

# 대사증후군 요소와 치주염의 관련성: 35-79세 한국인

김지수<sup>1</sup>, 김세연<sup>1</sup>, 변민지<sup>1,2</sup>, 이정하<sup>1</sup>, 정승화<sup>1,2</sup>, 김진범<sup>1,2</sup>

부산대학교 치의학전문대학원 <sup>1</sup>예방과 사회치의학교실, <sup>2</sup>BK21플러스 사업단

## Association between components of metabolic syndrome and periodontitis in Korean adults aged 35-79 years

Ji-Soo Kim<sup>1</sup>, Se-Yeon Kim<sup>1</sup>, Min-Ji Byon<sup>1,2</sup>, Jung-Ha Lee<sup>1</sup>, Seung-Hwa Jeong<sup>1,2</sup>, Jin-Bom Kim<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Preventive & Community Dentistry, <sup>2</sup>BK21 PLUS Project, School of Dentistry, Pusan National University, Yangsan, Korea

**Received:** July 30, 2019  
**Revised:** August 28, 2019  
**Accepted:** August 29, 2019

**Corresponding Author:** Jin-Bom Kim  
Department of Preventive & Community Dentistry, BK21 PLUS Project, School of Dentistry, Pusan National University, 49 Busandaehak-ro, Meulgeum-up, Yangsan 50612, Korea  
Tel: +82-51-510-8223  
Fax: +82-51-510-8221  
E-mail: jibomkim@pusan.ac.kr  
https://orcid.org/0000-0001-8619-2741

**Objectives:** The purpose of this study was to investigate the association between the components of metabolic syndrome (MetS) (waist circumference, hyperglycemia, hypertriglyceridemia, low levels of high-density lipoprotein cholesterol, and hypertension) and periodontitis in Korean adults aged 35-79 years.

**Methods:** In this study, data from the Sixth Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES, 2013-2015) were analyzed. Among the 22,948 participants of the Sixth KNHANES, 8,314 participants, who were aged 35-79 years and had completed all systemic and oral health examinations and questionnaires, were included in this study. Confounding variables associated with the demographics and socioeconomic status and systemic and oral health-related behaviors were age, gender, household income, the educational level, smoking and drinking habits, the physical activity status, and frequency of daily toothbrushing. The independent variables were components of MetS, and the dependent variable was periodontitis.

**Results:** Periodontitis was diagnosed in 37.0% of the participants. The incidence of periodontitis among participants with MetS was 47.9%. The incidences of periodontitis among participants with three, four, and five components of MetS were 44.8%, 50.0%, and 56.2%, respectively. The odds ratio (OR) for periodontitis among participants with MetS was 1.43 (95% confidence interval [CI]: 1.27-1.61). The participants with three, four, and five components of MetS showed a significantly higher OR for periodontitis than those with no components of MetS (three components, OR=1.18, 95% CI: 1.02-1.36; four components, OR=1.34, 95% CI: 1.14-1.59; five components, OR=1.68, 95% CI: 1.29-2.20).

**Conclusions:** A higher number of components of MetS augments the OR of periodontitis.

**Key Words:** Epidemiology, Metabolic syndrome, Periodontitis

## 서론

치주질환은 전 인류에게 발생하는 만성질환으로 치면세균막(Dental plaque)이 그 원인이다<sup>1)</sup>. 건강보험심사평가원에서 발표한 2018년 상반기 진료비통계지표에 따르면 외래 다빈도 질병 순위에서 치은염 및 치주질환은 2위였고, 진료인원은 9,006,162명이었으며 증감률은 8.2%로 상위 10개 항목 질병 중에서 두 번

째로 높았다<sup>2)</sup>. 어린이와 청소년들의 치아상실의 가장 큰 원인이 되는 질병은 치아우식이지만 중장년층으로 갈수록 치주질환의 비중은 더 커진다<sup>3)</sup>. 2012년 대한민국 성인들의 치주질환 유병률은 19-29세에서 남녀별로 각각 3.5%, 1.4%이었지만 30-39세는 13.1%, 8.4%로 증가하였고, 40-49세에서는 37.0%, 15.1%로 그 비율이 급격하게 증가하였다<sup>4)</sup>. 치주질환은 치아우식과 함께 치아상실을 야기하는 중대 질환이다. 치주염 발생에는 치면세균막 이

외에도 사회경제적 요인<sup>5)</sup>과 아울러 대사증후군 등의 여러 가지 복합요인이 관여하고 있다고 보고되고 있다<sup>6)</sup>.

