

성인의 당뇨여부에 따른 치주질환과 구강건강행태 요인의 영향에 관한 융합연구

김지현

고려대학교 보건학협동과정 박사

The Impact of Diabetes Mellitus and Oral Health Behavior Factors in Periodontitis on Convergence Study

Kim Ji Hyun

Ph. D, Department of Public Health, Korea University

요 약 본 연구는 구강건강행태에 따른 당뇨여부의 차이가 치주질환에 얼마나 영향을 미치는지를 살펴보고자 하였다. 2013-2015년 국민건강영양조사를 이용하였으며, 최종분석대상자는 14,282명을 선정하였다. 치주질환은 지역사회치주지수를 이용하였으며, 로지스틱회귀분석을 이용하였다. 구강건강행태를 모두 모델에 포함했을 때 칫솔질횟수, 치실사용여부, 치간 칫솔사용여부가 치주질환과 유의한 관련성이 있었으며, 당뇨에 따른 치주질환 위험은 유의하게 높게 나타났으나 투입요인 별 치주질환 위험 차이는 거의 없었다. 정상혈당군에서는 구강건강행태가 치주질환과 관련성이 있었으나 당뇨가 있는 경우에서는 관련성이 없었다. 당뇨가 있는 경우 구강건강행태 만으로 치주질환 관리가 어려우므로, 혈당 조절을 병행해야 할 것이다.

주제어 : 융합, 치주질환, 당뇨, 구강건강행태, 칫솔질, 치실, 치간칫솔

Abstract The purpose of this study was to investigate the effect of diabetes on periodontal disease according to oral health behavior. The data from the 2013-2015 Korean National Health and Nutrition Survey were used, and 14,282 subjects were included in the analysis. Periodontal disease was assessed using the Community Periodontal Index and using logistic regression. When all of the oral health behaviors were included in the model, tooth brushing frequency, flossing, and interdental brushing were significantly associated with periodontal disease, and periodontal disease risk was significantly higher with diabetes, but there was little difference in periodontal disease risk by input factors. Oral health behaviors were associated with periodontal disease in the normal blood glucose group but not in the presence of diabetes mellitus. If there is diabetes, it is difficult to manage periodontal disease by only the health behavior, so it is necessary to control blood sugar.

Key Words : Convergence, Periodontal disease, Diabetes, Oral Health Behavior, Tooth brushing, Flossing, Interdental brushing

1. 서론

치주질환은 치아주위조직을 둘러싼 조직에 발생하는 세균감염으로 백악질, 치근막 및 치조골 등을 포함한 치

아지지조직의 염증을 발생시킨다. 치주 염증은 세균과 관련이 있지만 치주손상의 대부분은 숙주가 염증반응을 이겨낼 수 없다는 것과 관련한 숙주의 감수성의 문제이다[1]. 결과적으로 치주질환은 치아상실, 저작능력의 저

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

Received August 11, 2018

Accepted November 20, 2018

Revised September 20, 2018

Published November 28, 2018

하, 영양의 부족 및 삶의 질 저하로 이어진다[2].

치주질환 중증도에 영향을 주는 위험요인으로 당뇨가 보고되고 있으며, 당뇨의 6번째 합병증으로 치주질환이 보고되고 있다[3]. 당뇨는 고혈당을 특징으로 하는 대사성질환으로 인슐린 저항성과 인슐린 분비 부족으로 발생한다[4]. 전세계에서 매년 약 9백만 명의 당뇨가 발생하고 있으며, 그 결과로 80%가 사망하는 것으로 추정하고 있다[5]. 이러한 당뇨에서의 치주병리학적 과정에 관한 영향의 메커니즘은 조절되지 않는 당뇨에서 혈중 백혈구와 전염증 마커의 증가로 인한 만성적 면역체계의 활성화가 보고되었다[6]. 당뇨로 인한 염증은 치아 주변부 조직의 손상을 가속화시키고[7], 고혈당은 진신 및 치은 미세혈관을 변화시켜 치주조직의 염증을 증가시킨다[8].

