www.jksdh.or.kr

Journal of Korean Society of Dental Hygiene

Original Article

한국 40세 이상 성인의 치주질환, 잔존 치아 수와 고감도 C-반응성 단백의 연관성: 2015 국민건강영양조사 제6기 자료

조윤영
수원여자대학교 치위생과

Association between periodontal disease, number of remaining teeth and high-sensitivity C-reactive protein in Korean adults aged 40 and older: Based on data from 2015 Korea National Health and Nutrition Examination Survey

Received: February 24, 2020
Revised: April 05, 2020
Accepted: April 11, 2020

Youn-Young Cho
Department of Dental Hygiene, Suwon Women's University

Corresponding Author: Youn-Young Cho, Department of Dental Hygiene, Suwon Women's University, 72 Onjeong street, Gweonseon-gu, Suwon city, Gyeonggi-do, 16632, Korea. Tel: +82-31-290-8120, Fax: +82-31-290-8142, E-mail: choyy7270@naver.com

ABSTRACT

Objectives: The purpose of this study was to investigate the relationship between periodontal disease, number of remaining teeth with high-sensitivity C-Reactive protein in Korean adults aged 40 and older. **Methods:** The study used the Sixth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VI-3), 2015. The study sample consisted of 3,883 aged 40 years or older who had completed the health survey and the health examination. Logistic regression analyses were performed to examine the odds ratios of high-sensitivity C-Reactive protein by periodontal disease and number of remaining teeth, adjusting for demographic characteristics, chronic diseases and oral health behavior-related variables. **Results:** When the demographic and chronic diseases were adjusted, the risk of high-sensitivity C-Reactive protein (hs-CRP) average 1.23 mg/L or higher was 1.36 times higher in patients with periodontal disease between the ages of 40 and 49, but it was not significant (OR=1.36; 95% CI=0.82-2.23). In addition, in the group of 0~23 remaining teeth aged 40~49 years, the risk of higher than the average 1.23 mg/L of high-sensitivity C-Reactive protein was 2.03 times higher (OR=2.03; 95% CI=1.10-3.74), and 1.49 times higher in 60~69 years (OR=1.07; 95% CI=1.04-2.76). **Conclusions:** This study found that periodontal disease and tooth loss in Korean adults aged 40 and older was significantly associated with high-sensitivity C-reactive protein.

Key Words: High-sensitivity C-reactive protein, Korean adults, Number of remaining teeth, Periodontal disease
색인: 고감도 C-반응성 단백질, 잔존 치아 수, 치주질환, 한국 성인

J Korean Soc Dent Hyg 2020;20(3):303-12 https://doi.org/10.13065/jksdh.20200028 pISSN : 2287-1705 eISSN : 2288-2294
Copyright © 2020 by Journal of Korean Society of Dental Hygiene. 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)

서론

전 세계적으로 인간의 수명 증가와 의료기술 발전, 생활습관 등으로 인해 만성질환 유병률이 증가되고 있으며, 이로 인해 사회적 비용이 증가되고 있다. 세계보건기구는 전세계인구의 63%가 비감염성 질환(Non-Communicable Disease)으로 사망한다고 보고하였으며[1], 우리나라 질병관리본부에서도 만성질환으로 인한 사망은 전체사망의 80.8%를 차지하며, 사망원인의 상위 10개 중 7개가 만성질환이라고 보고하였다[2].

구강관련의 대표적 만성질환으로는 치주질환으로, 치은염 및 치주질환은 2017년 외래 다빈도 상병 순위 2위로 1위인 급성기관지염 다음으로 높게 나타났으며, 외래 내원일수의 증가와 이로 인한 사회적 비용이 증가하였다[3]. 치주질환은 세균막에 의해 생긴 염증반응의 결과로 나타나는 질환으로 치은염과 치주염으로 구분할 수 있다. 치은염은 잇몸에 국한적으로 발생하는 질환으로 비교적 증상이 가볍고, 회복이 빠른 형태이며, 치주염은 통증을 동반한 심한 염증과 잇몸뼈의 파괴가 동반되는 질환으로 적절하게 관리하지 않으면 치아가 흔들리게 되며 치아를 상실하게 된다. 이러한 치아 상실은 저작기능에 영향을 미칠 뿐 아니라, 영양의 불균형을 야기하여 전신질환의 악화를 초래함으로 최근 국내외 연구들에서 치주질환과 전신질환과의 관련성에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히 치주질환이 심혈관계질환 및 당뇨 등과 같은 전신질환에 영향을 미치는 것으로 보고되고 있는데[4-6], 그 기전은 치주질환으로 인한 세균은 혈류에 침투하게 하여 숙주의 면역 염증반응을 활성화시키며, 혈관에 병변을 일으키고, 이를 악화시킨다고 추정하고 있다[7].