대사증후군은 고혈압, 비만, 이상지질혈증 및 혈당장애와 같은 위험인자들이 복합적으로 나타나는 상태를 의미하며, 관상동맥 심장질환, 뇌졸중 및 심근경색과 같은 심혈관질환의 발생위험이 크게 증가하기 때문에 대사증후군 예방은 전신건강관리에서 중요한 과제이다<sup>7)</sup>. 하지만 2011년 20세 이상 한국성인 10,253,085명을 대상으로 한 국민건강보험공단 검진자료에 따르면 전체 대사증후군 유병률은 22.25%이었으며, 성별로 분류하였을 때 남성이 22.05%, 여성이 22.52%이었다<sup>8)</sup>. 1999-2014년 20-85세 미국 성인을 대상으로 연구한 National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 결과에 따르면 1999년 대사증후군 유병률은 27.9%이었지만 2014년에는 31.5%이었다<sup>9)</sup>. 2009년 18세 이상 중국 성인 7,488명을 대상으로 한 조사연구에서 National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (NCEP ATP III)의 진단기준으로 대사증후군 유병률은 21.3%이었다<sup>10)</sup>. 대사증후군은 전 세계적으로 증가하는 추세이며, 개발도상국 및 선진국에서 흔한 질병이 되어가고 있다<sup>11)</sup>.

대사증후군을 진단하는 기준들은 여러 가지가 있으나 우리나라에서는 복부비만에 중점을 둔 NCEP ATP III를 가장 많이 활용하고 있다<sup>12)</sup>. NCEP ATP III 지침에 따른 요소는 총 다섯 가지이다. 1) 복부비만(허리둘레 남자 $\geq$ 90 cm, 여자 $\geq$ 85 cm); 2) 고중성지방혈증( $\geq$ 150 mg/dL); 3) 고혈압(수축기 혈압  $\geq$ 130 mmHg, 이완기 혈압  $\geq$ 85 mmHg 또는 고혈압 약을 복용하는 경우); 4) 낮은 고밀도지단백콜레스테롤(Low High Density Lipid-Cholesterol: Low HDL-Cholesterol (남자 $<$ 40 mg/dL, 여자 $<$ 50 mg/dL)); 5) 공복혈당장애( $\geq$ 100 mg/dL 또는 혈당강하제를 복용하는 경우). 언급된 5가지 요소 중 해당 요소가 없을 경우 정상군, 1-2가지 요소에 해당하는 경우 위험군에 속하며, 3가지 이상 해당하는 경우 대사증후군으로 분류된다.

Kushiya 등<sup>13)</sup>은 1,070명의 성인들을 대상으로 대사증후군과 치주질환과의 관련성을 평가하였고, 대사증후군 요소가 많을수록 치주상태가 나쁘다고 보고하였다. Sakurai 등<sup>14)</sup>은 종단적 연구를 통해 지속 또는 진행형 치주염을 가진 대상자들은 치주염이 없거나 개선된 대상자들보다 대사증후군 요소가 많았다고 보고하였다. 또한 40세 이전 치주조직 파괴율을 평가한 연구에 따르면 치주치료를 위한 개입이 없는 경우 치주조직 파괴는 상대적으로 빠르게 진행이 된다는 연구결과가 있으며, 한국성인의 치주염이 악화되는 연령은 남성이 43세, 여성이 49세라 보고된 연구결과가 있다<sup>15,16)</sup>. 대사증후군 요소와 치주염 간에는 서로 깊은 관련성이 있으므로 대사증후군을 가진 우리나라 성인들에게 나타나는 치주염 보유 가능성을 파악할 필요가 있다고 생각한다.

이에 이번 연구에서는 제6기(2013-2015) 국민건강영양조사(Korea National Health and Nutrition Examination Survey, KNHANES)<sup>17)</sup> 자료를 이용하여 35-79세 대한민국 성인을 대상으로 대사증후군 요소와 치주염의 관련성을 알아보려고 한다.

## 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

이번 연구는 질병관리본부와 보건복지부가 실시한 제6기(2013-2015년) 국민건강영양조사 원시자료를 이용하여 분석하였다. 국민건강영양조사에 참여한 총 대상자 수는 22,948명이었고, 그 중 35-79세 성인은 13,681명이었다. 13,681명 중 구강검사를 받지 않은 사람, 사회경제적 요인 및 구강건강과 관련된 설문문항에 응답을 완료하지 않은 사람, 대사증후군과 관련된 임상검사를 받지 않은 사람 5,367명을 제외한 8,314명을 최종 연구대상으로 선정하였다.

### 2. 연구방법

#### 2.1. 변수선정

이번 연구에서 사회경제적 요인으로 선정이 된 혼란변수는 연령, 성별, 소득수준, 교육수준이었으며 전신 및 구강건강과 관련된 행동요인으로 선정이 된 혼란변수는 흡연, 음주, 신체활동, 매일 칫솔질 빈도이었다.