이러한 당뇨와 치주질환의 중증도는 대사조절, 연령, 구강위생 등 여러 요인에 의해 영향을 받을 수 있다[9, 10]. Syrjälä 등 연구에서는 구강건강행태 중 칫솔질에 대한 자기효능감으로 인해 칫솔질 횟수의 증가, 치태의 감소, 그리고 당뇨의 대사관리와 관련성이 있었으며[11], Antia 등 연구에서도 당뇨가 있는 경우에서 구강건강행태가 치주질환에 유의한 영향을 미치는 것으로 보고하였다[12]. 이러한 칫솔질이나 치실 등을 이용한 구강건강행태는 치주질환을 예방하는데 중요한 요소이다[13]. 그러나 구강건강에 구강건강행태가 중요함을 강조하고 있지만 무작위 대조군 임상시험에 대한 메타분석에서는 구강건강행태의 치주질환에 대한 영향이 매우 낮게 나타난 것을 볼 때 당뇨가 있는 경우 구강건강행태가 치주질환에 영향을 주는지에 대한 증거가 부족하다[14].

따라서, 본 연구는 우리나라 성인을 대상으로 당뇨여부별 치주질환 유병상태를 살펴보고, 구강건강행태에 따른 당뇨여부의 차이가 치주질환에 얼마나 영향을 미치는지 살펴보고자 한다.

2. 연구방법

2.1 연구자료 및 대상

본 연구자료는 국민건강영양조사 제6기(2013-2015) 자료를 종합하여 분석하였다. 연구대상은 당뇨와 치주질환 발생에 위험이 높은 30세이상의 성인을 대상으로 하였다. 분석에 필요한 건강면접조사, 검진조사, 구강검사를 완료한 총 22,948을 대상으로 하여 당뇨여부, 치주질

환여부 모두를 응답한 14,282명을 최종분석대상자로 하였다.

2.2 측정변수

중속변수는 지역사회치주지수(CPI, Community Periodontal Index)를 활용하여 치주질환 여부를 파악하였다. 지역사회치주지수는 상악우측구치부, 상악전치부, 상악좌측구치부, 하악우측구치부, 하악전치부, 하악좌측구치부 6군데로 분할하여 측정되었다. 치주질환 여부에서 '비치주질환군'은 지역사회치주지수에서 Code 0(건강한 치주조직), Code 1(탐침 후 치은출혈), 및 Code 2(치은연상과 치은연하 치석 존재)이며, '치주질환군'의 경우 Code 3(4~5mm의 병적인 치주낭)와 Code 4(6mm 이상의 병적인 치주낭)이다[15]. 독립변수에서 인구사회학적 특성인 연령은 30대, 40대, 50대, 60대, 70대이상으로 구분하였다. 흡연은 비흡연과 흡연군으로, 음주여부는 비음주, 음주로 구분하였다. 수입은 4분위수로 구분하여 1사분위는 '상', 2사분위 '중상', 3사분위 '중하', 4사분위 '하'로 구분하였다. 구강건강행태에서 칫솔질횟수는 1회이하, 2회, 3회이상으로, 치실사용여부는 '사용'과 '미사용', 치간칫솔 사용여부는 '사용'과 '미사용', 치과방문여부는 '방문'과 '방문안함'으로 구분하였다.

2.3 분석방법

본 연구의 분석은 복합표본설계분석을 이용하였다. 연구대상자의 당뇨여부별 인구사회학적 특성에 따른 치주질환에 대한 분포를 나타냈다. 당뇨여부에 따른 치주질환의 구강건강행태에의 영향을 얼마나 설명하는지 파악하기 위해 Model I (성별, 연령, 흡연여부, 음주여부, 수입, 칫솔질횟수), Model II (Model I + 치실사용여부), Model III (Model I + 치간칫솔사용여부), Model IV (Model I + 치과방문여부), Model V (Model I + 치실사용여부 + 치간칫솔사용여부 + 치과방문여부)의 다변량 로지스틱회귀분석을 단계적으로 수행하였다. 당뇨여부로 구분하여 구강건강행태에 따른 치주질환 교차비와 95% 신뢰구간을 제시하였다. 자료분석은 STATA version 14.0을 이용하였다.