C-반응성 단백(C-reactive protein; CRP)은 감염, 염증성 질환, 과민반응 등과 같이 염증이 있을 경우 체내에 생성되는 급성 반응성 단백 물질이다. 전신적 염증반응의 지표로 사용되고 있으며, 염증성 질환을 가진 환자에서 높게 측정되어 건강상 문제를 판별할 수 있는 유의한 지표이다[8]. 하지만, CRP는 4시간째 정점을 보이며, 6시간 이내에는 정상범위에 들어 심혈관질환의 발생위험과 관련된 낮은 염증 수치는 검출할 수 없는 한계가 있다. 따라서 미국심장학회(AHA)와 질병통제예방센터(CDC)에서는 미세한 염증반응을 검출해 낼 수 있는 고감도 C-반응성 단백(High-sensitivity C-reactive protein; hs-CRP)를 사용할 것을 권고하고 있다[9]. 고감도 C-반응성 단백검사는 건강한 사람의 정상범위에 있는 CRP를 측정하여 하한치와 상한치를 분류하는 검사로 Blood lipid levels의 총콜레스테롤, 저밀도지단백, Lipoprotein(a)등보다 심혈관질환 위험을 예측하는 능력이 뛰어난 것으로 보고하고 있다[10].

구강 내의 염증성 질환인 치주질환과 Blood lipid levels의 고밀도지단백과 저밀도지단백, 중성지방 등이 상관관계가 있으며[11,12], 고감도 C-반응성 단백 수준과의 연관성도 보고되고 있으나 우리나라 중년 이상 성인집단의 연구는 미흡한 실정이다[13,14].

따라서, 본 연구는 우리나라 전체집단의 대표성을 갖는 국민건강영양조사 제 6기(2015년) 자료를 이용하여 40세 이상의 성인을 대상으로 치주질환, 잔존 치아 수에 따른 고감도 C-반응성 단백과의 연관성을 규명하는 것을 목적으로 한다. 또한, 인구사회학적 특성, 만성질환, 구강건강관리행동의 잠재적 혼란변수를 통제한 상태에서의 연관성을 보고자 한다.

연구방법

1. 연구대상

본 연구는 국민건강영양조사 제 6기 3차년도(2015년)원시자료를 활용하였다[15]. 제 6기 3차 년도는 총 7,380명을 대상으로 건강설문조사, 영양조사, 검진조사로 이루어졌다. 이 중 본 연구는 40세 이상 성인 중 건강설문조사와 검진조사를 완료한 자인 총 3,883명을 대상으로 하였다. 연구결과에서 총 빈도수가 일치하지 않은 것은 응답하지 않은 결측치에 의한 것이다.

2. 연구방법

대상자들의 인구사회학적 특성으로 만 나이는 40~49세, 50~59세, 60~69세, 70세 이상, 성별은 남과 여, 가구의 소득사분위수는 하, 중하, 중상, 상으로 교육수준은 초졸 이하, 중졸, 고졸, 대졸 이상으로 분류하였다. 건강관리행동에서 흡연은 비흡연/과거흡연, 현재흡연으로 분류하였고, 문제음주는 WHO에서 제시한 기준에 따라 알코올 사용 장애선별검사 10항목 점수의 합 즉, AUDIT총점을 8점 미만(저위험군), 8점 이상 16점 미만(중간위험군), 16점 이상(고위험군)의 3개 군으로 분류하여 분석하였다[16]. 만성질환 유병여부는 고혈압, 당뇨병, 골관절염, 류마티스성 관절염을 조사하였고, 복부비만은 대한비만학회기준에 의한 허리둘레 기준 남성 90cm이상, 여성 85cm이상으로 재분류 사용하였다[17]. 구강건강관리행동으로는 칫솔질 횟수를 0-2회, 3회 이상으로 분류하였고, 구강관리용품 사용여부는 치간칫솔, 치실, 구강세정액, 전동칫솔, 워터픽, 혀클리너 사용여부를 조사하여 '사용함', '사용안함'으로 재분류하였다. 또한, 치주질환 유무와 대상자의 잔존 치아 수 평균인 24.6개를 기준으로 '0-23개', '24개 이상'으로 재분류하여 독립변수로 사용하였고, 종속변수로는 40세 이상 성인의 고감도 C-반응성 단백 평균 1.23 mg/L를 이분위로 나눠 '0~1.22 mg/L', '1.23 mg/L 이상' 으로 분류하였다. 국민건강영양조사 6기 3차년도(2015년)는 생명윤리법 제2조 제1호 및 동법 시행규칙 제2조 제2항 제1호에 따라 공공복리를 위해 수행하는 연구에 해당하여 연구윤리심의위원회의 심의면제를 받고 진행하였다.

3. 자료분석

자료 분석은 단순임의표본설계가 아닌 2단계 층화집락표본설계를 이용하여 추출된 국민건강영양조사 원시자료를 사용하였기에 복합표본설계분석을 시행하였다. 계획파일의 층화변수는 분산추정 층, 집락변수는 조사구, 가중치는 검진 및 설문 통합가중치를 고려하여 생성하였다. 본 연구는 40세 이상의 성인을 대상자로 선정하였고, 복합표본설계 자료에서 케이스 삭제 및 선택 시 추정치의 표준오차편향이 발생할 수 있으므로 집단변수를 생성한 후 부모집단으로 지정하여 분석에 사용하였다. 40세 이상 성인의 고감도 C-반응성 단백질 분류에 따른 인구사회학적 특성과 만성질환 유병여부, 치주질환에 따른 인구사회학적 특성과 구강건강관리행동 분석을 위해 복합표본 교차분석을 실시하였다. 최종적으로 고감도 C-반응성 단백질과 치주질환, 잔존 치아 수와의 연관성 분석을 위해 앞서 수행한 분석결과에 유의한 변수들을 보정하여 복합표본 다항 로지스틱 회귀분석을 시행하여 교차비(odds ratio)와 95%신뢰구간을 구하였다. 모든 통계적 분석은 IBM SPSS statistics ver. 22.0(IBM Co., Armonk, NY, USA)을 이용하였으며, 유의수준은 0.05로 고려하였다.

