.1111/j.1600-0757.2006.

- 00193.x
18. Scannapieco FA. Periodontal inflammation: from gingivitis to systemic disease?. *Compend Contin Educ Dent* 2004;25(7 Suppl 1):16-25.
  19. Jeong MA, Kim JH. Association between cardiovascular disease and periodontal disease prevalence. *J Korea Convergence Soc* 2011;2(4): 47-52 (Korean).
  20. Beck JD, Offenbacher S, Williams R, Gibbs P, Garcia R. Periodontitis: a risk factor for coronary heart disease?. *Ann Periodontol* 1998;3(1): 127-141. Doi: 10.1902/annals.1998.3.1.127
  21. Korean Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea health statistics 2013-2015: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES V-6). Seoul: Korean Ministry of Health and Welfare; 2015 (Korean).
  22. Lee JG, Lee SY, Min HG, Kim YJ, Cho SH, Kim YJ. The correlation between vitamin C intake and plasma high-sensitive C-reactive protein concentration. *Korean J Fam Med* 2004;25(4):314-321 (Korean).
  23. Lee SM, Kim KY, Kim J. Analysis of the relationship between systemic health status and periodontal disease in Korean adults- Survey study of the Fifth Korea National Health and Nutrition Examination. *Korean J Oral Maxillofac Pathol* 2015;39(2):447-455 (Korean).
  24. Oh JH. The relationship between periodontal disease. Life style and obesity. *Korean J Health Promot Dis Prev* 2004;4(3):185-191 (Korean).
  25. D' Aiuto F, Parkar M, Andreou G, Suvan J, Brett PM, Ready D, et al. Periodontitis and systemic inflammation: control of the local infection is associated with a reduction in serum inflammatory markers. *J Dent Res* 2004;83(2):156-160. Doi: 10.1177/154405910408300214
  26. Sung KC, Kang JH. Serum C-reactive protein level and its association with H. pylori infection and other risk factors in apparently healthy Korean. *Korean Circulation J* 2002;32(7):573-580 (Korean).
  27. Genco RJ, Genco FD. Common risk factors in the management of periodontal and associated systemic diseases: the dental setting and interprofessional collaboration. *J Evid Based Dent Pract* 2014;14:4-16. Doi: 10.1016/j.jebdp.2014.03.003