3. 연구결과

3.1 치주질환여부별 인구사회학적 특성에 따른 당뇨병유부

Table 1은 당뇨병유부별 인구사회학적 특성에 따른 치주질환에 대한 분포를 나타냈다. 당뇨가 있는 경우 인구사회학적 특성에 따른 치주질환의 분포는 남성이 59.5%로 여성 40.5%에 비해 치주질환 유병률이 높았으며, 연령은 60대가 가장 높았고(34.8%), 다음은 70대이상인 26.2%로 나타났다. 흡연여부에서는 흡연을 하는 경우(56.1%)에서 높았고, 음주를 하는 경우(85.6%), 수입이 증가할수록 치주질환 유병률이 높게 나타났다.

Table 1. Diabetes stratified prevalence of periodontitis among adults aged 30 years or over

Characteristics*	Non-diabetic		Diabetic	
	No periodontitis	Periodontitis	No periodontitis	Periodontitis
	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)
Prevalence(row, %)	6,484(68.2)	3,221(31.8)	3,221(49.2)	677(50.8)
Gender				
Male	2,332(35.5)	1,654(51.5)	304(47.4)	414(59.5)
Female	4,152(64.5)	1,567(48.5)	373(52.6)	290(40.5)
Age				
30-39	1,815(29.3)	298(9.6)	35(6.4)	21(3.2)
40-49	1,659(27.7)	609(21.1)	82(14.7)	70(10.1)
50-59	1,388(21.8)	964(32.0)	132(21.2)	158(25.7)
60-69	952(12.8)	796(22.3)	237(31.9)	253(34.8)
≥70	670(8.5)	554(15.0)	191(25.7)	202(26.2)
Smoking				
Never smokers	4,301(66.6)	1,643(51.4)	405(60.4)	314(43.9)
Smokers	2,131(33.5)	1,536(48.6)	253(39.6)	379(56.1)
Drinking				
No	710(10.2)	432(13.2)	122(17.0)	105(14.4)
Yes	5,725(89.8)	2,753(86.8)	540(83.0)	589(85.6)
Income				
1(Highest)	2,100(33.3)	806(26.2)	136(33.3)	136(26.2)
2	1,945(30.9)	842(26.7)	145(30.9)	130(26.7)
3	1,519(23.1)	856(27.1)	205(23.1)	212(27.1)
4(Lowest)	899(12.7)	697(20.0)	186(12.7)	223(20.0)

*Numbers may not sum to total due to missing information

3.2 당뇨병유부에 따른 치주질환의 구강건강행태에의 영향

Table 2는 구강건강행태 요인을 모델에 포함했을 때 당뇨병유부 차이가 치주질환을 어떻게 변화시켰는지를 파악하였다. Model I은 인구사회학적 특성을 보정한 상태에서 정상혈당을 참조군으로 했을 때 당뇨가 있는 경우 치주질환 교차비는 1.42배 유의하게 높았다. Model II는 Model I에 구강건강행태인 칫솔질횟수를 모형에 포함하였으며, 치주질환에 대한 당뇨병유부에 대한 교차비의 거의 변화는 없었으며 여전히 유의하였다(OR=1.41, 95%

CI=1.25-1.60). 칫솔질횟수의 치주질환에 대한 영향은 칫솔질횟수가 적어질수록 치주질환 위험을 높이며 유의한 연관성을 보였으며, 이러한 관련성은 다른 인구사회학적 요인을 추가적으로 보정한 경우에서도 유의하였다(Model V). Model III는 Model I에 치실사용여부와 치간칫솔사용여부를 보정하여 비교하였으며, 이 때 치주질환 위험에 대한 당뇨 교차비값은 1.42(Model I)에서 1.41(Model III)로 미미하게 유의하게 감소하였다. Model IV는 Model I에 치과방문여부를 보정하여 비교하였으며, 이 때 치주질환 위험에 대한 당뇨 교차비값은 1.42로 유의한 차이가 있었다. Model V는 인구학적 특성과 구강건강행태 요인을 모형에 모두 투입하였을 때 당뇨병유부에 대한 치주질환 교차비는 Model I의 1.42에 비해 거의 변화는 없었으며 유의한 차이가 있었다(OR=1.41, 95% CI=1.24-1.59).

