

비만과 치주질환간의 관련성에 관한 융합연구

김지현
민강남치과

The Association between Obesity and Periodontal Disease on Convergence Study

Ji Hyun Kim
MinGangnam dental clinic

요 약 본 연구의 목적은 우리나라 성인의 비만과 치주질환간의 관련성을 평가하고자 하였다. 2015년 국민건강영양조사 자료를 사용하였으며, 최종 분석대상자는 4,827명이다. 치주질환은 지역사회치주지수로 평가하였다. 비만은 체질량지수로 측정하였다. 오즈비는 이분형로지스틱회귀분석을 이용하여 분석하였다. 층화변수는 흡연과 당뇨이며, 성별, 연령, 교육수준을 공변수로 보정하였다. 본 연구 결과는 비만인 경우에서 치주질환 위험이 1.29배(95% CI=1.11-1.49)로 나타났으며, 비흡연군과 당뇨가 없는군을 동시에 고려한 하위분석에서는 정상에 비해 비만군에서 치주질환 위험이 1.20배(CI=1.02-1.48) 유의하게 높게 나타났다. 본 연구는 비만이 치주질환의 독립적인 위험요인임을 파악할 수 있었다. 국민의 구강건강수준 향상을 위해 치주질환 관리하고자 할 때 비만도 함께 고려되어야 할 것이다.

주제어 : 융합, 치주질환, 비만, 체질량지수, 흡연, 당뇨

Abstract The aim of this study was to evaluate the association between obesity and periodontal diseases in Korea adults. The data from the 2015 Korean National Health and Nutrition Survey were used, and 4,827 subjects over 19 years were included in the analysis. Periodontal disease was assessed using the Community Periodontal Index. Obesity was measured according to body mass index. Odds ratios (ORs) were estimated using binary logistic regression analysis model. The stratification variables were smoking and diabetes, and also adjusted for sex, age, and education level. The adjusting variables included sex, age, and education level. The ORs of obesity for periodontal disease were 0.78 (95% CI = 0.51-1.22) for the category of <18.5 of BMI and 1.29 (95% CI = 1.11-1.49) for the ≥ 25 BMI category (both compared to the 18.5 to 24.9 category). In a subgroup analysis, the OR of BMI among those who were both non-smoking and no diabetes was 1.20 (95% CI = 1.02-1.48) for those with BMI levels ≥ 25 . This study implies that obesity intolerance may be an independent risk factor for periodontal diseases. Obesity should also be considered when managing periodontal disease to improve oral health.

Key Words : Convergence, Periodontal disease, Obesity, BMI, Smoking, Diabetes mellitus

1. 서론

치주질환은 가장 흔한 구강질환의 하나로 세계적으로 10-15%가 치주질환에 이환되어 있으며[1], 우리나라의 경우 외래 다빈도 상병 중 급성기관지염에 이어 2번째로 높은 질환이다[2]. 치주질환의 주요 위험요인으로는 흡

연, 당뇨, 식이, 구강위생 등이 제시되고 있으며[3], 이러한 인자들 중 흡연과 당뇨는 치주질환을 악화시키는 주요 원인으로 생각되고 있다[3]. 그러나 선행연구에서 치주질환 위험요인으로 알려져 있는 위험요인을 가지고 있지 않은 경우 발생하는 치주질환의 경우 앞에서 언급한 위험요인 외에도 비만, 심혈관계질환 등이 제시되고 있

*Corresponding Author : Ji Hyun Kim (muchicchun@naver.com)