연구결과

1. 대상자의 인구사회학적 특성, 만성질환, 구강건강관리행동에 따른 치주질환 유무

대상자의 인구사회학적 특성, 만성질환, 구강건강관리행동에 따른 치주질환 유무는 <Table 1>과 같다. 만 나이, 성별, 가구소득, 교육수준, 흡연, 음주, 고혈압, 당뇨병, 복부비만, 칫솔질 횟수, 구강관리용품 사용 여부에 따라 치주질환 유무에 유의한 차이가 있었다.

만 나이 40~49세에서 치주질환이 없는 정상이 69.9%로 가장 높게 나타났으며(p<0.001), 남성과 가구소득 '하'에서 치주질환이 각각 48.8%, 52.5%로 가장 높게 나타났다(p<0.001). 한편 교육수준에서는 대학교 졸업 이상에서 치주질환 없음이 68.0%로 가장 높게 나타났으며(p<0.001), '과거흡연, 비흡연', '음주 저위험군'에서 치주질환 없음이 가장 높은 것으로 나타났다(p<0.001). 또한 만성질환에서는 고혈압(p<0.001), 당뇨병(p=0.045), 복부비만(p<0.001)은 치주질환에서 모두 높게 나타났다. 구강건강관리행동에서는 1일 칫솔질 0~2회, 구강관리용품 미사용이 치주질환에서 45.1%(p=0.004), 47.6%로 높게 나타났다(p<0.001).

https://doi.org/10.13065/jksdh.20200028

Table 1. Periodontal disease according to general characteristics Unit: N(%)

Characteristics	Division	Normal	Periodontal disease	p^*
Age(yrs)	40-49	616(69.9)	252(30.1)	<0.001
	50-59	551(53.0)	469(47.0)	
	60-69	477(52.4)	426(47.6)	
	70+	398(52.5)	355(47.5)	
Gender	Male	749(51.2)	768(48.8)	<0.001
	Female	1,293(65.1)	734(34.9)	
Household income	Low	392(47.5)	406(52.5)	<0.001
	Middle low	468(54.2)	407(45.8)	
	Middle high	521(61.6)	339(38.4)	
	High	650(66.6)	336(33.4)	
Education level	Elementary school	516(53.0)	461(47.0)	<0.001
	Middle school	243(48.9)	236(51.1)	
	High school	593(58.6)	413(41.4)	
	University	539(68.0)	260(32.0)	
Smoking status	Never smoker, Ex-smoker	1,764(61.6)	1,158(38.4)	<0.001
	Current smoker	209(43.6)	296(56.4)	
Alcohol drinking by AUDIT score	Low risk	1,314(63.8)	797(36.2)	<0.001
	Intermediate risk	274(53.3)	268(46.7)	
	High risk	113(42.0)	153(58.0)	
Hypertension	Normal	1,357(61.9)	864(38.1)	<0.001
	Hypertension	553(49.7)	541(50.3)	
Diabetes mellitus	Normal	1,720(59.2)	1,219(40.8)	0.045
	Diabetes mellitus	206(52.9)	185(47.1)	
Osteoarthritis or Rheumatoid arthritis	Normal	1,551(58.4)	1,135(41.6)	0.425
	Osteoarthritis or Rheumatoid arthritis	358(60.6)	244(39.4)	
Abdominal obesity	Normal	1,365(61.0)	911(39.0)	<0.001
	Abdominal obesity	675(53.6)	589(46.4)	
Brushing frequency	0-2	929(54.9)	785(45.1)	0.004
	≥3	1,009(61.7)	642(38.3)	
Use of oral care products	Not used	886(52.4)	831(47.6)	<0.001
	Used	1,087(63.7)	1,454(41.7)	

*by chi-square test(taking into account complex sampling design)

2. 대상자의 인구사회학적 특성, 만성질환에 따른 고감도 C-반응성 단백(hs-CRP)

대상자의 인구사회학적 특성, 만성질환에 따른 고감도 C-반응성 단백(hs-CRP)은 <Table 2>와 같다. 만 나이, 성별, 가구소득 사분위수, 교육수준, 흡연, 고혈압, 당뇨병, 비만, 치주질환, 잔존 치아 수에 따라 고감도 C-반응성 단백(hs-CRP)수준에 유의한 차이가 있었다.