Table 2. Logistic regression of selected variables on periodontitis

Characteristics	Model I		Model II	
	ORs	(95% CI)	ORs	(95% CI)
Diabetes mellitus				
No	ref		ref	
Yes	1.42	(1.26-1.61)	1.41	(1.25-1.60)
Gender (reference: male)	0.70	(0.62-0.79)	0.73	(0.63-0.80)
Age	1.04	(1.03-1.04)	1.04	(1.03-1.04)
Smoking (reference: no)	1.60	(1.41-1.81)	1.58	(1.40-1.79)
Drinking(reference: no)	0.91	(0.80-1.04)	0.91	(0.80-1.04)
Income	0.94	(0.91-0.98)	0.95	(0.91-0.99)
Tooth brushing frequency				
≤1	-	-	1.12	(1.02-1.22)
2	-	-	1.31	(1.14-1.50)
≥3	-	-	ref	

Table 2. Continue

Characteristics	Model III		Model IV		Model V	
	ORs	(95% CI)	ORs	(95% CI)	ORs	(95% CI)
Diabetes mellitus						
No	ref		ref		ref	
Yes	1.41	(1.25-1.60)	1.42	(1.26-1.61)	1.41	(1.24-1.59)
Gender (reference: male)	0.73	(0.65-0.83)	0.70	(0.62-0.79)	0.74	(0.66-0.84)
Age	1.03	(1.03-1.04)	1.04	(1.03-1.04)	1.03	(1.03-1.04)
Smoking (reference: no)	1.60	(1.41-1.81)	1.60	(1.41-1.81)	1.59	(1.40-1.80)
Drinking (reference: no)	0.93	(0.81-1.06)	0.91	(0.80-1.04)	0.93	(0.82-1.06)
Income	0.96	(0.92-1.00)	0.94	(0.90-0.98)	0.96	(0.92-1.01)
Tooth brushing frequency						
≤1	-	-	-	-	1.09	(1.00-1.19)
2	-	-	-	-	1.28	(1.11-1.47)
≥3	-	-	-	-	ref	
Dental flossing						
Yes	ref				ref	
No	1.67	(1.49-1.88)	-	-	1.65	(1.47-1.86)

Interdental brushing					
Yes	ref		-	-	ref
No	1.01	(0.90-1.12)	-	-	1.02 (1.47-1.86)
Dental visits					
Yes	-	-	ref		ref
No	-	-	1.07	(0.98-1.16)	1.02 (0.94-1.11)

3.3 당뇨병별 구강건강행태에 따른 치주질환

당뇨여부가 구강건강행태로 인한 치주질환 차이를 설명 하는지를 살펴보기 위한 회귀분석 실시 결과이다. 즉, 치주질환과 구강건강행태와의 관련성 크기 및 방향에 있어 당뇨여부 차이가 존재하는지를 파악하였다. 정상혈당인 경우 칫솔질횟수가 적을수록, 치실사용을 하지 않은 경우에서 치주질환 교차비가 높았으며, 당뇨병에서는 구강건강행태는 치주질환에 유의한 차이가 없었다. Table 3

Table 3. Adjusted odds ratio of periodontitis among non-diabetics, diabetic

Characteristics	Non-diabetic		Diabetic	
	AOR ^a	(95% CI)	AOR ^a	(95% CI)
Tooth brushing frequency				
≤1	1.37	(1.00-1.21)	1.04	(0.75-1.44)
2	1.10	(1.18-1.59)	1.17	(0.92-1.48)
≥3	ref		ref	
Dental flossing				
Yes	ref		ref	
No	1.72	(1.52-1.4)	1.27	(0.90-1.79)
Interdental brushing				
Yes	ref		ref	
No	1.02	(0.91-1.14)	1.04	(0.77-1.40)
Dental visits				
Yes	ref		ref	
No	1.06	(0.98-1.17)	1.06	(0.85-1.32)

^a Adjusted for sex, age, smoking, drinking and income

4. 고찰

선행연구에서 당뇨가 치주질환에 영향을 미친다는 결과에 대한 이견이 존재하지 않지만 당뇨가 있는 경우 구강건강행태에 대해서는 논의가 있는 가운데, 우리나라 성인을 대상으로 치주질환의 당뇨여부 차이와 구강건강행태 요인의 기여정도를 파악하고자 하였다.