Received June 12, 2018
Accepted August 20, 2018

Revised July 11, 2018
Published August 28, 2018

다. 이중 비만은 지방이 체내에 많이 축적된 상태로 직간접적으로 심혈관계질환, 당뇨, 고혈압 등을 발생시킬 수 있는 매우 중요한 위험요인으로[5], 선행연구에서도 비만이 구강질환, 특히 치주질환과 연관성이 있음을 보고하고 있다. Nishida 등과 Jagannathachary 등은 비만인 경우 상당수가 치주질환자인 점으로 미루어 볼 때, 비만이 치주질환의 또 다른 위험요인일 가능성을 제시하고 있다[4,5]. 또한 지방조직이 염증과정에 관여하는 사이토카인과 호르몬을 분비하여 비만과 치주질환의 병리생리학적 경로에 관여하고 있음을 제시하고 있다[5]. 그러나 치주질환의 주요 위험요인인 흡연을 하지 않거나 혈당이 높지 않은 대상자들에서도 비만만으로 치주질환 발생이 증가할 수 있는지에 대해서는 아직 그 증거가 부족하다. 이에 본 연구는 비만을 진단하는 기준인 체질량지수에 따라 우리나라 인구집단에서의 치주질환 위험 차이를 평가하고, 치주질환의 주요 위험요인인 흡연, 당뇨에의 노출 없이 비만이 치주질환 발생에 독립적인 위험요인으로 작용할 수 있는지를 규명하기 위해 수행하였다.

2. 연구방법

2.1 연구자료 및 대상

본 연구는 국민건강영양조사 2015년도 제6기(2013-2015) 2차년도 원시자료를 분석하였다. 본 자료의 조사대상은 전국단위 표본에서 추출된 표본인구이며, 표본추출틀은 주민등록자료와 아파트단지시세로 매년 192개 조사구의 20개 표본가구를 계통추출법을 이용하여 선정되었다[6]. 연구대상은 치주질환 발생에 위험성이 높은 19세 이상 성인을 대상으로 하였으며, 분석에 필요한 건강면접조사, 검진조사, 구강검진조사를 완료한 총 5,945명을 대상으로 하였다. 이중 지역사회치주지수 검사와 신장과 체중 모두를 측정한 4,827명을 최종분석대상자로 하였다.

2.2 연구에 사용된 변수

2.2.1 종속변수

본 연구의 종속변수는 치주질환 유무로 분류 기준은 지역사회치주지수(CPI, Community Periodontal Index)를 활용하였다. 이는 지역사회의 주민이나 특정집단의 치주치료의 요구도를 조사하는 지표이다. 지역사회치주

지수는 상악우측구치부, 상악전치부, 상악좌측구치부, 하악우측구치부, 하악전치부, 하악좌측구치부 6군데로 나누어 측정되었다. 치주질환 여부는 Code 0은 건전 치주 조직이며, Code 1는 탐침 후 치은출혈, 그리고 Code 2는 치은연상과 치은연하에 치석이 존재하는 경우로서 Code 1, 2, 3을 '비치주질환군'으로 정의 하였으며, Code 3의 4~5mm의 병적인 치주낭과 Code 4의 6mm 이상의 병적인 치주낭을 '치주질환군'으로 구분하였다[7].

2.2.2 독립변수

체질량지수(BMI)는 대한비만학회의 기준에 따라 3개의 범주로 구분하여 사용하였다. BMI는 신장과 체중을 계측한 자료를 바탕으로 하여(체중(kg)/신장(m)²) 산출하였으며, <18.5 저체중, 18.5~24.9 정상, ≥25 비만 세군으로 구분하였다. 연령은 19-39세, 40-59세, 그리고 60세 이상으로 구분하였다. 교육수준은 초졸, 중졸, 고졸, 대졸 이상으로 구분하였으며, 결혼상태는 결혼, 미혼, 이혼·별거·사별로 구분하였다. 흡연상태는 비흡연, 흡연으로 구분하였으며, 치과방문은 예, 아니오로 구분하였다. 당뇨는 2003년 미국 당뇨병학회에서 제시한 기준을 근거로 정상 혈당군(<100mg/dL)과 공복 혈당 장애군(100~125 mg/dL)을 정상군으로 하였으며, 혈당이 ≥126 mg/dL인 경우를 당뇨군으로 구분하였다[8].

