

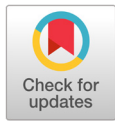
# Journal of Korean Society of Dental Hygiene

## Original Article 한국 성인의 성별 및 연령에 따른 치주염과 비만, 건강행동의 연관성

한수진<sup>id</sup>

가천대학교 치위생학과

## Association between periodontitis, obesity, and health behavior according to sex and age groups in Korean adults



Received: June 15, 2020

Revised: July 13, 2020

Accepted: July 15, 2020

Su-Jin Han<sup>id</sup>

Department of Dental Hygiene, Gachon University

**Corresponding Author: Su-Jin Han**, Department of Dental Hygiene, College of Health Science, Gachon University, 191 Hambakmoe-ro, Yeonsu-gu, Incheon, 21936, Korea. Tel: +82-32-820-4373, Fax: +82-50-4369-7868, E-mail: sjhan@gachon.ac.kr

### ABSTRACT

**Objectives:** The aim of this study was to examine the relationship between periodontitis, obesity, and health behavior according to sex and age in Korean adults. **Methods:** Data on 11,032 adults aged 19-79 years were obtained from the 7th Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHNES). We used multivariate logistic regression analysis to test for associations. **Results:** The final model that was adjusted for demographic characteristics and health status, showed a higher risk of periodontitis with increasing body mass index (BMI), smoking, failure to use oral care products, and no dental check up. In the sub-group analysis, only smoking was significant in the 19 to 39-year-old age groups. In the 40 to 64-year-old age group, a BMI of 30 or higher, and smoking, use of oral care products, and dental check-up were significantly associated with periodontitis. In the female group, BMI, smoking, use of oral care products, and dental check-up were significantly related to periodontitis. However, in males, only smoking was significant. **Conclusions:** Obesity management can be helpful for periodontal health as periodontitis prevalence in adults increased as BMI increased. For periodontal health, an oral health program should include smoking cessation and the use of oral care products and dental check up as part of obesity management.

**Key Words:** Abdominal obesity, Health behavior, Health status, KNHNES, Obesity, Periodontitis

**색인:** 건강상태, 건강행동, 국민건강영양조사, 복부비만, 비만, 치주염

## 서론

비만은 체지방의 과잉 축적 상태로 인해 대사장애가 유발된 상태를 말하며, 전 세계적으로 비만 증가는 중요한 건강문제가 되었으며, 당뇨병과 고혈압, 심혈관 질환, 암, 조기 사망의 위험을 증가시키고, 의료 시스템에 대한 후속 재정적 부담을 증가시키는 중요한 공중보건문제이다[1,2].

세계보건기구(World Health Organization, WHO)[3]에서는 많은 인구에게 영향을 미치는 건강문제는 개인적 접근보다는 사회의 모든 부문에서 통합된 방법으로 접근해야 한다고 강조하였다. 우리나라에서도 비만으로 인한 사회경제적 손실은 지속적으로 증가되고 있으며[4], 이에 정부에서는 비만을 국가적인 차원에서 관리하고자 2018년 국가비만관리종합대책(2018-2022)을 발표하였다[5].

2002년부터 2013년까지 한국 성인의 비만 경향[6]을 살펴보면 체질량지수(body mass index, BMI)  $25.0-29.9 \text{ kg/m}^2$ 의 중등도 비만은 안정화 되었으나, BMI  $30.0 \text{ kg/m}^2$  이상의 고도비만은 급격히 증가되었다. 우리나라 성인의 국민건강보험공단 빅데이터를 분석한 연구[7]에서는 당뇨병, 고혈압, 이상지질혈증 등의 비만동반질환 위험비는 BMI 23과 25, 30,  $35 \text{ kg/m}^2$ 에서 유의하게 증가하였으며, 해당 연구자들은 동반질환 위험 증가에 대한 분별점으로 BMI  $23 \text{ kg/m}^2$ 과 BMI  $25 \text{ kg/m}^2$ 을 보고하였다. 이를 근거로 대한비만학회[1]에서는 2018 발표한 비만진료지침에 비만의 단계를 3개 단계로 나누어 세분화한 새로운 비만진단기준을 제시하였다. 이는 앞으로 비만과의 관련성을 확인하고자 할 때에는 비만여부만이 아니라 비만의 단계까지 고려할 필요가 있음을 의미한다.

비만은 다양한 유전적, 사회경제적, 문화적 요인들의 복잡한 상호작용이 원인으로 작용하며, 현재 존재하는 동반질환이나 비만으로 인해 야기된 질환, 그리고 그 질환의 치료와 관련이 있다[2]. 치주질환 또한 특정 비만관련전신질환과 관련되어 있으며, 비정상적인 지방 대사가 중요한 요인이다[8]. Genco 등[9]은 비만이 치주질환의 주요한 예측인자이며, 인슐린 저항성은 이를 매개한다고 보고하면서, 비만은 혈장 내 높은 수준의 tumor necrosis factor alpha (TNF $\alpha$ ) 및 TNF $\alpha$ 의 가용성 수용체(sTNF $\alpha$ )와 관련이 있고, 이는 치주질환의 위험을 증가시키는 과염증상태로 이어질 수 있다고 하였다. 비만과 치주건강과의 관련성에 대해서는 복부비만[10] 또는 BMI[11]와의 관련을 보고하였거나, BMI와 복부비만 모두 관련 있다고 보고한 연구[12,13]도 있다. 그러나 대부분 비만 여부에 따른 접근이었거나 과체중을 구분한 정도였으며, 진단된 비만의 단계를 적용한 연구는 드물었다.

전 세계적으로 평균수명의 증가와 더불어 심각한 치아상실이 감소되면서 치아를 보유한 고령인구가 증가하고 있어 구강건강을 위협하는 치주염의 중요성은 더욱 강조되고 있다[14]. 1990-2015년 195개국의 구강상태에 대한 체계적 분석 연구[15]에 의하면 지난 25년 동안 전 세계적으로 구강건강은 개선되지 않았으며, 구강문제로 인한 세계적 부담은 급격하게 증가하고 있다. 우리나라 또한 치은염 및 치주질환으로 인한 외래환자수와 요양급여비용총액 모두가 1위로 확인되어[16], 치주염의 경제적 부담이 매우 큰 것으로 확인되므로 치주염의 예방과 관리에 대한 관심을 꾸준히 유지할 필요가 있다.

최근 고도비만의 증가가 우려되고 있는 상황[5]에서 비만의 단계에 따른 치주염 위험을 확인하는 것은 비만자의 비만관리 또는 구강건강관리에 유용한 정보로 활용될 수 있을 것으로 사료된다. 선행연구는 대부분 치주질환과 비만과의 관련성을 확인하는데 집중되어 있으며, 치주질환 관리에 유효한 건강행동을 보고한 연구는 찾아보기 어려웠다. 일부 칫솔질 횟수의 유효성을 보고한 연구[11]가 있었으나 구강건강유지를 위해 칫솔질만으로는 부족하다. 비만과 구강건강 개선에 효과적인 구강 및 전신 건강행동을 폭넓게 고려하여 구강 관리에 유효한 건강행동을 제안하는 것은 의미가 있을 것이다. 또한 비만과 치주질환의 유병율은 성별과 연령에 따라 차이가 있으며[17], 치주질환과 비만의 관련성도 연령에 따라 다르다고 보고된다[13].