연구결과, 우리나라 30세이상 성인에서 당뇨와 구강건강행태의 미실천은 치주질환의 위험을 높이는 위험요인이었다. 특히, 구강건강행태 변수 중 당뇨여부 사이에 존재하는 적은 칫솔질횟수와 치실 미사용, 치간칫솔 미사용은 치주질환 위험이 증가함을 설명하였다. 본 연구결과에서 칫솔질횟수, 치실사용여부, 치간칫솔사용여부, 치과방문여부를 회귀분석 모형에 투입했을 때 치주질환의

당뇨여부 차이는 유의한 수준으로 남아 있어 당뇨가 치주질환의 위험요인인 것으로 파악할 수 있었지만 치주질환 위험 정도의 차이는 거의 없었다. 당뇨와 치주질환 발생과의 관련성은 국내외에서 코호트연구가 진행되어 왔다. 이 등의 한국인을 대상으로 한 코호트연구에서는 당뇨인 경우에서 치주질환 발생 위험이 약 3.40배인 것으로 보고되었다[16]. 대만인을 대상으로 수행된 연구에서도 약 1.90배의 치주질환 비교 위험도가 보고되었으며[17], 미국인을 대상으로 한 연구에서도 1.30배의 위험 증가를 보고하였으나[18], 일본인을 대상으로 한 일부 연구에서는 당뇨환자에서 유의하지 않은 치주질환 발생 위험 증가를 보고하기도 하여 상반된 결과가 나타났다[19]. 이상의 결과들과 본 연구 결과를 종합했을 때, 당뇨가 치주질환 발생에 있어 일정 부분 기여를 했음이 여러 국가의 인구집단에서 일관되게 확인되는 것을 관찰할 수 있었다.

한편, 표 2에서 당뇨로 인한 치주질환 위험이 증가한 결과를 보여주고 있어 표 3을 당뇨여부로 구분하여 구강건강행태 요인에 대한 반응(differential vulnerability)을 파악해 본 결과, 정상혈당에서는 구강건강행태인 칫솔질 횟수, 치실 사용여부가 치주질환에 유의한 영향이 있었다. 그러나 당뇨가 있는 경우에서는 구강건강행태에 따른 치주질환 위험은 증가하였지만 유의한 차이는 없는 것으로 나타났으며, 이러한 양상은 기존의 핀란드인을 대상으로 한 CPITN 지수를 이용한 연구결과와 유사한 결과이며[20], 오스트레일리아인을 대상으로 치주질환의 위험요인을 분석한 연구에서도 유의한 관련성은 없었으나 치주질환 위험은 증가하였다[21]. 치주질환에 대한 위험이 높았던 치실사용과 칫솔질 횟수를 우선적인 실천항목으로 정한다면 정상혈당인 경우에서 더욱 효과적인 치주질환을 예방하고 개선시킬 수 있을 것으로 생각한다.

정상혈당군에서의 구강건강행태와 치주질환과의 유의한 관련성에 대해 선행연구에서는 치은 변연부와 치간 사이의 축적된 치태 등을 구강용품 사용하여 제거함으로써 치주질환 위험을 낮춘 것으로 보고하였다[12]. 당뇨병환자에서 구강건강행태의 치주질환에 대한 영향에 대한 연구에서는 칫솔질이나 구강용품을 사용으로 인한 치주질환 관리는 당뇨여부와 관련성이 없다는 연구결과가 있으며[20,21], 본 연구 결과에서도 정상혈당군에서는 구강건강행태가 나쁠수록 치주질환의 위험이 증가하였고, 당뇨병에서는 유의하지 않은 결과를 미루어 볼 때 당뇨병환자에서는 구강건강행태 보다는 당뇨병 자체가 치주질환

환에 영향을 줄 수 있는 것으로 생각된다. 치주질환 발생에서 당뇨는 고혈당으로 인한 대사성 질환이며, 숙주 면역체계의 기능을 약화시키고 interleukin-1 β 등과 같은 염증촉진물질을 증가시켜 치주염 증가에 영향을 준다 [22]. 또한 당뇨는 타액 내의 당 농도를 증가시키고 pH 수준을 낮춤으로써 세균이 증식하게 되고, 빈뇨로 인한 수분 소실은 구강 내의 타액을 부족하게 하여 구강내 점막의 마찰로 점막 손상을 일으켜 세균이 용이하게 침투할 수 있게 하여 치주질환을 발생시킨다[23]. 이러한 두 질환 간의 관련성으로 인해 당뇨병환자에서는 구강건강행태 만으로 치주질환 관리는 어려울 수 있음을 추측해 볼 수 있다.