2.3 자료분석

국민건강영양조사는 다단계층화집락추출에 의한 표본설계이므로 복합표본설계 분석을 실시하였다. 연구대상자의 체질량수준과 인구학적 특성과의 관련성을 평가하기 위해 카이제곱검정을 실시하였다. 체질량수준에 따른 치주질환 위험의 교차비와 95% 신뢰구간은 이분형로지스틱회귀모형을 통해 산출되었으며, 흡연여부 및 당뇨여부에 따라 층화 분석을 실시하였다. 흡연과 당뇨를 동시에 고려한 층화분석에서는, 전체 대상자를 비흡연자와 정상혈당을 가진자와 그렇지 않은 자의 두 군으로 나누 뒤 정상, 저체중 및 비만군의 치주질환에 대한 위험을 비교하였다. 모든 통계적 유의수준은 p<0.05로 하였다. 통계분석은 STATA 14.0을 사용하였다.

3. 연구결과

3.1 연구대상자의 일반적 특성

전체 연구대상자 4,827명 중 남성이 49.3%, 여성이 50.7%를 차지하였으며, 평균 연령은 51.2세(표준편차 16.5세)로 확인되었다. 체질량수준은 저체중군이 4.5%, 정상군이 61.2%, 비만군이 34.3%를 차지하였고, 여성이 남성보다 비만군에서 더 많이 분포하는 양상이 관찰되었다. 연령이 높고, 교육수준이 낮고, 이혼·별거·사별인 경우, 흡연을 하는 경우 및 당뇨병인 경우에 체질량수준이 비만군인 경우에서 높은 분포를 보였다. 그러나 체질량수준에 따른 치과방문여부에서는 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다. Table 1

Table 1. The characteristics of the subjects according to BMI

Characteristics ^a	BMI(kg/m ²)			p-value
	<18.5 No(%)	18.5-24.9 No(%)	≥25 No(%)	
Total	188(4.5)	2,941(61.2)	1,698(34.3)	
Gender				
Male	57(3.0)	1,206(57.5)	821(39.6)	<0.001
Female	131(6.1)	1,735(64.8)	877(29.1)	
Age(year)				
19-39	101(7.9)	835(63.6)	353(28.5)	<0.001
40-59	43(2.3)	1,157(61.0)	686(36.6)	
≥60	44(2.8)	949(57.3)	359(39.9)	
Education				
Elementary school	23(2.3)	518(51.1)	443(46.6)	<0.001
Middle school	15(2.6)	293(60.7)	186(36.7)	
High school	61(5.4)	966(64.1)	475(30.5)	
≥College	77(5.1)	968(64.0)	440(30.9)	
Marital status				
Married	103(3.3)	2,033(60.7)	1,201(36.0)	<0.001
Never married	71(9.1)	509(64.3)	203(26.6)	
Separated, divorced, widowed	14(2.0)	398(57.4)	294(40.6)	
Smoking status				
Non-smoking	126(5.4)	1,820(64.6)	918(30.0)	<0.001
Smoking	53(3.1)	1,050(57.5)	718(39.5)	
Diabetes				
No	157(4.9)	2,353(62.6)	1,236(32.5)	<0.001
Yes	3(0.5)	247(51.6)	220(47.9)	
Dental visit				
Yes	88(3.8)	1,568(62.4)	884(33.8)	0.591
No	91(5.1)	1,301(60.5)	752(34.4)	

^aNumbers may not sum to total due to missing information

3.2 체질량수준에 따른 치주질환 교차비

Table 2는 체질량수준(BMI)에 따라 치주질환 발생 위험이 달라지는가에 대한 분석 결과, 정상군에 비해 비만군은 치주질환 위험이 1.29배(95% CI=1.11-1.49) 높게 나타났다. Table 2

Table 2. Odds ration and 95% CI for periodontitis according to BMI

BMI	No. of periodontitis	aOR ^a	(95% CI)	p-trend
All case				
<18.5	41	0.78	(0.51-1.22)	0.001
18.5-24.9	909	Ref		
≥25	690	1.29	(1.11-1.49)	