흡연은 현재 흡연, 과거 흡연, 전혀 피우지 않음으로 분류하였고, 음주는 한 달에 1회 미만, 한 달에 1-4회, 일주일에 2회 이상으로 분류하였다. 신체활동은 일주일에 10분 이상 걷는 날의 수로 4회 미만, 4회 이상으로 분류하였고, 매일 칫솔질 빈도는 0-1회, 2회 이상으로 분류하였다. 독립변수인 대사증후군의 진단은 NCEP ATP III를 이용하였으며 고혈압, 복부비만, 고중성지방혈증, 공복혈당장애, 낮은 고밀도지단백콜레스테롤 5가지 요소 중 3가지 이상 해당되는 사람을 대사증후군 환자로 정의하였다. 종속변수는 치주염이었으며, 지역사회치주지수(Community Periodontal Index, CPI)가 3 이상인 사람을 치주염 유병자로 간주하였다.

#### 2.2. 구강검사

구강을 육분악(상악우측 구치부, 상악 전치부, 상악좌측 구치부, 하악우측 구치부, 하악 전치부, 하악좌측 구치부)으로 나누어 검사하였다. 각 분악 별로 자연치아가 2개 이상 존재할 때 치주검사를 수행하였고, 자연치아가 1개만 존재할 경우 해당 분악은 검사에서 제외하였다. 육분악 중 하나의 분악이라도 치주검사를 수행할 수 있는 경우 대상자로 선정하였고, 검사를 통하여 치주염 여부를 판단할 수 없는 대상자와 무치악자는 연구대상에서 제외하였다.

#### 2.3. 통계방법

제6기(2013-2015년) 국민건강영양조사 자료 분석을 위해 복합표본분석방법(Complex sampling analysis)을 활용하였다. 층화변수에는 분산추정층(변수명: kstrata)과 관심집단변수(35-79세 성인 8,314명), 집락변수는 조사구 번호(변수명: PSU), 가중치는 기존 검진설문 연관성 가중치를 3개 년도의 통합가중치로 산출하여 계획 파일을 생성하였다. 사회경제적 요인(연령, 성별, 소득

수준, 교육수준), 전신 및 구강건강과 관련된 행동요인(흡연, 음주, 신체활동, 매일 칫솔질 빈도), 대사증후군 요소의 비율을 알아보기 위해 복합표본 교차분석(Chi-square test)을 이용하였고, 대사증후군 요소와 치주염의 관련성을 평가하기 위해 복합표본 다중로지스틱회귀분석(Multivariable logistic regression analysis)을 실시하였다. 통계분석은 IBM SPSS Statistics 25.0 (IBM Co., Armonk, NY, USA)을 이용하였으며, 모든 통계분석의 제1종 오류에 대한 유의수준은 0.05로 판정하였다.

**Table 1.** The prevalence of periodontitis according to demographic socioeconomic status, and general and oral health related behavior of the subject

Variables	N	Non-periodontitis (%)	Periodontitis (%)	P-value*
All	8,314	63.0	37.0	<0.001
Age (yrs)				
35-44	2,297	77.6	22.4	<0.001
45-54	2,158	60.3	39.7	
55-64	2,054	53.0	47.0	
65-74	1,435	50.2	49.8	
75-79	370	54.7	45.3	
Gender				
Males	3,860	54.7	45.3	<0.001
Females	4,454	72.0	28.0	
Education level				
≤Elementary	1,805	51.7	48.3	<0.001
Middle	1,065	54.6	45.4	
High	2,843	62.8	37.2	
College≤	2,601	71.6	28.4	
Household income				
Lowest quartile	1,360	51.4	48.6	<0.001
Lower middle quartile	2,074	60.2	39.8	
Upper middle quartile	2,350	65.8	34.2	
Highest quartile	2,530	67.2	32.8	
Physical activity				
Less than 4 days	4,099	61.6	38.4	0.024
More than 4 days	4,215	64.3	35.7	
Frequency of daily toothbrushing				
0-1	826	49.6	50.4	<0.001
≥2	7,488	64.4	35.6	
Smoking				
Never	4,710	71.5	28.5	<0.001
Past	1,976	58.7	41.3	
Current	1,628	48.6	51.4	
Alcohol drinking				
Less than 1 time a month	3,359	64.7	35.3	<0.001
1-4 times a month	2,870	66.6	33.4	
≥Twice a week	2,085	56.0	44.0	

\*P-value by Chi-square test.

## 연구 성적

### 1. 연구대상자들의 일반적 특성

전체 대상자 중 치주염 유병자는 37.0%이었고, 치주염 비유병자는 63.0%이었다. 치주염 비율은 65-74세, 남자, 초등학교 이하의 교육수준, 최하위 소득수준, 현재 흡연, 일주일에 2회 이상 음주, 일주일에 4일 미만 운동, 일일 칫솔질 빈도가 0-1회군에서 높았다(Table 1).