대상자의 만 나이에서는 40~49세에서 고감도 C-반응성 단백 0~1.22 mg/L가 82.4%, 70세 이상에서 1.23 mg/L 이상이 27.8%로 가장 높게 나타났다(p<0.001). 성별에서는 남성, 가구소득 하, 초졸 이하가 C-반응성 단백 1.23 mg/L 이상에서 각각 24.3%, 28.2%, 29.2% 로 가장 높게 나타났고(p<0.001), 현재 흡연자, 고혈압과 당뇨병, 비만이 C-반응성 단백의 1.23 mg/L 이상에서 모두 높게 나타났다(p<0.001). 구강건강관련 변수에서는 치주질환자가 C-반응성 단백의 1.23 mg/L 이상에서 24.0%로 유의하게 높게 나타났고(p=0.008), 잔존 치아 수 '0~23개'도 C-반응성 단백의 1.23 mg/L이상 높게 나타났다(p<0.001).

Table 2. High sensitivity C-reactive protein according to the demographic characteristics of the subjects

Unit: N(%)

Characteristics	Division	hs-CRP		p^*
		0-1.22 mg/L	≥1.23 mg/L	
Age(yrs)	40-49	778(82.4)	171(17.6)	<0.001
	50-59	876(79.8)	234(20.2)	
	60-69	735(75.9)	238(24.1)	
	70+	603(72.2)	248(27.8)	
Gender	Male	1,253(75.7)	452(24.3)	<0.001
	Female	1,739(81.6)	439(18.4)	
Household income	Low	620(71.8)	247(28.2)	<0.001
	Middle low	751(77.2)	228(22.8)	
	Middle high	760(81.2)	190(18.8)	
	High	836(81.8)	221(18.2)	
Education level	Elementary school	768(70.8)	315(29.2)	<0.001
	Middle school	388(79.0)	116(21.0)	
	High school	876(80.1)	233(19.9)	
	University	686(82.5)	154(17.5)	
Smoking status	Never smoker, Ex-smoker	2,458(80.0)	689(20.0)	<0.001
	Current smoker	417(72.5)	169(27.5)	
Alcohol drinking by AUDIT score	Low risk	1,773(79.6)	510(20.4)	0.081
	Intermediate risk	445(78.7)	131(21.3)	
	High risk	230(73.8)	82(26.2)	
Hypertension	Normal	1,960(80.9)	510(19.1)	<0.001
	Hypertension	839(71.9)	329(28.1)	
Diabetes mellitus	Normal	2,504(79.4)	713(20.6)	<0.001
	Diabetes mellitus	293(69.4)	126(30.6)	
Osteoarthritis or Rheumatoid arthritis	Normal	2,258(78.8)	668(21.2)	0.278
	Osteoarthritis or Rheumatoid arthritis	491(76.5)	155(23.5)	
Abdominal obesity	Normal	2,048(82.4)	467(17.6)	<0.001
	Abdominal obesity	940(71.4)	424(28.6)	
Periodontitis	Normal	1,526(80.8)	400(19.2)	0.008
	Periodontitis	1,057(76.0)	358(24.0)	
Number of remaining teeth	0-23	876(71.2)	364(28.8)	<0.001
	24+	1,815(81.6)	449(18.4)	

*by chi-square test(taking into account complex sampling design)

3. 대상자의 치주질환과 고감도 C-반응성 단백상태와의 연관성

대상자의 치주질환과 고감도 C-반응성 단백상태의 연관성 분석을 위해 복합표본 로지스틱 회귀분석 결과는 <Table 3>과 같다. 치주질환이 없는 정상군과 비교하였을 때 40~49세의 치주질환자는 고감도 C-반응성 단백의 평균 1.23 mg/L 이상이 될 위험이 1.73배로 유의하게 높았다(p=0.012). 만 나이, 성별, 가구소득, 교육수준, 흡연, 음주, 고혈압, 당뇨병, 골관절염 및 류마티스성 관절염, 비만을 보정한 결과에서도 1.35배(p=0.236), 칫솔질 횟수, 구강관리용품 사용의 변수를 추가로 보정한 결과에서도 치주질환자가 치주질환 없는 정상군에 비해 고감도 C-반응성 단백의 평균 1.23 mg/L 이상이 될 위험이 1.36배 높게 나타났지만 통계적 유의성은 없었다(p=0.230).

https://doi.org/10.13065/jksdh.20200028

Table 3. Association of periodontal disease with hs CRP: multinomial logistic regression analysis

		Unadjusted OR(95% CI)		Adjusted[1] OR(95% CI)		Adjusted[2] OR(95% CI)	
		0-1.22 mg/L	≥1.23 mg/L	0-1.22 mg/L	≥1.23 mg/L	0-1.22 mg/L	≥1.23 mg/L
Age (yrs)	40-49	1.00	1.73 (1.13-2.64)*	1.00	1.35 (0.82-2.20)	1.00	1.36 (0.82-2.23)
	50-59	1.00	1.10 (0.78-1.54)	1.00	0.80 (0.55-1.45)	1.00	0.84 (0.58-1.21)
	60-69	1.00	1.25 (0.87-1.77)	1.00	1.04 (0.79-1.52)	1.00	1.04 (0.70-1.53)
	70+	1.00	1.06 (0.73-1.56)	1.00	0.96 (0.62-1.48)	1.00	0.89 (0.57-1.38)