이에 본 연구는 전국규모의 자료를 이용하여 한국 성인의 비만과 치주질환의 관련성을 재확인하고, 성별, 연령별 하위그룹에 따라 치주염과 비만, 건강행동의 관련성의 차이를 확인하고자 한다.

## 연구방법

### 1. 연구대상 및 방법

본 연구에서 사용한 자료는 질병관리본부에서 실시한 국민건강영양조사 7기(KNHANES) 자료이다[18]. 국민건강영양조사는 국민건강증진법 제16조에 근거하여 시행되는 조사로, 국민의 건강과 영양 상태를 평가해온 법정조사이다. 국민건강영양조사는 건강설문과 건강검진, 영양조사로 이루어진 횡단면 조사이고, 매년 192개 지역의 25가구(6기 20가구, 7기 23가구)를 확률표본으로 추출하여 만 1세 이상 가구원 약 1만명을 조사하는 전국규모의 대표성을 갖춘 건강 및 영양조사이다. 2016년부터 2018년까지 구강검사를 포함한 자료가 있는 대상 16,489명 중 19-79세 성인은 12,578명이었다. 이중 비만과 검진자료, 건강설문 자료를 모두 갖추고 있는 11,032명을 최종 연구대상으로 하였다. KNHANES의 2014년도 조사까지는 매년 한국질병관리본부(KCDC) 연구윤리심의위원회의 승인을 받아 수행하였으나, 2015년부터 생명윤리법 규정에 근거한 국가가 직접 공공복리를 위해 수행하는 연구에 해당하여 연구윤리심의위원회 심의를 받지 않고 수행되었다. 2018년에는 인체유래물 수집, 원시자료 제3차 제공 등을 고려하여 연구윤리심의가 재개되었으며, 한국질병관리본부(KCDC) 연구윤리심의위원회의 승인(2018-01-03-P-A)을 받았다. 본 연구에 대해서는 OO대학교 연구윤리심의위원회의 면제승인(104396-20206-HR-115-01)을 받았다.

### 2. 연구도구

치주염은 WHO[19] 지침에 따라 측정된 CPI(community periodontal index) 결과를 사용하였으며, 검사 결과에서 CPI code 3 또는 4을 치주염으로 정의하여 집단을 분류했다. 대상자의 비만은 대한비만학회[20]에서 제시한 기준을 참고하여 BMI 18.5 kg/m<sup>2</sup> 미만, 18.5-22.9 kg/m<sup>2</sup>, 23-24.9 kg/m<sup>2</sup>, 25-29.9 kg/m<sup>2</sup>, 30 kg/m<sup>2</sup> 이상으로 범주화하였다. 복부비만은 한국인의 허리둘레 기준[21]에 따라 남성의 경우 90 cm 이상, 여성은 85 cm 이상을 적용하여 구분하였다.

비만과 함께 치주질환과의 관련성을 확인하기 위해 건강행동 변수를 구성하였으며, 흡연 및 음주 상태, 신체활동, 칫솔질 빈도, 구강관리용품 사용, 치과검진을 포함하였다. 흡연 상태는 현재 담배를 피우며 평생동안 100 개비 이상의 담배를 피웠던 것을 기준으로, 음주상태는 월 1회 이상의 음주 여부에 따라 '예'와 '아니오'로 구분하였으며, 신체활동은 WHO[22]에서 권장하는 최소 신체활동(일주일에 중강도 신체활동을 150분 이상 또는 고강도 신체활동을 75분 이상 또는 중강도와 고강도 신체활동을 섞어서(고강도 1분은 중강도 2분) 각 활동에 상당하는 시간)을 실천하였는지 여부로 분류하였다. 칫솔질 횟수는 0-1회, 2회, 3회 이상으로, 구강관리용품 사용은 치실 또는 치간칫솔을 사용하는 경우 '치간관리용품 사용', 치간부 관리용이 아닌 다른 구강관리용품을 사용하는 경우 '기타 용품 사용', 어떤 구강관리용품도 사용하지 않는 경우 '비사용'으로 재범주화하였다. 치과검진은 지난 1년 동안 구강검진을 위해 치과를 방문한 경험 여부에 따라 분류하였다.

인구사회학적 특성과 건강상태를 통제변수로 포함하였다. 인구사회학적 특성으로는 연령, 성별, 교육 수준과 가구소득이 포함되었으며, 교육 수준은 12년 이하와 12년 초과로, 가구소득은 중앙값을 기준으로 높음과 낮음으로 분류하였다. 건강상태 중 전신건강상태는 치주염과 관련성이 보고되었던 질환들을 참고하여 당뇨병, 이상지질혈증, 고혈압의 유병여부를 포함하였고, 구강건강상태는 잔존치아수와 활성 우식 여부를 포함하

였다. 미국 국립콜레스테롤교육위원회(NCEP-III)[23]의 정의에 따라 공복혈당이 126 mg/dL 이상이거나 약 물치료를 받고 있는 경우 당뇨병, 수축기혈압이 140 mmHg 이상 또는 이완기혈압이 90 mmHg 이상이거나 고혈압 약물을 복용중인 경우 고혈압으로 구분하였고, 총콜레스테롤이 240 mg/dL 이상이거나 중성지방이 200 mg/dL 이상이거나 HDL-콜레스테롤이 40 mg/dL 미만이거나 콜레스테롤강하제를 복용하는 경우 이상 지질혈증으로 구분하였다. 잔존치아 수는 구강에 남아있는 치아 수가 20개 이상인 경우와 미만인 경우로, 활성 우식은 영구치우식유병 여부로 구분하였다. 각 변수의 재범주화는 국민건강영양조사 원시자료 이용지침 [24]을 참고하였다.

### 3. 통계분석

자료의 분석은 KNHANES의 분석지침에 따라 복합표본설계를 반영하여 분산추정을 위한 층화변수를, 집락변수로 조사구를 사용하였으며, 3년 자료를 통합하여 별도로 제공하는 구강검사가중치를 적용하여 계획파일을 작성하였다.

치주염 여부에 따른 각 변수들 간의 연관성을 확인하기 위해  $\chi^2$  검정과 ttest를 실시하였으며, 대상자의 치주염과 비만, 구강건강행동 간의 관련성을 확인하기 위하여 다변량 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 비만 및 건강행동에 대한 치주염의 OR은 인구사회학적 변수와 건강상태 변수로 조정되었다. 연령과 성별에 따른 치주염의 상호작용이 유의미하기 때문에 연령과 성별로 층화하여 하위그룹분석을 하였다. 치주질환 유병율은 일반적으로 40세 이후에 급증하므로[25] 40세를 고려하여 19-39세, 40-64세, 65-79세로 층화하였다. 자료는 SPSS 통계 소프트웨어 버전 25.0 (IBM SPSS, Armonk, NY)을 이용하여 분석하였다.