### 2. 대사증후군 요소에 따른 치주염 유병률

복부비만, 공복혈당장애, 고중성지방혈증, 낮은 고밀도지단백콜레스테롤 및 고혈압 군에서 치주염인 환자는 각각 45.1%, 45.9%, 44.3%, 40.3%, 46.0%이었다. 대사증후군 요소를 3가지 이상 가지고 있는 대상자 중 치주염이 있는 환자는 47.9%이었고, 대

**Table 2.** The prevalence of periodontitis according to five components of MetS and the number of components

	N	Non-periodontitis (%)	Periodontitis (%)	P-value*
Waist circumference (cm)				
<90 (85)	6058	65.8	34.2	<0.001
>90 (85)	2256	54.9	45.1	
Fasting serum glucose (mg/dL)				
<100	5084	68.4	31.6	<0.001
≥100	3230	54.1	45.9	
Hypertriglyceridemia (mg/dL)				
<150	5110	67.6	32.4	<0.001
≥150	3204	55.7	44.3	
Low HDL-Cholesterol (mg/dL)				
>40 (50)	4865	65.0	35.0	<0.001
<40 (50)	3449	59.7	40.3	
Blood pressure (mmHg)				
Systolic<130, diastolic<85	4743	68.9	31.1	<0.001
Systolic=130, diastolic≥85	3571	54.0	46.0	
MetS				
Less than three	5480	68.1	31.9	<0.001
Three or more	2834	52.1	47.9	
MetS 3				
Less than three components	6825	64.6	35.4	<0.001
Three components	1489	55.2	44.8	
MetS 4				
Less than four components	7358	64.5	35.5	<0.001
Four components	956	50.0	50.0	
MetS 5				
Less than five components	7925	63.8	36.2	<0.001
Five components	389	43.8	56.2	

MetS (Metabolic syndrome), There are three or more components of MetS; MetS 3, Three components of MetS; MetS 4, Four components of MetS; MetS 5, Five components of MetS; Low HDL-Cholesterol, Low High Density Lipid-Cholesterol.

\*P-value by Chi-square test.

사증후군 요소를 3가지, 4가지, 5가지 보유하고 있는 대상자 중 치주염이 있는 환자는 각각 44.8%, 50.0%, 56.2%이었다(Table 2).

### 3. 대사증후군 요소와 치주염의 관련성

대사증후군 요소와 치주염의 관련성을 평가하기에 앞서 대사

증후군 요소 간 다중공선성을 평가하였다. 요소들 간 가장 높은 상관계수는 0.258이므로, 다중공선성은 없는 것으로 판단하였다.

대사증후군 요소만으로 분석한 모델(Model 1)에서 치주염의 Odds ratio (OR)는 복부비만 1.21 (95% CI: 1.08-1.36), 공복혈당장애 1.52 (95% CI: 1.36-1.71), 고중성지방혈증 1.31 (95%

**Table 3.** Multivariable logistic regression analysis for association between periodontitis and components of MetS

Variable	Model 1 <sup>a</sup>		Model 2 <sup>b</sup>		Model 3 <sup>c</sup>	
	OR*	95% CI*	OR*	95% CI*	OR*	95% CI*
Waist circumference	1.21	1.08-1.36	1.19	1.05-1.34	1.18	1.04-1.34
Fasting blood glucose	1.52	1.36-1.71	1.26	1.11-1.42	1.25	1.10-1.41
Hypertriglyceridemia	1.31	1.16-1.48	1.14	1.01-1.29	1.07	0.94-1.21
Low HDL-cholesterol	1.09	0.99-1.21	1.21	1.08-1.35	1.20	1.07-1.34
Hypertension	1.58	1.40-1.78	1.22	1.08-1.37	1.24	1.09-1.40

Dependent variable: Periodontitis (Yes).

OR, Odds ratio; 95% CI, 95% Confidence Interval.

<sup>a,b,c</sup>Multivariable logistic regression analysis. <sup>b</sup>adjusted for Model 1 plus gender, age, education level and household income. <sup>c</sup>adjusted for Model 2 plus smoking, alcohol drinking, physical activity and frequency of daily toothbrushing.

\*Odds ratios and 95% Confidence Interval were analysed by complex sample multivariable logistic regression analysis.

Nagelkerke R-square Model 1: 5.7%, Model 2: 12.7%, Model 3: 14.8%.