Reference group:No periodontal disease, *p<0.05

OR: odds ratio, CI: confidence interval

Adjusted[1]:General characteristics (Age, Gender, Household income, Education level, Smoking status, Alchol drinking, Hypertension, Diabetes mellitus, Osteoarthritis or Rheumatoid arthritis, obesity)

Adjusted[2]: General characteristics+Oral health behavior(Brushing frequency, Use of oral care products)

4. 대상자의 잔존 치아 수와 고감도 C-반응성 단백 상태의 연관성

대상자의 잔존 치아 수와 고감도 C-반응성 단백 상태의 연관성 분석을 위해 복합표본 로지스틱 회귀분석 결과는 <Table 4>와 같다. 40~49세에서 잔존 치아 수 '24개 이상'군에 비해 '0~23개'군에서 C-반응성 단백의 평균 1.23 mg/L 이상이 될 위험이 2.65배 유의하게 높게 나타났다(p=0.001). 만 나이, 성별, 가구소득, 교육수준, 흡연, 고혈압, 당뇨병, 골관절염 및 류마티스성 관절염, 비만을 보정한 결과 1.87배(p=0.040), 칫솔질 횟수, 구강관리용품 사용의 변수를 추가로 보정한 결과에서도 2.03배 유의하게 높게 나타났다(p=0.023).

60~69세에서는 잔존 치아 수 '24개 이상'군에 비해 '0~23개'군에서 C-반응성 단백의 평균 1.23 mg/L 이상의 위험이 1.78배 유의하게 높았고(p=0.001), 인구사회학적 특성, 만성질환, 구강건강관리행동의 변수를 추가로 보정한 결과에서도 1.49배 유의하게 높았다(p=0.046).

Table 4. Association of the number of remaining teeth with hs CRP: multinomial logistic regression analysis

		Unadjusted OR(95% CI)		Adjusted[1] OR(95% CI)		Adjusted[2] OR(95% CI)	
		0-1.22 mg/L	≥1.23 mg/L	0-1.22 mg/L	≥1.23 mg/L	0-1.22 mg/L	≥1.23 mg/L
Age (yrs)	40-49	1.00	2.65 (1.53-4.58)**	1.00	1.87 (1.03-3.38)*	1.00	2.03 (1.10-3.74)*
	50-59	1.00	1.21 (0.85-1.77)	1.00	0.95 (0.65-1.43)	1.00	0.93 (0.62-1.44)
	60-69	1.00	1.78 (1.25-2.52)**	1.00	1.47 (0.99-2.15)	1.00	1.49 (1.01-2.20)*
	70+	1.00	1.60 (1.04-2.48)*	1.00	1.63 (1.02-2.61)*	1.00	1.07 (1.04-2.76)*

Reference group:No periodontal disease, *p<0.05, **p<0.01

OR: odds ratio, CI: confidence interval

Adjusted[1]:General characteristics (Age, Gender, Household income, Education level, Smoking status, Alchol drinking, Hypertension, Diabetes mellitus, Osteoarthritis or Rheumatoid arthritis, obesity)

Adjusted[2]: General characteristics+Oral health behavior(Brushing frequency, Use of oral care products)

총괄 및 고안

본 연구는 40세 이상 성인의 치주질환, 잔존 치아 수와 C-반응성 단백과의 연관성을 알아보고자 하였다. 연구 결과 40~49세에서 만 나이, 성별, 가구소득, 교육수준, 흡연, 음주, 고혈압, 당뇨병, 골관절염 및 류마티스성 관절염, 비만, 구강건강관리행동을 보정하였을 때 치주질환군이 정상군에 비해 C-반응성 단백 평균 1.23 mg/L 이상의 위험이 1.36배로 나타났지만, 통계적으로 유의하지 않았으며, 잔존 치아 수 '0-23개'가 '24개 이상'에 비해 C-반응성 단백 평균 1.23 mg/L 이상의 위험이 2.03배로 유의하게 나타났다.

우리나라 성인을 대상으로 연구한 선행연구에서 치주질환의 위험요인은 남성에서, 연령이 증가할수록, 소득수준과 교육수준이 낮을수록, 흡연자, 고위험 음주, 당뇨병 유병자에서 치주질환의 위험이 높아지는 것으로 나타났고, 또한 1일 칫솔질 횟수가 적을수록, 구강위생용품을 사용하지 않을수록 치주질환의 위험이 높아지는 것으로 보고하였다[18]. 이 등[19]의 선행연구에서 고혈압과 치주질환과 연관성이 있는 것으로 나타났으며, 이와 최[20]의 연구에서 비만과 치주질환은 연관성이 있는 것으로 나타났다.