## 연구결과

### 1. 대상자의 인구사회학적 특성, 건강상태, 비만 및 건강행동에 따른 치주염 유병

연구대상자의 치주염 유병율은 29.8%였고, 인구사회학적 특성과 건강상태, 비만, 건강행동에 따른 치주염 유병 여부를 비교한 결과, <Table 1>과 같이 음주상태를 제외한 모든 항목에서 치주염 여부에 따라 통계적으로 유의한 차이가 확인되었다. 치주염 유병자의 평균 연령이 57.35세로 많았고, 대상자의 치주염 유병율은 남성이고 가구소득과 학력수준이 낮은 집단에서 높았고, 당뇨와 이상지질혈증, 고혈압 유병자인 경우, 잔존치아가 20개 미만이고, 활성 우식이 존재하는 경우 높았다. BMI 단계가 증가할수록, 복부비만이 있는 경우 치주염 유병율이 높았다. 현재 흡연 중이고 최소신체활동을 하지 않는 경우, 칫솔질 빈도가 적을수록, 치간용 구강관리용품을 사용하지 않는 경우, 치과검진을 받지 않은 경우에 치주염 유병이 높았다.

### 2. 대상자의 인구사회학적 특성, 건강상태 및 건강행동에 따른 BMI 분포

연구대상자 중 BMI 18.5 kg/m<sup>2</sup> 미만은 3.7%였고, 18.5-22.9 kg/m<sup>2</sup>은 39.6%, 23-24.9 kg/m<sup>2</sup>는 23.1%, 25-29.9 kg/m<sup>2</sup>은 28.4%, 30 kg/m<sup>2</sup> 이상은 5.2%였으며, 대상자의 인구사회학적 특성과 건강상태, 건강행동에 따른 BMI의 분포를 비교한 결과는 <Table 2>와 같다. 인구사회학적 특성과 건강상태에 따른 비만분포는 모든 항목에서 유의미한 연관성이 있음을 확인하였다. 대상자의 평균연령은 BMI 18.5 kg/m<sup>2</sup>미만에서 39.99세로 가장 적었으며 단계가 증가할수록 증가하였으나 BMI 30 kg/m<sup>2</sup> 이상에서는 다시 낮아졌다. 비만단계가 높아질수록 남성이고, 소득수준과 교육수준이 낮은 경향이 확인되었다. 비만단계가 23-24.9 kg/m<sup>2</sup> 또는 25-29.9 kg/m<sup>2</sup> 보다 높은 경우 당뇨병과 이상지질혈증, 고혈압 유병자가 많았고, 잔존치아가 20개 미만인 경우, 진행

중인 치아우식이 존재하는 경우가 많았다. 건강행동 중 음주상태와 신체활동은 BMI와 관련성이 확인되지 않았고, 흡연자인 경우 비만 단계가 높은 경우가 많았으며, 칫솔질 빈도가 적었고, 치간용 구강관리용품을 사용하지 않고, 치과검진을 받지 않은 경우에서 높은 비만도에 분포하는 경향이 확인되었다.

**Table 1.** Comparisons of sociodemographic characteristics, health status, obesity, and health behavior in subjects with or without periodontitis

Characteristics		Division	Total	Non periodontitis	Periodontitis	<i>p</i> *	
All			11,032(100.0)	7,660(70.2)	3,372(29.8)		
Sociodemographic characteristics	Age (yrs) <sup>†</sup>		49.09±0.29	45.58±0.30	57.35±0.34	<0.001	
	Sex	Male	4,835(42.2)	3,023(63.3)	1,812(36.7)	<0.001	
		Female	6,197(57.8)	4,637(75.3)	1,560(24.7)		
	Household income	Below median income	4,442(39.6)	2,764(63.1)	1,678(36.9)	<0.001	
		Above median income	6,590(60.4)	4,896(74.9)	1,694(25.1)		
	Education level (yrs)	≤ 12	6,612(60.1)	4,157(63.7)	2,455(36.3)	<0.001	
> 12		4,420(39.9)	3,503(80.0)	917(20.0)			
Health status	Diabetes mellitus	Yes	1,280(11.1)	609(48.1)	671(51.9)	<0.001	
		No	9,752(88.9)	7,051(73.0)	2,701(27.0)		
	Dyslipidemia	Yes	4,608(41.1)	2,821(61.9)	1,787(38.1)	<0.001	
		No	6,424(58.9)	4,839(76.0)	1,585(24.0)		
	Hypertension	Yes	3,233(28.6)	1,790(55.9)	1,443(44.1)	<0.001	
		No	7,799(71.4)	5,870(76.0)	1,929(24.0)		
Number of remaining teeth	< 20	1,197(10.7)	615(52.4)	582(47.6)	<0.001		
	≥ 20	9,835(89.3)	7,045(72.4)	2,790(27.6)			
Obesity	Active caries	Yes	3,156(27.7)	2,015(64.6)	1,141(35.4)	<0.001	
		No	7,876(72.3)	5,645(72.4)	2,231(27.6)		
		BMI (kg/m <sup>2</sup> )	≥ 30	598(5.2)	376(64.1)	222(35.9)	<0.001
			25-29.9	3,227(28.4)	2,042(64.2)	1,185(35.8)	
			23-24.9	2,547(23.1)	1,696(66.5)	851(33.5)	
	18.5-22.9		4,255(39.6)	3,214(76.3)	1,041(23.7)		
< 18.5	405(3.7)	332(84.2)	73(15.8)				
Abdominal obesity	Yes	3,207(28.5)	1,929(60.8)	1,278(39.2)	<0.001		
No	7,825(71.5)	5,731(74.0)	2,094(26.0)				
Health behavior	Smoking status	Current smoker	2,002(17.6)	1,154(58.3)	848(41.7)	<0.001	
		Non or exsmoker	9,030(82.4)	6,506(72.8)	2,524(27.2)		
	Drinking status	Yes	6,146(55.6)	4,283(70.4)	1,863(29.6)	0.694	
		No	4,886(44.4)	3,377(70.0)	1,509(30.0)		
	Physical activity	Yes	4,908(54.2)	3,602(74.3)	1,306(25.7)	<0.001	
		No	6,124(45.8)	4,058(66.7)	2,066(33.3)		
	Toothbrushing frequency	≤1/day	985(8.3)	561(56.8)	424(43.2)	<0.001	
		2/day	4,219(38.1)	2,793(66.8)	1,426(33.2)		
		≥3/day	5,828(53.5)	4,306(74.8)	1,522(25.2)		
	Usage of oral care products	Not used	4,913(44.3)	3,098(63.7)	1,815(36.3)	<0.001	
		Used of other products	1,981(18.0)	1,331(67.4)	650(32.6)		
		Used of ICP	4,138(37.7)	3,231(79.2)	907(20.8)		
	Dental checkup	Yes	4,145(37.8)	3,046(74.4)	1,099(25.6)	<0.001	
		No	6,887(62.2)	4,614(67.7)	2,273(32.3)		

\*by complex samples crosstabs (categorical variables) or complex samples general linear model (continuous variables).