**Table 4.** Multivariable logistic regression for factors associated to periodontitis with MetS, demographic socioeconomic status and general and oral health related behaviors

Variables	MetS		MetS 3		MetS 4		MetS 5	
	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Age	1.03	1.03-1.04	1.04	1.03-1.04	1.04	1.03-1.04	1.04	1.03-1.04
Sex (Ref. Female)	1.59	1.37-1.85	1.60	1.37-1.85	1.62	1.39-1.88	1.61	1.39-1.87
Household income								
Lowest quartile	1.13	0.91-1.39	1.14	0.92-1.40	1.12	0.91-1.39	1.13	0.91-1.39
Lower middle quartile	1.06	0.89-1.27	1.06	0.88-1.26	1.06	0.88-1.26	1.06	0.88-1.26
Upper middle quartile	0.96	0.81-1.15	0.96	0.81-1.15	0.96	0.81-1.15	0.96	0.81-1.15
Highest quartile	1		1		1		1	
Education level								
≤Elementary	1.38	1.10-1.72	1.41	1.13-1.76	1.41	1.13-1.76	1.40	1.12-1.75
Middle	1.53	1.24-1.89	1.55	1.26-1.91	1.55	1.26-1.91	1.55	1.26-1.91
High	1.37	1.18-1.61	1.37	1.18-1.60	1.37	1.17-1.60	1.37	1.18-1.60
≥College	1		1		1		1	
Physical activity (Ref. More than 4 days)	1.08	0.97-1.20	1.08	0.97-1.20	1.07	0.96-1.20	1.08	0.97-1.20
Frequency of daily toothbrushing	0.92	0.87-0.98	0.92	0.86-0.97	0.92	0.86-0.97	0.92	0.86-0.98
Smoking								
Current	2.16	1.82-2.57	2.20	1.86-2.62	2.18	1.84-2.59	2.22	1.87-2.64
Past	1.17	0.99-1.39	1.18	1.00-1.40	1.17	0.99-1.39	1.19	1.01-1.40
Never	1		1		1		1	
Alcohol drinking								
1-4 times a month	0.90	0.79-1.02	0.90	0.80-1.02	0.90	0.79-1.02	0.90	0.79-1.02
≥Twice a week	0.96	0.83-1.11	0.97	0.84-1.13	0.98	0.84-1.13	0.97	0.84-1.12
Less than once a month	1		1		1		1	
MetS (Ref. No)	1.43	1.27-1.61	1.18	1.02-1.36	1.34	1.14-1.59	1.68	1.29-2.20

Dependent variable: Periodontitis (Yes).

OR, Odds ratio; 95% CI, 95% Confidence Interval.

MetS (Metabolic syndrome), There are three or more components of MetS; MetS 3, There are three components of MetS; MetS 4, There are four components of MetS; MetS 5, There are five components of MetS.

\*Odds ratios and 95% Confidence Interval were analysed by complex sample multivariable logistic regression analysis.

CI: 1.16-1.48), 고혈압 1.58 (95% CI: 1.40-1.78)이었다. 사회경제적 요인(성별, 나이, 교육수준 및 소득수준)으로 보정한 대사증후군 요소 모델(Model 2)의 치주염 OR은 복부비만 1.19 (95% CI: 1.05-1.34), 공복혈당장애 1.26 (95% CI: 1.11-1.42), 고중성지방혈증 1.14 (95% CI: 1.01-1.29), 낮은 고밀도지단백콜레스테롤 1.21 (95% CI: 1.08-1.35), 고혈압 1.22 (95% CI: 1.08-1.37)이었으며, 사회경제적 요인과 전신 및 구강건강과 관련된 행동요인(신체활동, 일일치솔질 빈도, 흡연, 음주)으로 보정한 대사증후군 요소 모델(Model 3)의 치주염 OR은 복부비만 1.18 (95% CI: 1.04-1.34), 공복혈당장애 1.25 (95% CI: 1.10-1.41), 낮은 고밀도지단백콜레스테롤 1.20 (95% CI: 1.07-1.34), 고혈압 1.24 (95% CI: 1.09-1.40)이었다(Table 3).

#### 4. 대사증후군 요소 개수와 치주염 간의 관련성

대사증후군과 치주염 및 대사증후군 요소와 치주염 간의 관련성을 평가하기 위해 앞서 관련요인 간 다중공선성을 평가하였다. 관련요인 간 가장 높은 상관계수는 0.339이므로, 다중공선성은 없는 것으로 판단하였다.

사회경제적 요인과 전신 및 구강건강과 관련된 행동요인으로 보정한 뒤 대사증후군 요소를 3가지 이상 가진 대상자의 치주염 OR은 1.43 (95% CI: 1.27-1.61)이었고, 연령, 성별, 교육수준, 일일 칫솔질빈도, 현재 흡연이 유의한 변수이었다. 대사증후군 요소를 3가지 가지고 있을 경우, 치주염 OR은 1.18 (95% CI: 1.02-1.36), 4가지 가지고 있을 때는 1.34 (95% CI: 1.14-1.59), 5가지 가지고 있을 때는 1.68 (95% CI: 1.29-2.20)이었다(Table 4).