본 연구의 제한점은 첫째, 단면연구이므로 인과관계를 설명하기 어려우므로 향후 종단연구를 통해 규명해야 할 것이다. 둘째, 비만, 심혈관계질환 등 만성질환은 구강건강수준을 결정하는 주요 요인이기 때문에 구강건강행태의 당뇨여부가 치주질환에 기여하는 정도를 파악하기 위해서는 향후 만성질환 변수를 통제할 필요가 있다. 그럼에도 불구하고 본 연구는 성인의 구강건강행태와 치주질환과의 관련성뿐 만 아니라 당뇨관점에서 치주질환 연구가 이루어져야 하는 것에 대한 근거를 제시하고 있다.

5. 결론

본 연구는 구강건강행태에 따른 당뇨여부의 차이가 치주질환에 얼마나 영향을 미치는지에 대해 평가한 연구이다. 연구결과 구강건강행태를 모두 모델에 포함했을 때 칫솔질횟수, 치실사용여부, 치간칫솔사용여부가 치주질환과 유의한 관련성이 있었으며, 당뇨에 따른 치주질환 위험은 유의하게 높게 나타났으나 투입요인별 치주질환 위험 차이는 거의 없었다. 정상혈당군에서는 구강건강행태가 치주질환과 관련성이 있었으나 당뇨가 있는 경우에는 관련성이 없었다. 당뇨에 있어서 치주질환은 구강건강행태의 차이도 중요하지만 당뇨 자체가 기여한다는 점에 관심을 가져야 함을 실증적으로 보여주고 있다. 따라서 당뇨가 있는 경우 구강건강행태 만으로 치주질환 관리가 어려우므로, 혈당 조절을 병행해야 할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- [1] T. E. Van Dyke. (2014). Commentary: periodontitis is characterized by an immuno-inflammatory host-mediated destruction of bone and connective tissues that support the teeth. *Journal of Periodontology*, 85(4), 509-511.
DOI : 10.1902/jop.2014.130701
- [2] D. Brennan, A. Spencer & K. Roberts-Thomson. (2007). Quality of life and disability weights associated with periodontal disease. *Journal of Dental Research*, 86(8), 713-717.
DOI : 10.1177/154405910708600805
- [3] R. Saini, S. Saini & R. Sugandha. (2011). Periodontal disease: The sixth complication of diabetes. *Journal of Family and Community Medicine*, 18(1), 31.
DOI : 10.4103/1319-1683.78636
- [4] American Diabetes Association. (2014). *Diagnosis and classification of diabetes mellitus*. USA : SDPM.
DOI : 10.2337/dc10-S062
- [5] C. S. Fox, P. D. Sorlie, R. B. D'Agostino, M. J. Pencina, R. S. Vasan & J. B. Meigs. (2007). Increasing cardiovascular disease burden due to diabetes mellitus. *Circulation*, 115(12), 1544-1550.
DOI : 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.658948
- [6] W. J. Teeuw, V. E. Gerdes & B. G. Loos. (2010). Effect of periodontal treatment on glycemic control of diabetic patients: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes Care*, 33(2), 421-427.
DOI : 10.2337/dc09-1378
- [7] C. Pink, T. Kocher, P. Meisel, M. Dörr, M. R. Markus & L. Jablonowski. (2015). Longitudinal effects of systemic inflammation markers on periodontitis. *Journal of Clinical Periodontology*, 42(11), 988-997.
DOI : 10.1111/jcpe.12473
- [8] P. P. Hujoel & M. Stott-Miller. (2011). Retinal and gingival hemorrhaging and chronic hyperglycemia. *Diabetes Care*, 34(1), 181-183.
DOI : 10.2337/dc10-0901
- [9] E. Lalla & P. N. Papapanou. (2011). Diabetes mellitus and periodontitis: a tale of two common interrelated diseases. *Nature Reviews Endocrinology*, 7(12), 738-748.
DOI : 10.1038/nrendo.2011.106
- [10] Y. S. Khader, A. S. Dauod, S. S. El-Qaderi, A. Alkafajei & W. Q. Batayha. (2006). Periodontal status of diabetics compared with nondiabetics: a meta-analysis. *Journal of Diabetes and Its Complications*, 20(1), 59-68.