^aAdjusted for sex, age, smoking, education, and diabetes mellitus

3.3 흡연 및 당뇨여부에 따른 치주질환

체질량수준이 치주질환 발생의 주요한 위험요인인 흡연 및 당뇨와 관련성이 있는지를 평가하기 위해 흡연여부와 당뇨여부에 따라 층화분석을 시행하였다. 흡연을 하지 않는 대상자에서는 정상군에 비해 비만군에서 치주질환 위험이 약 1.29배(95% CI=1.06-1.57) 높았다. 흡연군의 경우 정상군에 비해 비만군에서 치주질환 위험이 1.31배(95% CI=1.03-1.60) 높았으며, 체질량수준에 따른 이러한 추세는 통계적으로 유의한 것으로 확인되었다. 당뇨여부에 따른 층화분석에서는 당뇨가 없는 경우 정상인 군에 비해 비만군에서 치주질환 위험이 약 1.26배(95% CI=1.08-1.48) 높았고, 체질량수준에 따른 위험의 추세는 유의하게 나타났다. 그러나 당뇨병에서는 정상군 비해 비만군에서 1.28배의 치주질환 위험이 나타났으나 유의한 차이는 없었다. Table 3

Table 3. Odds ratios and 95% confidence interval for periodontitis according to smoking or diabetes

BMI	No. of periodontitis	aOR ^a	(95% CI) ^a	p-trend
Smoke				
No smoking				
<18.5	21	0.82	(0.47-1.42)	0.014
18.5-24.9	477	Ref		
≥25	337	1.29	(1.06-1.57)	
Smoking				
<18.5	17	0.78	(0.38-1.58)	0.025
18.5-24.9	406	Ref		
≥25	330	1.31	(1.03-1.60)	
Diabetes				
No diabetes				
<18.5	29	0.74	(0.47-1.16)	0.005
18.5-24.9	688	Ref		
≥25	466	1.26	(1.08-1.48)	
Diabetes				
<18.5	3	1.00	-	0.211
18.5-24.9	113	ref		
≥25	113	1.28	(0.87-1.87)	

^aAdjusted for sex, age and education

3.4 흡연 및 당뇨여부 동시 고려에 따른 치주질환 교차비

Table 4는 흡연여부와 당뇨여부를 동시에 고려한 분석에서는, 비흡연과 정상혈당군에서는 정상군에 비해 비만군에서 치주질환 위험이 1.20배(95% CI=1.02-1.48) 유의하게 높게 나타났다. 흡연군과 당뇨군에서는 정상군에 비해 비만군에서 치주질환 위험이 0.93배로 낮게 나타났으나 유의한 차이는 없었다. Table 4

Table 4. Odds ratios and 95% CI for periodontitis according to both risk factors of smoking and diabetes

BMI	No. of periodontitis	aOR ^a	(95% CI) ^a	p-trend
Subjects with smoking(-) and diabetes(-)				
<18.5	17	0.81	(0.46-1.41)	0.449
18.5-24.9	374	ref		
≥25	237	1.20	(1.02-1.48)	
Subjects with smoking(+) and diabetes(+)				
<18.5	3	1.00	-	0.795
18.5-24.9	57	ref		
≥25	53	0.93	(0.53-1.62)	

^aAdjusted for sex, age and education

4. 고찰

본 연구에서 비만인 경우의 치주질환 발생이 정상군에 비해 1.29배 높은 위험이 관찰되었으며, 체질량지수에 따른 양-반응 관계가 흡연군과 정상혈당군에서 관찰되었다. 이는 선행연구와 같은 결과로 비만과 치주질환과의 관련성에 대해 국내외의 코호트연구 및 환자-대조군 연구가 진행되어 왔다. 미국인 1,038명을 대상으로 27년간 추적 관찰한 코호트 연구에서는 기존의 역학적 연구들의 제한점이던 표본 크기를 극복한 연구결과로 비만이 치주질환발생에 위험요인임을 보고하였다[9]. 일본인을 대상으로 한 코호트 연구에서도 체질량지수 증가에 따른 치주질환 양-반응 관계를 입증하였다[10]. 이러한 국외 결과는 우리나라에 비해 치주질환이 낮은 지역이라는 점에서 의의가 있다. 한국인을 대상으로 한 단면연구에서는 비만에서 약 1.15배의 치주질환 위험을 보였다[12]. 한편, 유럽의 일부 연구에서는 비만인 경우 유의하지 않은 치주질환 발생 위험의 증가를 보고하기도 하여 상충되는 결과를 제시하기도 하였다[11]. 그러나 본 연구결과와 선행연구들의 결과를 종합적으로 파악했을 때, 비만이 치

주질환 발생에 어느 정도 기여하고 있음은 것을 확인할 수 있었다.