## 고 안

이번 연구는 질병관리본부에서 시행한 제6기(2013-2015) 국민건강영양조사 원시자료를 이용하여 35-79세 성인들을 대상으로 치주염에 대한 대사증후군의 관련성을 분석하였다. 대사증후군 요소가 3가지, 4가지, 5가지일 때 치주염 비율은 각각 44.8%, 50.0%, 56.2%이었고, 대사증후군 요소를 3가지 이상 가지고 있는 대사증후군 환자의 치주염 OR은 1.43이었다. 대사증후군 요소 개수가 3가지, 4가지, 5가지로 증가할 경우 OR은 각각 1.18, 1.34, 1.68이었다. 대사증후군 요소가 많을수록 치주염을 보유할 가능성이 높았다.

전신질환에 많은 영향을 미치고 심혈관질환 사망률을 증가하는 대사증후군 발병에는 비만이 가장 큰 영향을 미치는 것으로 알려져 있다<sup>18)</sup>. 한국에서 비만환자의 비율이 증가하는 이유는 급속한 경제발전 및 성장이 이루어지면서 생활양식 및 식생활의 서구화, 영양불균형 심화에서 그 원인을 찾을 수 있으며, 영양불균형으로 비만, 심혈관질환, 당뇨, 고혈압 등과 같은 성인병이 증가하고 있다<sup>19)</sup>. Yoo와 Kim<sup>20)</sup>은 대사증후군을 가진 사람들은 총열량(Energy), 동물성지방(Animal protein), 콜레스테롤(Cholesterol), 나트륨(Sodium)에서 정상군보다 높은 섭취량을 나타낸다고 보고하였다. 대사증후군을 예방하기 위해 식이조절 및 영양섭취에 관

심을 기울이고 주기적인 운동을 실천해야 할 것이다.

Merchant 등<sup>21)</sup>은 40-75세 성인 남성들의 신체활동과 치주염 간의 관련성을 평가하였고, 가장 낮은 신체활동을 하는 대상자들과 비교하여 가장 높은 신체활동을 가지는 대상자들은 치주염 위험이 13% 낮았다고 보고하였다. Al-Zahrani 등<sup>22)</sup>도 신체활동은 낮은 치주염 유병률과 유의한 관련성이 있다고 주장하였다. 이번 연구에서는 신체활동과 치주염의 관계를 평가하였으나 통계적으로 유의한 차이가 나지 않았다. 그 이유는 대상자들의 성향 및 특성, 설문항목에서 신체활동의 강도 및 종류의 세분화 부족 등으로 추측되어질 수 있다. 계속되는 연구에서는 운동 강도와 종류를 고려한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

이번 연구에서 흡연과 일일치솔질 빈도는 치주염과 관련이 있는 요인으로 분석되었다. 흡연과 일일치솔질 빈도는 이미 많은 연구를 통해 구강건강과 깊은 관련이 있는 요인으로 알려진 변수이다<sup>23,24)</sup>. Han 등<sup>25)</sup>의 연구에서 흡연으로 인한 치주염 OR은 1.58이었고, 사회경제적 요인 및 구강건강과 관련된 행동요인으로 보정한 뒤 흡연의 OR은 1.40, 일일 칫솔질 빈도 OR은 0.81이었다. 흡연은 치주염 뿐만 아니라 대사증후군 발생, 전신건강에도 부정적인 영향을 미치므로 전신 및 구강건강관리를 위해 흡연을 하지 않아야 할 것이며, 사회적으로는 담배를 쉽게 피울 수 없는 환경을 조성하는 것이 중요하다고 생각한다<sup>26)</sup>.

Lages 등<sup>27)</sup>은 음주빈도에 따라 치은출혈(Bleeding on probing), 탐침 깊이(Probing depth), 임상적 부착수준(Clinical attachment level)이 나빠진다고 보고한 반면, 음주섭취량 및 술의 종류와 치주염의 관련성을 평가한 Kongstad 등<sup>28)</sup>은 일주일에 1-13잔 마시는 남성그룹과 비교하여 21-34잔 마시는 남성그룹의 부착치는 상실(Clinical attachment loss)에 대한 OR은 0.51, 35잔 이상 마시는 남성그룹의 OR은 0.34로 보고하여 앞선 결과와 반대되는 결과를 보여주었다. 이번 연구에서는 음주섭취 빈도와 치주염간의 관련성을 평가하였지만 유의한 차이를 발견하지 못하였다. 차후 연구에서는 일주일간 음주섭취횟수보다는 음주 섭취량 및 술의 종류를 조사하여 음주와 치주염간의 정확한 관계를 규명할 필요가 있을 것으로 생각된다.