Data are presented as unweighted number (weighted %) or <sup>†</sup> estimated mean ± standard error.

BMI: body mass index, ICP: interdental care products

**Table 2.** Distribution of sociodemographic variables, health status, and health behavior by BMI (kg/m<sup>2</sup>)

Characteristics		Division	Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )					p*
			< 18.5	18.5-22.9	23-24.9	25-29.9	≥ 30	
All			405(3.7)	4,255(39.6)	2,547(23.1)	3,227(28.4)	598(5.2)	
Sociodemographic characteristics	Age (yrs) <sup>†</sup>		39.99±0.85	46.96±0.36	51.77±0.39	51.74±0.39	45.25±0.72	<0.001
	Sex	Male	105(2.1)	1,441(30.3)	1,271(26.7)	1,740(35.3)	278(5.7)	<0.001
		Female	300(4.8)	2,814(46.4)	1,276(20.5)	1,487(23.4)	320(4.8)	
	Household income	Below median income	164(3.6)	1,586(37.0)	1,014(22.5)	1,386(31.0)	292(5.9)	<0.001
		Above median income	241(3.7)	2,669(41.3)	1,533(23.5)	1,841(26.7)	306(4.8)	
Education level (yrs)	≤ 12	194(2.9)	2,381(37.2)	1,596(24.0)	2,055(30.5)	386(5.5)	<0.001	
	> 12	211(4.9)	1,874(43.2)	951(21.8)	1,172(25.4)	212(4.8)		
Health status	Diabetes mellitus	Yes	14(1.0)	300(24.5)	303(22.9)	529(41.9)	134(9.7)	<0.001
		No	391(4.0)	3,955(41.5)	2,244(23.1)	2,698(26.7)	464(4.6)	
	Dyslipidemia	Yes	48(1.2)	1,162(26.1)	1,197(26.0)	1,841(39.3)	360(7.4)	<0.001
		No	357(5.4)	3,093(49.0)	1,350(21.1)	1,386(20.8)	238(3.7)	
Hypertension	Yes	42(1.3)	741(23.9)	781(24.0)	1,347(41.5)	322(9.4)	<0.001	
	No	363(4.6)	3,514(45.9)	1,766(22.8)	1,880(23.2)	276(3.5)		
Number of remaining teeth	< 20	29(2.3)	373(32.2)	343(28.3)	389(32.9)	63(4.2)	<0.001	
	≥ 20	376(3.8)	3,882(40.5)	2,204(22.5)	2,838(27.9)	535(5.3)		
Active caries	Yes	110(3.5)	1,146(37.4)	706(22.6)	973(29.8)	221(6.6)	0.001	
	No	295(3.7)	3,109(40.5)	1,841(23.3)	2,254(27.9)	377(4.6)		
Smoking status	Yes	77(3.7)	662(34.2)	460(23.2)	654(31.5)	149(7.4)	<0.001	
	No	328(3.6)	3,593(40.8)	2,087(23.1)	2,573(27.8)	449(4.7)		
Drinking status	Yes	222(3.5)	2,322(38.6)	1,432(23.5)	1,843(29.2)	327(5.2)	0.251	
	No	183(3.8)	1,933(40.8)	1,115(22.7)	1,384(27.5)	271(5.2)		
Physical activity	Yes	168(3.4)	1,914(40.3)	1,156(23.4)	1,413(27.6)	257(5.3)	0.391	
	No	237(3.9)	2,341(39.0)	1,391(22.8)	1,814(29.1)	341(5.1)		
Toothbrushing frequency	≤1/day	34(3.7)	302(30.7)	241(25.0)	337(34.4)	71(6.1)	<0.001	
	2/day	126(3.1)	1,501(36.5)	961(22.4)	1,371(32.1)	260(6.0)		
	≥3/day	245(4.1)	2,452(43.2)	1,345(23.3)	1,519(24.9)	267(4.4)		
Usage of oral care products	Not used	147(2.8)	1,778(37.1)	1,172(24.0)	1,540(30.6)	276(5.6)	<0.001	
	Used of other products	56(2.8)	758(39.4)	490(25.0)	585(28.4)	92(4.4)		
	Used of ICP	202(5.1)	1,719(42.7)	885(21.2)	1,102(26.0)	230(5.1)		
Dental checkup	Yes	151(3.7)	1,643(41.8)	975(23.3)	1,198(27.1)	178(4.1)	0.001	
	No	254(3.6)	2,612(38.3)	1,572(23.0)	2,029(29.2)	420(5.8)		

\*by complex samples crosstabs (categorical variables) or complex samples general linear model (continuous variables).

data are presented as unweighted number (weighted %) or <sup>†</sup>estimated mean ± standard error.

BMI: body mass index, ICP: interdental care products

### 3. 대상자의 인구사회학적 특성, 건강상태 및 건강행동에 따른 복부비만 여부

연구대상자의 복부비만 유병율은 28.5%였으며, 대상자의 인구사회학적 특성과 건강상태, 건강행동에 따른 복부비만 유병율을 비교한 결과는 <Table 3>과 같다. 인구사회학적 특성과 건강상태에 따른 복부비만은 모든 항목에서 유의미한 연관성이 있음을 확인하였다. 복부비만자의 평균연령이 높았으며, 남성이고 소득수준과 교육수준이 낮을수록 복부비만 유병율이 높았다. 당뇨병과 이상지질혈증, 고혈압, 치주염, 영구치우식 유병자인 경우, 잔존치아가 20개 미만인 경우 복부비만 유병율이 유의하게 높았다. 건강행동 중 음주상태는 복부비만과 관련이 없었으며, 흡연자이고, 최소 신체활동을 하지 않은 경우, 칫솔질 횟수가 적을수록, 치간용 관리용품을 사용하지 않는 경우, 치과검진을 받지 않는 군에서 복부비만 유병율이 높았다.