미국의 CDC와 AHA에서는 심혈관질환 위험평가와 예후를 추정하는 예측인자로 고감도 C-반응성 단백검사을 권고하며, 그 분류기준을 1 mg/L 미만 저위험군, 1~3 mg/L을 중위험군, 3 mg/L 이상을 고위험군으로 분류하였다. 하지만, 동양인은 서양인의 CRP평균이 1/3~1/2밖에 되지 않는다는 연구[21]가 보고되고 있어 우리나라 사람에게 그 절단점을 적용하는 것에 대한 의문이 제기되고 있다. 따라서 고감도 C-반응성 단백 평균 1.23 mg/L를 절단점으로 2분류하여 분석한 결과 높은 연령군에서 고감도 C-반응성 단백 1.23 mg/L 이상이 높은 비율을 보이며, 성별에서는 남성이 높은 비율을 보여 연령이 높아질수록 고감도 C-반응성 단백수치가 증가하며 여성보다는 남성에서 고감도 C-반응성 단백이 높게 나타났다는 연구결과와 같았다[22-24]. 이는 연령이 증가할수록 만성질환의 발생, 흡연과 음주와 같은 건강관리 위해요인이 여성보다 남성에서 많이 이루어지기에 발생되는 결과라 생각된다. 또한 가구소득과 교육수준이 낮은 군에서 고감도 C-반응성 단백 1.23 mg/L 이상이 높은 비율로 나타나 Loos 등[25]의 연구결과와 같은 결과였다. 소득과 교육수준은 대표적인 사회경제적 요인으로 건강불평등은 사회경제적 요인과 관련이 있으며, 이러한 사회경제적 불평등이 건강의 불평등의 원인이 될 수 있다[26]. 이는 건강을 증진시킬 수 있는 조건이 동등하게 제공되지 않기 때문이라고 생각한다. 건강관리 행동에서는 흡연자가 고감도 C-반응성 단백 1.23 mg/L 이상에 높은 비율을 보였는데, 흡연자에서 CRP 등의 염증 지표들이 유의하게 증가한다는 연구결과와 일치하였다[23,27]. 만성질환에서는 고혈압, 당뇨, 골관절염 및 류마티스성 관절염, 복부비만의 유병이 고감도 C-반응성 단백 1.23 mg/L 이상에서 높은 비율을 보였는데 고혈당은 CRP와 같은 급성기 반응물질을 자극하여 죽상동맥경화증을 유발하며, 고혈압, 대사증후군이 고감도 C-반응성 단백과 밀접한 관련이 있다는 연구결과와 비슷하였다[27,28].

치주질환자의 C-반응성 단백 수준에 연관성 연구가 시행되는 이유는 많은 연구에서 치주질환이 심혈관질환과 연관성이 있다고 보고되기 때문이다[4,5]. 몇몇 연구에서 치주질환과 C-반응성 단백과의 연구가 진행되었는데, Noack등[13]은 건강한 대조군과 비교할 때 치주질환을 가진 대상자에서 C-반응성 단백수준이 증가하였으며(p=0.036), 치은연하 치면세균막에서 채취한 치주질환 병원균 Porphyromonas gingivalis, Prevotella intermedia, Campylobacter recta, and Bacteroides forsythus의 존재가 C-반응성 단백수준과 양의 유의한 관련이 있다고 하였고, 한국 19세 이상의 성인을 대상으로 연구한 손과 이[14]의 연구에서도 고감도 C-반응성 단백 고위험에서 정상군보다 치주질환자가 유의하게 높은 비율을 보였으며, 유의하지 않았으나 고위험의 위험이 1.10배 높은 것으로 분석하였다. 본 연구의 치주질환자가 정상군에 비해 C-반응성 단백 평균 1.23 mg/L 이상의 위험이 보정 전 40~49세에서 1.73배 유의하게 높고, 유의하지 않았으나 50~59세에서 1.10배, 60~69세에서 1.25배, 70세에서 1.06배 높았다는 결과와 유의한 결과를 보였다.

한편 만성치주질환의 결과인 치아 상실과 C-반응성 단백 수준의 연관성 연구가 보고되고 있는데, 핀란드의 코호트 연구에서 치은염과 치아상실의 환자에서 C-반응성 단백의 고위험 (>3 mg/L)의 Prevalence proportion ratios가 1.1으로 보고하였고[29], 우리나라 40~69세 성인을 대상으로 연구한 정[30]은 파노라마상에서의 변연치조골 소실량이 증가할수록 C-반응성 단백 수치가 유의하게 증가하며, 치아 상실 또한 증가할수록 C-반응성 단백 수치가 유의하게 증가하여 심혈관질환의 원인 인자가 될 수 있다고 보고하였다. 본 연구 결과 40~49세에서 잔존치아수 '0~23개'가 '24개 이상' 군에 비해 보정 후 C-반응성 단백 평균 1.23 mg/L 이상의 위험이 2.03배 유의하게 높으며, 60~69세에서도 1.49배 유의하게 높은 결과를 보여 치아 상실과 C-반응성 단백증가와 유의한 관련이 있다고 하겠다.

이러한 결과를 종합해볼 때 치주질환과 그로 인한 치아 상실은 심혈관질환의 예측인자인 고감도 C-반응성 단백 수준에 유의한 관련이 있는 것으로 사료된다. 발생 기전으로는 구강 내의 치주질환 원인균이 혈류를 타고 혈관에 영향을 미치며, 이로 인한 염증관련 혈액 성분에 영향을 미치는 것으로 생각된다. 따라서 구강건강상태가 심혈관질환에 영향을 미치는 중요한 요인으로 건강한 구강을 유지하는 것이 중요하다 하겠다.