- DOI : 10.1016/j.jdiacomp.2005.05.006
- [11] A. M. H. Syrjälä, M. C. Knecht & M. L. Knuuttila. (1999). Dental self efficacy as a determinant to oral health behaviour, oral hygiene and HbA1c level among diabetic patients. *Journal of Clinical Periodontology*, 26(9), 616-621.
DOI : 10.1034/j.1600-051X.1999.260909.x
- [12] A. Schulze & M. Busse. (2016). Gender differences in periodontal status and oral hygiene of non-diabetic and type 2 diabetic patients. *The Open Dentistry Journal*, 10, 287-297.
DOI : 10.2174/1874210601610010287
- [13] H. Löe. (2000). Oral hygiene in the prevention of caries and periodontal disease. *International Dental Journal*, 50(3), 129-139.
DOI : 10.1111/j.1875-595X.2000.tb00553.x
- [14] B. Jönsson, P. Lindberg, N. Oscarson & K. Öhm. (2006). Improved compliance and self care in patients with periodontitis - a randomized control trial. *International journal of dental hygiene*, 4(2), 77-83.
DOI : 10.1111/j.1601-5037.2006.00175.x
- [15] World Health Organization. (1997). *Oral Health Surveys: Basic Methods*. Geneva : SDPM.
- [16] K. S. Lee, E. K. Kim, J. W. Kim, Y. H. Choi, A. T. Mechant & K. B. Song. (2014). The relationship between metabolic conditions and prevalence of periodontal disease in rural Korean elderly. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 58(1), 125-129.
DOI : 10.1016/j.archger.2013.08.011
- [17] S. Y. Chiu, H. Lai, A. M. Yen, J. C. Fann, L. S. Chen & H. H. Chen. (2015). Temporal sequence of the bidirectional relationship between hyperglycemia and periodontal disease: a community-based study of 5,885 Taiwanese aged 35-44 years. *Acta Diabetologica*, 52(1), 123-131.
DOI : 10.1007/s00592-014-0612-0
- [18] M. Jimenez, F. B. Hu, M. Marino, Y. Li & K. J. Joshipura. (2012). Type 2 diabetes mellitus and 20 year incidence of periodontitis and tooth loss. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 98(3), 494-500.
DOI : 10.1016/j.diabres.2012.09.039
- [19] M. Iwasaki, M. Sato, K. Minagawa, M. C. Manz, A. Yoshihara & H. Miyazaki. (2015). Longitudinal relationship between metabolic syndrome and periodontal disease among Japanese adults aged 70 years: the Niigata Study. *Journal of Periodontol*, 86(4), 491-498.
DOI : 10.1902/jop.2009.090218
- [20] A. Karikoski & H. Murtomaa. (2003). Periodontal treatment needs in a follow-up study among adults with diabetes in Finland *Acta Odontologica Scandinavica*, 61(1), 6-10.
DOI : 10.1080/ode.61.1.6.10
- [21] L. Crocombe, D. Brennan, G. Slade & D. Loc. (2012). Is self interdental cleaning associated with dental plaque levels, dental calculus, gingivitis and periodontal disease?. *Journal of Periodontal Research*, 47(2), 188-197.
DOI : 10.1111/j.1600-0765.2011.01420.x
- [22] Y. Zhong, G. D. Slade, J. D. Beck & S. Offenbacher. (2007). Gingival crevicular fluid interleukin 1 β , prostaglandin E2 and periodontal status in a community population. *Journal of Clinical Periodontology*, 34(4), 285-293.
DOI : 10.1111/j.1600-051X.2007.01057.x
- [23] A. Y. Peleg, T. Weeraratna, J. S. McCarthy & T. M. Davis. (2007). Common infections in diabetes: pathogenesis, management and relationship to glycaemic control. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 23(1), 3-13.
DOI : 10.1002/dmrr.682

김 지 현(Kim, Ji Hyun)

[정회원]



- 2008년 8월 : 고려대학교 의학 및 보건정보학(보건학석사)
- 2016년 8월 : 고려대학교 의학 및 의료정보학(보건학박사)
- 관심분야 : 의학, 건강
- E-Mail : muchicchun@naver.com