**Table 3.** Distribution of sociodemographic characteristics, health status, and health behavior by abdominal obesity

Characteristics	Division	Abdominal obesity		p*	
		No	Yes		
All		7,825(71.5)	3,207(28.5)		
Sociodemographic characteristics	Age (yrs) <sup>†</sup>	47.36±0.29	53.43±0.41	<0.001	
	Sex	Male	3,216(66.9)	1,619(33.1)	<0.001
		Female	4,609(74.9)	1,588(25.1)	
	Household income	Below median income	2,897(65.8)	1,545(34.2)	<0.001
		Above median income	4,928(75.3)	1,662(24.7)	
	Education level (yrs)	≤ 12	4,462(68.0)	2,150(32.0)	<0.001
		> 12	3,363(76.9)	1,057(23.1)	
Diabetes mellitus	Yes	601(47.7)	679(52.3)	<0.001	
	No	7,224(74.5)	2,528(25.5)		
Health status	Dyslipidemia	Yes	2,644(57.8)	1,964(42.2)	<0.001
		No	5,181(81.1)	1,243(18.9)	
	Hypertension	Yes	1,693(52.7)	1,540(47.3)	<0.001
		No	6,132(79.0)	1,667(21.0)	
Number of remaining teeth	< 20	718(60.7)	479(39.3)	<0.001	
	≥ 20	7,107(72.8)	2,728(27.2)		
Active caries	Yes	2,162(69.7)	994(30.3)	0.034	
	No	5,663(72.2)	2,213(27.8)		
Health behavior	Smoking status	Yes	1,347(67.9)	655(32.1)	0.001
		No	6,478(72.3)	2,552(27.7)	
	Drinking status	Yes	4,414(72.3)	1,732(27.7)	0.140
		No	3,411(70.6)	1,475(29.4)	
	Physical activity	Yes	3,636(74.5)	1,272(25.5)	<0.001
		No	4,189(69.0)	1,935(31.0)	
	Toothbrushing frequency	≤1/day	599(59.9)	386(40.1)	<0.001
		2/day	2,816(67.3)	1,403(32.7)	
		≥3/day	4,410(76.3)	1,418(23.7)	
	Usage of oral care products	Not used	3,337(68.3)	1,576(31.7)	<0.001
Used of other products		1,387(70.6)	594(29.4)		
Used of ICP		3,101(75.7)	1,037(24.3)		
Dental checkup	Yes	3,066(74.9)	1,079(25.1)	<0.001	
	No	4,759(69.4)	2,128(30.6)		

\*by complex samples crosstabs (categorical variables) or complex samples general linear model (continuous variables).

data are presented as unweighted number (weighted %) or <sup>†</sup> estimated mean ± standard error.

ICP: interdental care products

#### 4. 비만과 건강행동, 치주염의 관계

대상자의 비만과 건강행동, 치주질환의 관계를 확인하기 위해 다변량 로지스틱 회귀분석을 시행한 결과 Table 4와 같다. 치주염과 관련성이 확인된 변수는 BMI와 흡연, 음주, 구강관리용품 사용이었다. BMI 18.5-22.9 kg/m<sup>2</sup>을 기준으로 BMI 23-24.9 kg/m<sup>2</sup>인 경우 치주염 Odd ratios (OR)는 1.227 (95% confidence intervals (CI): 1.055-1.427)였고, BMI 25-29.9 kg/m<sup>2</sup>은 1.238 (95% CI: 1.040-1.473), BMI 30 kg/m<sup>2</sup> 이상은 1.635 (95% CI: 1.199-2.229)로 비만 단계가 증가할수록 OR값이 커졌으며, BMI 30 kg/m<sup>2</sup> 이상에서 가장 높았다. 흡연자(OR: 2.114, 95% CI: 1.830-2.443)이고, 치간관리용이 아닌 기타용품을 사용(OR=1.200, 95% CI 1.037-1.389)하거나 구강관리용품을 사용하지 않는 경우(OR=1.257, 95% CI: 1.105-1.429)에 치주염 OR이 유의하게 높았다. 복부비만과 최소 신체활동, 칫솔질 횟수는 유의한 관련이 확인되지 않았다.

하위그룹분석 결과에서 복부비만과 최소 신체활동, 칫솔질 횟수는 어떤 계층에서도 치주염과 관련이 확인되지 않았다. 성별 하위그룹 중 남성에서 치주염 OR이 유의한 변수는 흡연 하나였고, 여성에서는 BMI와 흡연, 구강관리용품, 치과검진이였다. BMI 23-24.9 kg/m<sup>2</sup>부터 비만의 단계가 높아질수록 치주염 OR이 증가하였고, 흡연자이고, 구강관리용품을 사용하지 않거나 치간용이 아닌 용품을 사용하는 경우, 치과검진을 받지 않은 경우 치주염 OR이 유의하게 높았다. 40세 미만군에서는 BMI는 유의하지 않았고 흡연자의 치주염 OR만이 유의하게 높았으며, 40-64세군에서는 BMI 30 kg/m<sup>2</sup> 이상인 경우 치주염 OR이 유의하게 높았으며, 흡연과 음주, 구강관리용품 사용과 치과검진이 유의하였다. 65-79세군에서는 비만과 건강행동 변수 중 유의성이 확인된 변수는 없었다.

**Table 4.** Adjusted odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs) of periodontitis for obesity and health behavior in total and for each subgroup

Characteristics	Division	Total	Sex		Age (yrs)			
			Male	Female	19-39	40-64	65-79	
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	≥30	1.635**	1.260	2.050***	1.503	1.711	1.349	
		1.199-2.229	0.782-2.030	1.386-3.033	0.764-2.955	1.139-2.570	0.769-2.364	
	25-29.9	1.238*	1.198	1.276*	1.492	1.028	1.331	
	23-24.9	1.040-1.473	0.925-1.551	1.006-1.619	0.940-2.367	0.824-1.281	0.940-1.883	
		1.227**	1.184	1.262*	1.422	1.139	1.095	
	18.5- 22.9	1.055-1.427	0.952-1.474	1.021-1.560	0.902-2.242	0.941-1.378	0.824-1.456	
<18.5	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		
Abdominal obesity	Yes	0.849	1.060	0.757	0.811	0.849	1.060	
		0.606-1.190	0.606-1.854	0.486-1.178	0.345-1.904	0.538-1.340	0.475-2.367	
Smoking status	No	1.064	1.095	1.014	1.055	1.081	1.157	
	Yes	0.901-1.257	0.876-1.368	0.791-1.300	0.687-1.620	0.867-1.347	0.869-1.543	
Physical activity	No	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
		0.968-1.219	0.989-1.349	0.868-1.205	0.757-1.382	0.868-1.163	0.982-1.549	
Toothbrushing frequency	Yes	1.086	1.155	1.022	1.023	1.004	1.233	
		0.958	0.979	1.003	0.839	1.097	1.024	
		0.787-1.167	0.757-1.267	0.718-1.402	0.475-1.481	0.826-1.456	0.779-1.346	
Usage of oral care products	Not used	2/day	1.046	1.157	0.971	0.882	1.091	1.130
		0.930-1.177	0.979-1.368	0.824-1.144	0.643-1.210	0.942-1.264	0.891-1.435	
		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
Dental checkup	Yes	≥3/day	1.257**	1.106	1.406***	1.338	1.324**	1.240
		1.105-1.429	0.916-1.335	1.184-1.668	0.949-1.887	1.126-1.556	0.948-1.621	
		1.200*	1.102	1.282*	1.486	1.217*	0.953	
Usage of oral care products	Used of other products	1.037-1.389	0.895-1.357	1.037-1.586	0.932-2.370	1.020-1.453	0.677-1.342	
		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
		Used of ICP	1.151*	1.035	1.276**	0.961	0.961	1.157
Dental checkup	No	1.029-1.287	0.890-1.204	1.079-1.508	0.715-1.293	0.715-1.293	0.902-1.483	
		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	