본 연구의 제한점으로는 단면연구로 인해 인과관계를 유추할 수 없다. 또한 고감도 C-반응성 단백에 영향을 줄 수 있는 약물투약과 신체활동을 고려하지 못하였다. 하지만, 우리나라 인구를 대표하는 국민건강영양조사의 자료를 사용하여 심혈관질환의 예측 인자인 고감도 C-반응성 단백과 치주질환, 잔존 치아 수의 연관성을 확인한 실증적 결과를 보여주었고, 40세 이상의 중년, 노인을 연령군으로 분류하여 각 연령군에 따른 위험도를 분석함에 의의가 있다. 향후 심혈관질환 예방을 위한 요인 분석에 구강건강상태를 고려한 다각적인 연구가 진행되어야 할 것이다.

결론

본 연구의 목적은 국민건강영양조사 제 6기 3차년도 (2015년)자료를 이용하여 우리나라 40세 이상의 성인의 치주질환, 잔존치아수와 고감도 C-반응성 단백과의 연관성을 규명하는 것이다. 40세 이상 성인 중 건강설문조사와 검진조사를 완료한 총 3,883명을 대상으로 인구사회학적 특성, 만성질환, 구강건강관리행동에 따른 치주질환 유무, 고감도 C-반응성 단백 수준의 연관성을 위해 복합표본 교차분석을 실시하였고, 대상자의 치주질환, 잔존 치아 수에 따른 고감도 C-반응성 단백과의 연관성 분석은 복합표본 로지스틱 회귀모형으로 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 치주질환 여부에 따른 고감도 C-반응성 단백수준 분류에서 고감도 C-반응성 단백의 평균 1.23 mg/L 이상이 정상군은 19.2%, 치주질환자는 24.0%로 유의하게 높았으며(p=0.008), 잔존 치아 수 '24개 이상' 군이 18.4%, '0~23개' 군이 28.8%로 높게 나타났다(p<0.001).

2. 40~49세에서 치주질환이 없는 정상군과 비교했을 때 치주질환자는 고감도 C-반응성 단백의 평균 1.23 mg/L 이상이 될 위험이 1.73배로 유의하게 높았으며(p=0.012), 인구사회학적 특성, 만성질환유무, 구강건강관리행동의 잠재적 혼란변수를 통제한 결과에서도 위험이 1.36배 높게 나타났지만 통계적 유의성은 없었다 (p=0.230).

3. 인구사회학적 특성, 만성질환유무, 구강건강관리행동의 잠재적 혼란변수를 통제한 결과 40~49세에서 잔존 치아 수 '24개 이상'군에 비해 '0~23개'군에서 C-반응성 단백의 평균 1.23 mg/L 이상이 될 위험이 2.03배 유의하게 높게 나타났으며(p=0.023), 60~69세에서도 잔존 치아 수 '24개 이상'군에 비해 '0~23개'군에서 C-반응성 단백의 평균 1.23 mg/L 이상의 위험이 1.49배 유의하게 높았다(p=0.046).

이상의 결과, 치주질환과 치아의 상실이 고감도 C-반응성 단백 수준을 높이는 것으로 나타났다. 고감도 C-반응성 단백 수준을 낮추며, 전신질환의 발생위험을 감소시키기 위해 구강 건강의 중요성 인식 향상과 건강한 구강건강을 위한 구강위생관리가 적극적으로 시행되어야 할 것이다.

Conflict of Interest

The author declared no conflicts of interest.

References

[1] World Health Organization. Noncommunicable diseases country profiles 2011. Geneva: World Health Organization; 2011: 5.

[2] Korea Centers for Disease Control and Prevention. 2018 Chronic disease status and issues. Republic of Korea: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2018: 6.

[3] Korean Statistical Information Service. Disease classification Frequency Sickness Benefit Status[Internet]. Korean Statistical Information Service.[cited 2019 Feb 01]. Available from: http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=350&tblId=DT_35001_A073112&vw_cd=MT_ZTITLE&list_id=350_35001_6&seqNo=&lang_mode=ko&language=kor&obj_var_id=&itm_id=&conn_path=MT_ZTITLE.

[4] Beck JD, Pankow J, Tyroler HA, Ofenhacher S. Dental infections and atherosclerosis. Am Heart J 1999;138(5):528-33. https://doi.org/10.1016/S0002-8703(99)70293-0

[5] Paul IE. Periodontal disease is associated with increased risk of future cardiovascular diseases. J Evidence Based Dental Practice 2004;4(2):160-2. https://doi.org/10.1016/j.jebdp.2004.03.016

[6] Taylor GW. Bidirectional interrelationships between diabetes and periodontal diseases: An epidemiologic perspective. Ann Periodontol 2001;6(1):99-112. https://doi.org/10.1902/annals.2001.6.1.99

[7] Nagasawa T, Noda M, Katagiri S, Takaichi M, Takahashi Y, Wara-Aswapati N, et al. Relationship between periodontitis and diabetes-importance of a clinical study to prove the vicious cycle. Intern Med 2010;49(10):881-5. https://doi.org/10.2169/internalmedicine.49.3351

[8] Haverkate F, Thompson SG, Pyke SD, Gallimore JR, Pepys MB. Production of C-reactive protein and risk of coronary events in stable and unstable angina. European concerted action on thrombosis and disabilities angina pectoris study group. Lancet 1997;349:462-6.