본 연구결과 흡연여부에 대한 층화분석에서 흡연군에서 비만에 의한 치주질환 위험이 약간 높게 나타났다. 흡연과 비만은 면역 감소에 영향을 미치는 요인으로 이들 요인이 치주조직의 혈류량을 감소시키고 염증성 매개 물질을 증가시키는 것으로 미루어 보아, 흡연이 치주질환으로의 진행을 가속화시켰을 가능성을 생각할 수 있다[4].

한편, 흡연과 함께 치주질환 발생에 주요 위험요인인 당뇨에 대한 층화분석 결과에서는 정상혈당군에서 비만에 의한 치주질환 위험이 증가하는 양상을 보여 이전의 연구 결과와 일치하고 있다[14]. 비만 진단의 기준과 분석에 이용된 통계 변수가 연구 간에 서로 다르다는 점을 고려해야겠지만, 이는 당뇨와 무관하게 비만이 독립적으로 치주질환에 영향을 준다는 것을 보여주고 있다. 그러나 여러 선행연구에서 당뇨와 비만간의 유의한 교호작용이 보고된 적이 있으며[15], 당뇨가 있는 집단 보다 당뇨가 없는 집단에서 위험이 더 높은 결과가 보고된 적이 많지 않다는 점이 특이하다. 본 연구 결과는 정상혈당군에서 비만이 분명한 위험요인이 될 수 있는 근거가 될 수 있으며, 당뇨에 의해 치주질환이 발생하는 기전과 별개의 경로로 상정하는데 근거가 될 수 있을 것으로 생각된다. 따라서 비만과 치주질환은 연관성이 있으며, 치주질환 발생에 비만이 위험인자임을 부정하기 어렵다.

비만으로 인한 치주질환 발생 과정에 대한 분자수준의 기전은 여러 실험연구를 통해 가설이 제시되고 있다. 비만은 염증을 일으키는 TNFα를 증가시키며, microRNAmiR로 인한 감염경로를 변화시켜 치주조직을 감염에 취약한 상태로 만드는 것으로 알려져 있다[16]. 또한 Bullon 등은 치은열구액과 혈청 렙틴 농도 간의 유의한 음의 상관관계가 있으며, 임상부착소실의 증가와 유의한 연관성이 있음을 보고하였다. 또한 렙틴 감소는 치주 상태를 더욱 악화시키는 것과 연관성이 있었다[17]. 지역사회치주지수를 이용한 미국연구에서는 치주질환자의 30%가 비만이었으며, 건강한 치주를 가진 경우의 비만율은 12%로 나타났다. 또한 치주낭은 비만인 경우에서의 더 깊었으며, 치태도 더 많은 것으로 나타났다[18]. Saito 등은 치주질환 위험 증가에 지방이 축적된 부위도 중요함을 강조하면서 복부내장 지방의 증가는 임상부착 수준 및 치주낭 깊이 증가에 더 높은 위험을 나타내는 것

으로 보고하였다[19]. 이러한 결과는 두 질환 간의 연관성에 대한 함리적인 근거가 될 수 있다. 그러나 본 연구 결과를 통해 비만에 의한 치주질환 발생 가능성을 단정하기는 쉽지 않으며, 본 연구에서 관찰된 관련성이 비만과 치주질환 모두에 어떠한 공통 원인에 의한 결과로 서로 시간차이를 두고 나타난 가능성도 배제할 수는 없다.

본 연구는 비만 기준을 신장과 몸무게 비율로만 측정된 BMI를 이용하였다. 선행연구들에서는 비만을 진단하기 위해서는 체질량지수 뿐만 아니라 체지방 등이 확인되어야 한다고 보고하고 있다[20]. 본 연구에서는 신장과 체중 검사 결과만을 기준으로 WHO(Asia-Pacific Region) 기준을[21] 사용하여 체질량지수를 분류하였으므로 실제 임상적 진단에 의한 분류와 차이가 있을 수 있으므로 본 연구 결과를 비만인 경우에 적용시키는 데는 한계가 있다.