\* $p<0.05$ , \*\* $p<0.01$ , \*\*\* $p<0.001$

The multivariate logistic regression model was adjusted for sociodemographic variables (age, sex, household income, and education level), health status (diabetes mellitus, dyslipidemia, hypertension, number of remaining teeth and active caries)

In the sex subgroup, sex was excluded from its multivariate logistic regression model

BMI: body mass index, ICP: interdental care products

www.kci.go.kr

## 총괄 및 고안

본 연구는 제7기 국민건강영양조사 원시자료를 이용하여 19-79세 성인을 대상으로 치주질환과 비만, 건강행동의 관련성을 확인하였고, 연령별 성별 차이를 비교하였다. 두 가지 비만 지표 중 BMI의 비만 단계는 치주염 유병과 관련이 있었으며, 허리둘레를 기준으로 한 복부비만은 관련성이 확인되지 않았다. 과체중에 해당하는 BMI 23-24.9 kg/m<sup>2</sup>의 치주염 OR은 1.227이었으며, 1단계 비만에 해당하는 BMI 25-30 kg/m<sup>2</sup>은 1.238, 2단계 또는 3단계 비만에 해당하는 BMI 30 kg/m<sup>2</sup> 이상에서는 1.635로 비만의 단계가 높아질수록 치주염 OR값이 증가되었다. 과체중 단계부터 치주염과의 관련성이 증가하며, 과체중과 1단계 비만의 OR에 비해 BMI 30 kg/m<sup>2</sup> 이상의 OR값 증가폭이 크다는 것을 확인할 수 있다. 비만으로 진단되는 비만과 치주질환과의 관련이 확인된 것은 선행연구[11,12]의 결과와 같았다. 그러나 복부비만은 관련성이 있었으나 BMI는 무관했다는 연구[10]와는 상반된 결과이다. BMI는 체지방량과 상관관계가 높다고 평가되어 비만 진단에 가장 간편적으로 사용하는 방법이지만 체지방의 분포를 반영하지 못한다는 한계가 있어[26], 체지방의 분포와 복부비만을 진단하기 위해 허리둘레가 흔히 사용된다. 최근 한국비만학회[1]에서는 두 가지 비만지표를 모두 고려할 수 있는 복부비만과 허리둘레에 따른 동반질환위험도를 발표한 바 있는데, 여기에서의 동반질환은 당뇨병, 고혈압, 이상지질혈증 등을 말하며, 이러한 질병은 치주질환과도 관련이 있는 질환들이다. 추후 비만과 치주질환과의 관계에서도 허리둘레와 복부비만을 동시에 고려하여 살펴볼 필요가 있겠다. 또한 과체중 단계부터 치주염 OR이 증가되는 것을 확인하였으므로 구강건강을 지키기 위해서는 비만단계 이전부터 체중증가의 위험에 대해 인지하고 대상자 교육 시 고려할 필요가 있는 것으로 사료된다.

비만과 함께 치주염과 유의하게 관련된 건강행동은, 흡연과 구강관리용품 사용, 치과검진이었다. 흡연의 치주염 OR은 2.114(95% CI: 1.830-2.443)로 비만보다도 큰 것으로 확인되었으며, 치주염에 대한 흡연의 위해성을 재확인하였다. 또한 흡연은 성별과 연령에 따른 하위그룹분석에서 65-79세 연령군을 제외한 모든 군에서 통계적으로 유의한 변수임이 확인되었으므로, 흡연은 독립적으로 치주질환 위험요인이라고 할 수 있다. Leite 등[27]은 치주염에 대한 금연의 영향에 대한 메타분석에서 금연이 치주치료의 결과를 개선시킨다는 것을 증명하였고, 이를 근거로 치과전문가는 금연 중재를 치주관리요법의 구성요소로 고려해야 한다고 제안하였다. 국내에서도 치과의료기관에서의 금연지원의 필요성을 제안하면서 치과위생사의 금연지원 전문성을 강화시키기 위한 노력이 필요하다고 강조된 바[28] 있는데, 본 연구의 결과 또한 이러한 주장을 뒷받침하고 있다.

구강관리용품을 사용하지 않는 경우 치주염 위험비가 1.257로 유의하게 높은 것은 구강관리용품 사용의 필요성을 입증하는 결과라 할 수 있다. 특히 비사용과 함께 기타관리용품을 사용하는 경우에서도 치주염 OR이 높았다는 것은 치실이나 치간칫솔과 같이 치간부 관리용이 아닌 전동칫솔이나 워터픽, 혀클리너 등은 치주건강 개선 효과가 유효하지 않거나 효과가 적음을 의미한다. 칫솔질 빈도와 치주염과의 유의성을 보고한 연구[11]도 있었으나 본 연구에서 칫솔질 빈도는 유의하지 않았으며, 선행연구에서 4회 이상 칫솔질하는 경우 치주염 위험이 낮았다. 구강건강을 유지하기 위한 칫솔질은 통상적으로 일일 2회 이상을 권장되고 있으며[29], 본 연구에서도 대부분의 대상자가 2회 또는 3회 이상 칫솔질하는 것으로 확인되었다. 일부 특수한 경우에 4회 이상의 칫솔질을 권장할 수는 있으나 모든 사람에게 4회 이상의 칫솔질을 제안하는 것은 쉽지 않다. 따라서 칫솔질 횟수보다는 치실 또는 치간칫솔과 같은 치간관리용 구강관리용품의 사용을 강조하고 권장하는 것이 더 유용할 것으로 사료된다. 또한 치과검진을 받지 않는 것도 치주염 위험을 높이는 요인이므로 주기적인 치과검진을 통해 치주관리를 받을 수 있도록 안내할 필요가 있다.

성별과 연령에 따른 하위그룹분석 결과, 각 계층에 따라 차이가 있었다. 여성 그룹에서 치주염과 관련 있는 항목은 전체 집단과 같이 BMI 23-24.9 kg/m<sup>2</sup>의 과체중 단계부터 치주염 OR값이 유의하였으며, BMI 30 kg/m<sup>2</sup> 이상에서의 OR값이 2.050으로 매우 높아 흡연의 OR값 2.081과 유사한 수준이었다. 여성의 치주염은 비만과 긴밀하게 관련된다고 해석되며, 특히 BMI 30 kg/m<sup>2</sup> 이상의 비만 여성의 치주건강 개선을 위해서는 비만관리가 필수적으로 제안될 수 있어야 할 것이다. 반면 남성에서는 흡연만이 유의한 요인이었고, 비만과 건강행동은 치주염과 관련성이 확인되지 않았다. 남성의 치주염은 흡연이 가장 큰 위험요인이라 할 수 있다. 그러나 단변량 분석에 의하면 남성의 BMI 수준은 여성에 비해 전반적으로 높았고, 복부비만과 치주염유병 또한 높았다. 19세 이상 남성의 비만 유병율은 2008년 35.3%에서 2018년 42.8%에 이르기까지 지속적으로 증가하는 추세이므로[17] 이에 대해 꾸준하게 관심을 가지고 관리되어야 할 것이다. 또한 우리나라 남성의 흡연율은 2008년 47.8%에서 2018년 36.7%로 꾸준히 감소하는 것으로 보고되었으나[17], 본 연구에 의하면 치주건강에 가장 큰 위험요인으로 확인된다. 따라서 금연을 위한 노력이 더 필요하며, 구강건강과 연계한 금연증제가 적극적으로 도입되어야 할 것으로 사료된다.