Morita 등<sup>29)</sup>은 대사증후군 요소와 치주낭(Periodontal pocket)간의 관련성을 평가하였고, 대사증후군 요소 수가 한 가지인 경우 치주낭 위험도가 1.3, 두 가지인 경우 1.8, 세 가지 또는 네 가지인 경우 2.4라 보고하였다. 또한, Andriankaja 등<sup>30)</sup>은 남녀별로 나누어 대사증후군 요소 수와 치주염간의 관련성을 평가하였고, 여성에서 대사증후군 요소를 두 가지 가지고 있는 사람의 OR은 5.6이었고, 3가지 이상 가지고 있는 사람의 OR은 4.7라 보고하였다. 이번 연구결과에서도 앞선 연구의 결과와 유사한 결과를 얻었으며 대사증후군을 일으키는 요소의 개수가 많을수록 치주건강이 악화된다는 사실을 다시 한 번 확인하였다.

이번 연구를 수행하는데 있어 몇 가지 제한점이 있었다. 첫째, 이번 연구는 단면적 연구를 통해 이루어진 결과이기 때문에 인과적 관련성을 얻기 어렵다. 둘째, 치주염 유병여부를 위해 판정에는 CPI를 이용하였다. CPI는 치주상태를 평가하기에 쉽고 간

편한 방법이긴 하지만 치주상태를 과대 혹은 과소평가할 수 있다. 세 번째, 이번 연구에서 활용한 대사증후군 진단 기준은 NCEP ATP III이지만, 다른 기준으로 연구를 수행하였다면 다른 결과를 얻을 수도 있다. 이러한 제한점에도 불구하고 이번 연구는 성인들에게 빈번하게 발생되고 있는 치주염에 대한 대사증후군의 관련성을 평가하였고, 대사증후군 요소 수와 치주염의 관련성을 확인하였다. 계속되는 연구에서는 앞서 언급된 제한점을 보완한 연구가 필요하다고 검토되었다.

## 결론

이번 연구는 대사증후군 요소의 수와 치주염의 관련성을 평가하였고 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 대사증후군 요소를 3가지 이상 가지고 있는 대상자들 중 치주염이 있는 환자는 47.9%이었고, 대사증후군 요소를 3가지, 4가지, 5가지 보유하고 있는 대상자 중 치주염이 있는 대상자는 각각 44.8%, 50.0%, 56.2%이었다.

2. 사회경제적 요인(연령, 성별, 소득수준, 교육수준)과 전신 및 구강건강과 관련된 행동요인(흡연, 음주, 신체활동, 매일 칫솔질 빈도)으로 보정한 뒤 대사증후군 요소를 3가지 이상 가지고 있는 대상자의 치주염 OR은 1.43 (95% CI: 1.27-1.61)이었다.

3. 대사증후군 요소를 3가지, 4가지, 5가지 보유하고 있는 경우 치주염 OR은 각각 1.18 (95% CI: 1.02-1.36), 1.34 (95% CI: 1.14-1.59), 1.68 (95% CI: 1.29-2.20)이었다.

이번 연구결과를 통해 보유하고 있는 대사증후군 요소가 많을수록 치주염을 보유할 가능성이 높다는 사실을 확인하였다. 치주염 환자들은 구강상태가 더 악화되지 않도록 구강건강관리뿐만 아니라 전신건강관리에도 힘써야 할 것이다.