본 연구의 제한점으로는 첫째, 단면연구로 체질량지수와 치주질환간의 인과관계를 설명할 수 없다는 점이다. 둘째, 본 연구의 치주상태는 CPI로 측정되었으며, 이는 역학연구들에서 전신건강과 치주상태간의 연관성을 평가하기 위한 지표로 사용되어 오고 있다[22]. 그러나 CPI는 대표치아와 가성치주낭을 측정하므로 치주질환에 대한 유병률 측정시 과대평가나 과소평가 가능성이 있으므로 신중하게 고려되어야만 한다[23]. 마지막으로 치주질환에 영향을 미칠 수 있는 다른 질환에 대해서 분석에 고려하지 못하여 이들 요인에 의한 치주질환의 위험의 차이를 확인하는 것은 한계가 있다.

이러한 제한점에도 불구하고 본 연구는 우리나라 인구집단을 대표할 수 있는 자료를 이용하였다는 점과 치주질환의 위험요인으로 알려진 흡연, 당뇨에 대해 층화 분석을 실시하여 교란 변수의 영향을 최소화 하였다는 점이다.

5. 결론

본 연구는 치주질환을 발병하게 할 수 있는 위험인자로 비만의 가능성을 평가한 연구이다. 본 연구결과 우리나라 비만 유병자의 경우 치주질환 위험이 약 1.29배 증가하는 것을 확인하였다. 이는 우리나라 비만율의 지속적 증가를 생각할 때, 비만으로 인해 발생한 치주질환으로 인한 국민의 질병부담이 더욱 증가할 것이라는 예측

을 가능하게 한다. 이는 국민의 구강건강수준 향상을 위해 치주질환을 관리하고자 할 때 비만도 함께 고려되어야 함을 의미한다. 또한, 흡연과 당뇨병이 없는 사람에게서도 비만이 독립적으로 치주질환을 가져올 수 있는 원인으로서의 가능성이 제시되었으므로, 비만과 치주질환간의 관련성을 뒷받침해 줄 수 있는 추적연구가 필요할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- [1] S. Jacob. (2012). Global Prevalence of Periodontitis: A Literature Review. *International Arab Journal of Dentistry*, 3(1), 1-5.
- [2] National Health Insurance. (2016). *National Health Insurance Statistical Yearbook*, Seoul : National Health Insurance.
- [3] B. L. Pihlstrom, B. S. Michalowicz, N. W. Johnson & B. S. Michalowicz. (2005). Periodontal diseases. *Lancet*, 366(9499), 1809-1820.
DOI : 10.1016/S0140-6736(05)67728-8
- [4] N. Nishida, M. Tanaka, N. Hayashi, H. Nagata & T. Takeshita. (2005). Determination of smoking and obesity as periodontitis risks using the classification and regression tree method. *Journal of Periodontology*, 76(6), 923-928.
DOI : 10.1902/jop.2005.76.6.923
- [5] S. Jagannathachary & D. Kamaraj. (2010). Obesity and periodontal disease. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 14(2), 96-100.
DOI: 10.4103/0972-124X.70827
- [6] Ministry of Health and Welfare & Korea Centers for Disease Control and Prevention. (2016). *The Second Korea National Health and Nutrition Examination Survey*.
- [7] World Health Organization. (1995). Oral Health Surveys: Basic Methods. *World Health Organization*. [internet],[cited 2018 April 10], Available From: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/97035/9789241548649_eng.pdf;jsessionid=A315AD83D978E38F13B7F95ECF034049?sequence=1.pdf.
- [8] S. Genuth, K. Alberti, P. Bennett & J. Buse. (2003). Follow-up report on the diagnosis of diabetes mellitus. *Diabetes Care*, 26(11), 3160-3168.
DOI: 10.2337/diacare.26.11.3160
- [9] A. Gorman, E. K. Kaye, C. Apovian, T. T. Fung, M.