연령 하위 그룹에서는 비만 단계에 따른 치주염 OR은 모두 높았으나 통계적 유의성은 40-64세에서만 확인되었고, 19-39세와 65-79세에서는 치주염과 비만의 관련성이 없는 것으로 확인되었다. 특히 65-79세에서는 건강행동 또한 치주염과 관련이 없는 것으로 나타났고, 19-39세 그룹에서는 흡연의 유의성만 확인되었다. 40-64세에서는 전체 집단과 유사하게 비만과 흡연, 구강관리용품 사용, 치과검진이 유의하였으며, 비만 단계 중 BMI 30 kg/m<sup>2</sup> 이상의 치주염 OR이 1.711 (95% CI: 1.139-2.570)로 유의하게 높았다. 비만과 치주질환의 관련성에 대해서는 비정상적인 비만 대사로 인한 염증이 매개된다고 보고되고 있는데, 치주질환을 비롯한 염증성 질환들의 연령별 유병율을 비교하면 치주질환은 40대, 비만은 30대, 고혈압은 40대, 당뇨병은 50대 이후로 유병률이 증가하는 것으로 확인되어[17], 대부분 40대 전후로 유병율이 증가하는 경향이 있다. 본 연구에서 19-39세 연령그룹에서 비만과의 관련성이 확인되지 않은 이유도 이와 관련될 수 있다고 사료된다. 다만 Al-Zahrani 등[13]이 젊은 성인에서는 비만과 치주질환의 관련성이 유의하였으나, 중장년과 노인에서는 유의하지 않았다고 보고한 것과 비교하면 노인에서 관련 없는 것은 유사하나, 젊은 성인과 중장년 결과는 서로 반대되는 결과이다. 국내 연구에서 35-59세 중장년에서 비만과 복부비만이 각각 치주염과 관련되었다고 보고한 것과는 유사하였으나, 선행연구에서는 다른 비만지표를 고려하지 않은 결과로 확인되어 직접적으로 비교하기는 어려웠다. 비만과 치주염 관계에서 연령에 따른 차이는 좀 더 다양한 연구들을 참고하여 신중하게 판단해야 할 것으로 사료된다. 본 연구에서 40대 미만에서 비만과 치주염은 유의한 관련이 확인되지 않았으나 40-64세에서는 유의한 관련이 있는 것으로 확인된 결과를 고려한다면 40세 이전에 형성된 비만이 연령 증가와 함께 개선되지 않고 유지되거나 증가된다면 치주염 위험을 높일 수 있다는 의미로 해석된다.

따라서 치주관리 프로그램에 참여하는 대상 중 BMI 30 kg/m<sup>2</sup> 이상의 비만자가 있다면 체중감소의 필요성을 강조하고 비만관리 프로그램의 참여를 제안할 필요가 있다. 또한 건강 프로그램을 수립할 때 구강건강 상태를 고려하는 것은 건강증진 전략으로서 유용할 수 있으므로[30], 비만관리 프로그램에 구강건강관리에 대한 내용을 포함할 수 있도록 제안해야 한다. 정부에서 발표한 국가비만관리종합대책[5]에는 3단계의 고도비만자에 대한 적극적 치료 및 지원도 포함되어 있으므로 사업 담당자에게 비만과 치주질환 관련성에 대한 정보를 공유하고, 구강관련 정보를 제공한다면 비만자의 건강증진에 더욱 도움이 될 것이다.

연구에 활용된 국민건강영양조사는 횡단면조사이기 때문에 본 연구를 통해 확인된 치주염과 비만, 건강행동 간의 시간적 인과관계를 증명하는 것은 불가능하다. 또한 BMI 비만과 복부비만을 별개의 변수로 투입하여 분석하였는데, 특정 유형의 비만과 치주염과의 관련성을 비교하는 것이 아닌 비만과 치주염과의 관련성을 확인하는 것이 필요하므로 두 가지 변수를 종합적으로 적용하여 관련성을 확인하는 것이 필요할 것이다. 추

후 연구에서는 최근 한국비만학회에서 발표한 비만동반질환 위험도를 참고하여 비만과 치주질환과의 관련성을 탐색할 필요가 있다. 또한 시간적 요인을 반영할 수 있는 종단연구를 통해 비만과의 관련성뿐만 아니라 비만 관리 효과와의 연관성까지 밝힐 수 있기를 기대한다. 본 연구에서는 세분화된 비만 단계를 적용하여 비만의 단계와 치주질환의 관련성을 확인하였으며, 성별, 연령별 하위그룹분석을 통해 집단에 따른 차이를 확인했다는 것에 의의를 두고자 한다.

## 결론

본 연구는 국민건강영양조사 7기 자료를 이용하여 연령과 성별에 따른 치주염과 비만, 건강행동의 관련성을 확인하고자 하였다. 19-79세 성인 11,032명을 대상으로 다변량 로지스틱 회귀분석을 시행한 결과, 다음과 같다.

1. 인구사회학적 특성과 건강상태를 보정한 최종 모형에서 BMI 단계가 증가할수록, 흡연자이고 구강관리용품을 사용하지 않거나 기타용품을 사용하는 경우, 치과검진을 받지 않는 경우 치주염 위험이 높은 것으로 나타났다.

2. 하위그룹분석 결과, 19-39세 연령그룹에서는 흡연만 유의하였고, 40-64세 그룹에서는 BMI 30 kg/m<sup>2</sup> 이상의 비만의 치주염 위험이 유의하게 높았고, 건강행동 중에서는 흡연, 구강관리용품 사용, 치과검진이 유의하였다. 65-79세 그룹에서는 유의한 항목이 없었다. 여성은 전체 집단과 유사하게 BMI, 흡연, 구강관리용품 사용, 치과검진에서 치주염과 유의한 관련성이 확인되었다. 그러나 남성에서는 흡연만이 유의하였다.

이상을 종합해보면 성인의 치주염 유병은 BMI 단계가 증가할수록 높은 것을 확인하였으므로 비만관리는 치주건강에 도움이 될 수 있다. 치주건강을 위해서는 치주관리 프로그램에 금연프로그램을 포함하고 구강관리용품의 적극적인 사용과 치과검진을 권장해야 한다. 또한 성별, 연령별 관련 요인이 다르므로 이를 고려하여 적용해야 한다. 더불어 이러한 프로그램을 비만관리프로그램에 포함시키는 것도 필요하다.

## Conflicts of Interest

The author declared no conflict of interest.