## ORCID

Ji-Soo Kim, <https://orcid.org/0000-0003-1571-4762>

Se-Yeon Kim, <https://orcid.org/0000-0002-9683-352X>

Min-Ji Byon, <https://orcid.org/0000-0003-0359-9234>

Jung-Ha Lee, <https://orcid.org/0000-0002-4737-7150>

Seung-Hwa Jeong, <https://orcid.org/0000-0001-5173-2859>

## References

- Pihlstrom BL, Michalowicz BS, Johnson NW. Periodontal diseases. *Lancet* 2005;366:1809-1820.
- Health Insurance Review & Assessment Service. Medical Treatment Expense Statistics for the first half of 2018. Gangwon: Health Insurance Review & Assessment Service; 2018:1-165.
- Aida J, Ando Y, Akhter R, Aoyama H, Masui M, Morita M. Reasons for permanent tooth extractions in Japan. *J Epidemiol* 2006;16:214-219.
- Ministry of Health & Welfare. Korea Health Statistics 2012: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES V-3). Seoul:Ministry of Health & Welfare;2012:62-63.
- Sabbah W, Tsakos G, Chandola T, Sheiham A, Watt RG. Social gradients in oral and general health. *J Dent Res* 2007;86:992-996.
- Dalla Vecchia CF, Susin C, Rösing CK, Oppermann RV, Albandar JM. Overweight and obesity as risk indicators for periodontitis in adults. *J Periodontol* 2005;76:1721-1728.
- Holmlund A, Holm G, Lind L. Severity of periodontal disease and number of remaining teeth are related to the prevalence of myocardial infarction and hypertension in a study based on 4,254 subjects. *J Periodontol* 2006;77:1173-1178.
- Kang YU, Kim HY, Choi JS, Kim CS, Bae EH, Ma SK, et al. Metabolic syndrome and chronic kidney disease in an adult Korean population: results from the Korean National Health Screening. *PLoS One* 2014;9:e93795.
- Marcotte-Chénard A, Deshayes TA, Ghachem A, Brochu M. Prevalence of the metabolic syndrome between 1999 and 2014 in the United States adult population and the impact of the 2007-2008 recession: an NHANES study. *Appl Physiol Nutr Metab* 2019;44:861-868.
- Xi B, He D, Hu Y, Zhou D. Prevalence of metabolic syndrome and its influencing factors among the Chinese adults: The China Health and Nutrition Survey in 2009. *Prev Med* 2013;57:867-871.
- Cameron AJ, Shaw JE, Zimmet PZ. The metabolic syndrome: prevalence in worldwide populations. *Endocrinol Metab Clin North Am* 2004;33:351-375.
- Alberti KGMM, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, et al. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the international diabetes federation task force on epidemiology and prevention: National heart, lung, and blood institute; American heart association; World heart federation; International atherosclerosis society; and International association for the study of obesity. *Circulation* 2009;120:1640-1645.
- Kushiyama M, Shimazaki Y, Yamashita Y. Relationship between metabolic syndrome and periodontal disease in Japanese adults. *J Periodontol* 2009;80:1610-1615.
- Sakurai SI, Yamada SI, Karasawa I, Sakurai A, Kurita H. A longitudinal study on the relationship between dental health and metabolic syndrome in Japan. *J Periodontol* 2019;90:728-746.
- Løe H, Anerud A, Boysen H, Smith M. The natural history of periodontal disease in man: The rate of periodontal destruction before 40 years of age. *J Periodontol* 1978;49:607-620.
- Han K, Park JB. Age threshold for moderate and severe periodontitis among Korean adults without diabetes mellitus, hypertension, metabolic syndrome, and/or obesity. *Medicine (Baltimore)* 2017;96:e7835.
- Korea Centers for Disease Control & Prevention. The Sixth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VI). Osong:Korea Centers for Disease Control & Prevention;2013-2015:3-212.
- Park HS, Oh SW, Kang JH, Park YW, Choi JM, Kim YS, et al. Prevalence and associated factors with metabolic syndrome in South Korea—from the Korean National Health and Nutrition Examination Survey, 1998-. *Korean J Obes* 2003;12:1-14.
- Kim S, Moon S, Popkin BM. The nutrition transition in South Korea. *Am J Clin Nutr* 2000;71:44-53.
- Yoo HJ, Kim YH. A study on the characteristics of nutrient intake in metabolic syndrome subjects. *J Nutr Health* 2008;41:510-517.
- Merchant AT, Pitiphat W, Rimm EB, Joshupura K. Increased physical activity decreases periodontitis risk in men. *Eur J Epidemiol* 2003;18:891-898.
- Al-Zahrani MS, Borawski EA, Bissada NF. Increased physical activity reduces prevalence of periodontitis. *J Dent* 2005;33:703-710.

23. Haber J, Wattles J, Crowley M, Mandell R, Joshipura K, Kent RL. Evidence for cigarette smoking as a major risk factor for periodontitis. *J Periodontol* 1993;64:16-23.
24. Zimmermann H, Zimmermann N, Hagenfeld D, Veile A, Kim TS, Becher H. Is frequency of tooth brushing a risk factor for periodontitis? a systematic review and meta analysis. *Community Dent Oral Epidemiol* 2015;43:116-127.
25. Han DH, Lim S, Kim JB. The association of smoking and diabetes with periodontitis in a Korean population. *J Periodontol* 2012;83:1397-1406.
26. Oh JE. Association between smoking status and metabolic syndrome in men. *Korean J Obes* 2014;23:99-105.
27. Lages EJP, Costa FO, Lages EMB, Cota LOM, Cortelli SC, Nobre-Franco GC, et al. Risk variables in the association between frequency of alcohol consumption and periodontitis. *J Clin Periodontol* 2012;39:115-122.
28. Kongstad J, Hvidtfeldt UA, Grønboek M, Jontell M, Stoltze K, Holmstrup P. Amount and type of alcohol and periodontitis in the Copenhagen City Heart Study. *J Clin Periodontol* 2008;35:1032-1039.
29. Morita T, Ogawa Y, Takada K, Nishinoue N, Sasaki Y, Motohashi M, et al. Association between periodontal disease and metabolic syndrome. *J Public Health Dent* 2009;69:248-253.
30. Andriankaja OM, Sreenivasa S, Dunford R, DeNardin E. Association between metabolic syndrome and periodontal disease. *Aust Dent J* 2010;55:252-259.