[9] Pearson TA, Mensah GA, Alexander RW, Anderson JL, Cannon RO, Criqui M, et al. Markers of inflammation and cardiovascular disease: application to clinical and public health practice: A statement for healthcare professionals from the centers for disease control and prevention and the american heart association. Circulation 2003;107(3):499-511. https://doi.org/10.1161/01.cir.0000052939.59093.45

[10] Ridker PM. High-sensitivity C-reactive protein: potential adjunct for global risk assessment in the primary prevention of cardiovascular disease. Circulation 2001;103(13):1813-8. https://doi.org/10.1161/01.cir.103.13.1813

[11] Lee SY, Im AJ, Burm EA, Ha MN. Association between periodontitis and blood lipid levels in a Korean population. J Periodontol 2018;89:28-35. https://doi.org/10.1902/jop.2017.170111.

[12] Choi JS. Association between periodontitis and hypertriglyceridemia in Korean adults aged 30 and older : based on data from 2015 Korea national health and nutrition examination survey. J Korean Soc Dent Hyg 2020;20(1):53-62. https://doi.org/10.13065/jksdh.20200006

[13] Noack B, Genco RJ, Trevisan M, Grossi S, Zambon JJ, De Nardin E. Periodontal infections contribute to elevated systemic C-reactive protein level. J Periodontol 2001;72(9):1221-7. https://doi.org/10.1902/jop.2000.72.9.1221

[14] Son SH, Lee ES. Relationship between periodontal disease and level of high-sensitivity C reactive protein in Korean adults. J Korean Soc Dent Hyg 2019;19(6):919-29. https://doi.org/10.13065jksdh.20190078

[15] Korea Center for Disease Control and Prevention. The Sixth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VI-3), 2015. Republic of Korea: Korea Center for Disease Control and Prevention.

[16] Babor TF, Higgins-Biddle JC, Saunders JB, Monteiro MG. The alcohol use disorders identification test:guidelines for use in primary care (second edition). World Health Organization; 2001: 15-20.

[17] Lee SY, Park HS, Kim SM, Kwon HS, Kim DY, Kim DJ, et al. Cut-off points of waist circumference for defining abdominal obesity in the Korean population. J Obes Metab Syndr 2006;15(1):1-9.

[18] Won YS, Choi CH, Oh HN. Risk factors of periodontal disease in Korean adults. J Korean Acad Oral Health 2014;38(3):176-83. https://doi.org/10.11149/jkaoh.2014.38.3.176

[19] 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):447-56. https://doi.org/10.17779/KAOMP.2015.39.2.447

[20] Lee YH, Choi JO. Convergence of relationship between obesity and periodontal disease in adults. Journal of the Korea Convergence Society 2017;8:215-22. https://doi.org/10.15207/JKCS.2017.8.11.215

[21] Anand SS, Razak F, Yi Q, Davis B, Jacobs R, Vuksan V, et al. C-reactive protein as a screening test for cardiovascular risk in a multiethnic population. Arterioscler Thromb Vasc Biol 2004;24:1509-15.

[22] 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):64-9. https://doi.org/10.21032/jhis.2018.43.1.64

[23] Kim SK, Park JA, Ham SK, Shin MW, Yu EH, Sohn YH. The relation of high-sensitivity C-reactive protein with metabolic syndrome in Korean adults: Based on the Korean health and nutrition examination survey, 2015. Korean J Fam Pract 2018;8(5):684-9. https://doi.org/10.21215/kjfp.2018.8.5.684

[24] 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):573-80. https://doi.org/10.4070/kcj.2002.32.7.573

[25] Loos BG, Craandijk J, Hoek FJ, Wertheim-van Dillen PM, van der Velden U. Elevation of systemic markers related to cardiovascular diseases in the peripheral blood of periodontitis patients. J Periodontol 2000;71(10):1528-34.https://doi.org/10.1902/jop.2000.71.10.1528

[26] Lee KO, Youn HS. Relationship between inequalities in health and inequalities in socioeconomic status. J Korean Acad Community Health Nurs 2001;12(3):609-19.

[27] Lee NY, Han MO, Cho HJ, Park HS. Relationship between obesity, lifestyle and demographic factors and CRP. Korean Society for the Study of Obesity 2004;13(2):141-9.

[28] Morohoshi M, Fujisawa K, Uchimura I, Numano F. Glucose-dependent interleukin 6 and tumor necrosis factor production by human peripheral blood monocytes *in vitro.* Diabetes 1996;45(7):954-9. https://doi.org/10.2337/diabetes.45.7.954

[29] Ylostalo PV, Jarvelin MR, Laitinen J, Knuuttila ML. Self-reported gingivitis and tooth loss poorly predict C-reactive protein levels: a study among Finnish young adults. J Clin Periodontol 2008;35(2):114-9. https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2007.01175.x|

[30] Jung JH. A study of association between marginal alveolar bone loss tooth and C-reactive protein[Master's thesis]. Seoul: Univ. of Korea, 2010.