## References

- [1] Kang JH, Kang JH, Kim KK, Kim BT, Kim BY, Kim SS, et al. Guideline for the management of obesity 2018. Seoul: Korean Society for the Study of Obesity; 2018: 3-31.
- [2] Apovian CM. Obesity: definition, comorbidities, causes, and burden. Am J Manag Care 2016;22(7):s176-85.
- [3] World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. Geneva; World Health Organ Tech Rep Ser 2000;894:3-6,47-55.
- [4] Moon CJ, Jo TI, Lee KO, Kim HG, Cho KH, Kim WS, et al. White paper on obesity 2018. Wonju: National Health Insurance Service; 2018: 14.
- [5] The Government of the Republic of Korea. Comprehensive measures for national obesity management(2018~2022). Seoul: The Government of the Republic of Korea; 2018: 9.
- [6] Yoon YS, Oh SW. Recent shift of body mass index distribution in Korea: a population-based Korea national health insurance database, 2002-2013. J Korean Med Sci 2017;32(3):434-8. <https://doi.org/10.3346/jkms.2017.32.3.434>

- [7] Seo MH, Kim YH, Han K, Jung JH, Park YG, Lee SS, et al. Prevalence of obesity and incidence of obesity-related comorbidities in Koreans based on national health insurance service health checkup data 2006-2015. *J Obes Metab Syndr* 2018;27(1):46-52. <https://doi.org/10.7570/jomes.2018.27.1.46>
- [8] Wood N, Johnson RB, Streckfus CF. Comparison of body composition and periodontal disease using nutritional assessment techniques: third national health and nutrition examination survey (NHANES III). *J Clin Periodontol* 2003;30(4):321-7. <https://doi.org/10.1034/j.1600-051x.2003.00353.x>
- [9] Genco RJ, Grossi SG, Ho A, Nishimura F, Murayama Y. A proposed model linking inflammation to obesity, diabetes, and periodontal infections. *J Periodontol* 2005;76(11):2075-84. <https://doi.org/10.1902/jop.2005.76.11-S.2075>
- [10] Kim EJ, Jin BH, Bae KH. Periodontitis and obesity: a study of the fourth Korean national health and nutrition examination survey. *J Periodontol* 2011;82(4):533-42. <https://doi.org/10.1902/jop.2010.100274>
- [11] Lee YH, Choi JO. Convergence of relationship between obesity and periodontal disease in adults. *Journal of the Korea Convergence Society* 2017;8(11):215-22. <https://doi.org/10.15207/JKCS.2017.8.11.215>
- [12] Kim SK. Relationship between obesity and periodontal diseases in adults. *J Korean Soc Dent Hyg* 2016;16(6):815-24. <https://doi.org/10.13065/jksdh.2016.16.06.815>
- [13] Al-Zahrani MS, Bissada NF, Borawski EA. Obesity and periodontal disease in young, middle-aged, and older adults. *J Periodontol* 2003;74(5):610-5. <https://doi.org/10.1902/jop.2003.74.5.610>
- [14] Kassebaum NJ, Bernabe E, Dahiya M, Bhandari B, Murray CJ, Marcenes W. Global burden of severe periodontitis in 1990-2010: a systematic review and meta-regression. *J Dent Res* 2014;93(11):1045-53. <https://doi.org/10.1177/0022034514552491>
- [15] Kassebaum NJ, Smith AGC, Bernabe E, Fleming TD, Reynolds AE, Vos T, et al. Global, regional, and national prevalence, incidence, and disability-adjusted life years for oral conditions for 195 countries, 1990-2015: a systematic analysis for the global burden of diseases, injuries, and risk factors. *J Dent Res* 2017;96(4):380-7. <https://doi.org/10.1177/0022034517693566>
- [16] Korean Statistical Information Service. 2018 Outpatient disease statistics [Internet]. Statistics Korea; 2019. [cited 2020 Jun 12]. Available from: [http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=350&tblId=DT\\_35001\\_A074111&conn\\_path=I2](http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=350&tblId=DT_35001_A074111&conn_path=I2) Health Insurance Review & Assessment Service: Outpatient disease statistics. In. Daejeon (South Korea): Healthcare Bigdata Hub; 2020.
- [17] Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea health statistics 2018: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VII-3). Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2019: 26-8, 226-78.
- [18] Korea Centers for Disease Control and Prevention. The seventh Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VII). Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2020.
- [19] World Health Organization. Oral health surveys: basic methods. 4th ed. Geneva: World Health Organization; 1997: 36-8.
- [20] Seo MH, Lee WY, Kim SS, Kang JH, Kang JH, Kang JH, et al. 2018 Korean society for the study of obesity guideline for the management of obesity in Korea. *J Obes Metab Syndr* 2019;28(1):40-5. <https://doi.org/10.7570/jomes.2019.28.1.40>
- [21] Lee SY, Park HS, Kim DJ, Han JH, Kim SM, Cho GJ, et al. Appropriate waist circumference cutoff points for central obesity in Korean adults. *Diabetes Res Clin Pract* 2007;75(1):72-80. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2006.04.013>
- [22] World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health. Geneva: World Health Organization; 2010: 24-33.

- [23] National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel. Third report of the national cholesterol education program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (adult treatment panel III) final report. *Circulation* 2002;106(25):3143-421.
- [24] Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines of the seventh Korea national health and nutrition examination survey VII(2016-2018). Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2020: 164-202.
- [25] Schätzle M, Loe H, Burgin W, Anerud A, Boysen H, Lang NP. Clinical course of chronic periodontitis. I. role of gingivitis. *J Clin Periodontol* 2003;30(10):887-901. <https://doi.org/10.1034/j.1600-051X.2003.00414.x>
- [26] Garvey WT, Mechanick JI, Brett EM, Garber AJ, Hurley DL, Jastreboff AM, et al. American association of clinical endocrinologists and American college of endocrinology comprehensive clinical practice guidelines for medical care of patients with obesity. *Endocr Pract* 2016;22(3):1-203. <https://doi.org/10.4158/ep161365.G1>
- [27] Leite FRM, Nascimento GG, Baake S, Pedersen LD, Scheutz F, Lopez R. Impact of smoking cessation on periodontitis: A systematic review and meta-analysis of prospective longitudinal observational and interventional studies. *Nicotine Tob Res* 2019;21(12):1600-8. <https://doi.org/10.1093/ntr/nty147>
- [28] Kim SH. A study on the influencing factors of smoking and oral health in adult males, and necessity of supporting smoking cessation in dental clinics. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society* 2019;20(11):273-81. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2019.20.11.273>
- [29] Kumar S, Tadakamadla J, Johnson NW. Effect of toothbrushing frequency on incidence and increment of dental caries: a systematic review and meta-analysis. *J Dent Res* 2016;95(11):1230-6. <https://doi.org/10.1177/0022034516655315>
- [30] Nazir MA. Prevalence of periodontal disease, its association with systemic diseases and prevention. *Int J Health Sci (Qassim)* 2017;11(2):72-80.