- Nunn & R. I. Garcia. (2012). Overweight and obesity predict time to periodontal disease progression in men. *Journal of Clinical Periodontology*, 39(2), 107-114.
DOI : 10.1111/j.1600-051X.2011.01824.x
- [10] I. Morita, Y. Okamoto, S. Yoshii & H. Nakagaki. (2011). Five-year incidence of periodontal disease is related to body mass index. *Journal of Dental Research*, 90(2), 199-202.
DOI: 10.1177/0022034510382548
- [11] T. Saxlin, P. Ylöstalo, L. Suominen, Taipale, A. Aromaa & M. Knuutila. (2010). Overweight and obesity weakly predict the development of periodontal infection. *Journal of Clinical Periodontology*, 37(12), 1059-1067.
DOI : 10.1111/j.1600-051X.2010.01633.x
- [12] Y. M. Kong & G. S. Han. (2012). Relationships between obesity types and periodontitis according to characteristics of subjects. *Journal of Dental Hygiene Science*, 12(3), 279-286.
- [13] Y. H. Lee & J. O. Choi. (2017). Convergence of Relationship between Obesity and Periodontal Disease in Adults. *Journal of the Korea Convergence Society*, 8(11), 215-222.
DOI : 10.15207/JKCS.2017.8.11.215
- [14] M. Jimenez, F. B. Hu, M. Marino, Y. Li & K. J. Joshupura. (2012). Prospective associations between measures of adiposity and periodontal disease. *Obesity*, 20(8), 1718-1725.
DOI : 10.1038/oby.2011.291
- [15] I. Romao & J. Roth. (2008). Genetic and environmental interactions in obesity and type 2 diabetes. *Journal of the American Dietetic Association*, 108(4), S24-S8.
DOI : 10.1016/j.jada.2008.01.022
- [16] R. Perri, S. Nares, S. Zhang & S. Barros. (2012). MicroRNA modulation in obesity and periodontitis. *Journal of Dental Research*, 91(1), 33-38.
DOI : 10.1177/0022034511425045
- [17] P. Bullon, J. Morillo, MC. Ramirez-Tortosa, J. Quiles, H. Newman & M. Battino. (2009). Metabolic syndrome and periodontitis: is oxidative stress a common link?. *Journal of Dental Research*, 8(6), 503-518.
DOI : 10.1177/0022034509337479
- [18] T. Saito, Y. Shimazaki & M. Sakamoto. (1998). Obesity and periodontitis. *New England Journal of medicine*, 339(7), 482-483.
DOI : 10.1056/NEJM199808133390717
- [19] T. Saito, Y. Shimazaki, T. Koga, M. Tsuzuki & A. Ohshima. (2001). Relationship between upper body obesity and periodontitis. *Journal of Dental Research*, 80(7), 1631-1636.
DOI : 10.1177/00220345010800070701
- [20] J. H. Seo, H. Y. Park, S. S. Lee & J. Y. Jung. (2016). Comparison of the utility for chronic disease prediction index with fat mass and muscle mass in BMI and body composition analysis. Seoul : National Health Insurance Service.
- [21] World Health Organization. (2000). *The Asia-Pacific perspective: redefining obesity and its treatment*. Seoul : Korean Society for the Study of Obesity.
- [22] Y. E. Kwon, J. E. Ha, D. I. Paik & B. H. Jin. (2011). The relationship between periodontitis and metabolic syndrome among a Korean Nationally Representative Sample of Adults. *Journal of Clinical Periodontology*, 38(9), 781-786.
DOI : 10.1111/j.1600-051X.2011.01756.x
- [23] A. Kingman & J. M. Albandar. (2000). Methodological aspects of epidemiological studies of periodontal diseases. *Periodontology*, 29(1), 11-30.
DOI : 10.1034/j.1600-0757.2002.290102.x

김 지 현(Kim, Ji Hyun)

[정회원]



- 2008년 8월 : 고려대학교 보건학 석사
- 2016년 8월 : 고려대학교 보건학 박사
- 관심분야 : 역학
- E-Mail : muchicchun@naver.com