

공복혈당장애 및 당뇨병과 치주질환의 관련성

박지혜*

¹대구보건대학교 치위생학과

Relationship among impaired fasting glucose and diabetes and periodontal disease

Ji-Hye Park^{1*}

¹Dept. of Dental Hygiene, Daegu Health College

요약 본 연구에서는 공복혈당장애 및 당뇨병과 치주질환의 관련성을 알아보고자 하였다. 본 연구는 국민건강영양조사 제5기(2010년, 2012년) 원시자료를 이용하였으며, 만 19세 이상 성인 총 10,856명을 최종 연구대상자로 선정하였다. 치주질환 유병여부를 종속변수로 한 로지스틱 회귀분석에서는 모든 변수가 보정된 상태에서 성별, 연령, 교육수준, 흡연 및 당뇨병상태가 통계적으로 유의하게 관련이 있는 것으로 나타났다($p < 0.001$). 본 연구결과 당뇨병의 전단계인 공복혈당장애가 치주질환의 확실한 위험요인으로 보이지는 않지만, 전당뇨병 환자는 당뇨병을 예방하거나 지연시키는 노력을 하지 않으면, 10년 내에 당뇨병으로 발전될 가능성이 높으므로 전당뇨병 단계에서부터 치주질환의 지속적인 검사와 관리가 필요하다고 할 수 있다.

Abstract This study examined the relationships among impaired fasting glucose (IFG), diabetes and periodontal disease. The data from 10,856 adults (aged over 19 years) was derived from the Fifth Korean National Health and Nutrition Examination Survey, which was conducted in 2010 and 2012. Adjusting the related confounders, multiple logistic regression analysis showed that periodontitis were related to gender, age, education level, smoking and diabetic status ($p < 0.001$). These findings suggest that abnormal fasting glucose, which is a predisposing factor for diabetes mellitus, does not appear to be a risk indicator for periodontal disease. On the other hand, if patients do not take steps to prevent or delay diabetes, prediabetes is likely to develop into type 2 diabetes within 10 years. Therefore, patients with prediabetes need to undergo continuous examinations and management of periodontal disease.

Key Words : Diabetes, Impaired fasting glucose, Periodontal disease

1. 서론

당뇨병은 인슐린의 분비가 부족하거나 인슐린이 제대로 작용하지 못하거나 또는 두 가지가 동시에 발생할 경우에 나타나는 고혈당을 특징으로 하는 대사이상이다[1]. 국민건강영양조사의 '2012년 국민건강통계[2]'에 따르면 당뇨병 유병률(만 30세 이상)은 2001년 8.6%에서 2012년 9.0%로 최근 10년간 약 0.4% 증가하였으며, 당뇨병 전단계로 불리는 공복혈당장애 유병률은 2012년 22.2%로 미국의 공복혈당장애 유병률(National Health and

Nutrition Examination Survey; NHANES 2005-2006년, 20세 이상) 25.7%보다는 낮은 수준이었다[3].

치주질환은 치은염과 치주염을 포함한다. 치은염은 치은에 국한된 염증으로 올바른 구강위생관리로 다시 이전의 건강한 상태로 돌아갈 수 있는 가역적 질환인 반면 치주염은 조직 파괴와 치조골 흡수를 동반하며 건강한 상태로 되돌아갈 수 없는 비가역적 질환이다[4]. 국민건강영양조사의 '2012년 국민건강통계[2]'에 따르면 치주질환 유병률(35-44세)은 2007년 33.6%에서 2012년 18.1%로 지속적으로 감소추세이나, 미국(NHANES 1999-2004년,

*Corresponding Author : Ji-Hye Park(Daegu Health College)

Tel: +82-10-6444-2079 email: mahal23@naver.com

Received August 22, 2014

Revised (1st October 17, 2014, 2nd November 10, 2014)

Accepted January 8, 2015

35-44세)의 11.9%에 비해 여전히 높은 수준이다[5].

당뇨와 치주질환은 흔히 발생하는 만성질환으로 생물학적 연결고리(biological link)에 대해 오랫동안 연구되어져 왔다[6]. 여러 역학연구들은 혼란변수를 보정한 후에도 당뇨가 치주염 발생 위험을 증가시킨다고 하였으며 [7], 성인을 대상으로 한 4개 연구들의 메타분석(meta-analysis) 결과에서는 당뇨(제1형과 제2형 당뇨병 모두)와 치주질환 간에 유의한 연관성이 있었다[8]. 당뇨군은 정상군에 비해 치주질환의 유병률이 높았으며, 경중도 또한 심하였다[9-11]. 이는 혈당의 증가가 당뇨병 환자의 면역기능을 저하시켜 치주조직에서 교원질의 합성, 성숙 그리고 항상성을 감소시켰기 때문이다[12]. 이를 바탕으로 1990년대 들어서면서부터 치주염을 당뇨의 제6합병증으로 정의하기 시작하였다[13].

당뇨병과 치주질환의 상호작용에 대한 기전은 당뇨병이 있는 경우 숙주의 1차 방어작용인 호중구의 부착성(adherence), 주화성(chemotaxis) 및 식작용(phagocytosis)이 흔히 손상되어 치주낭 내 세균에 의한 치주과괴가 증가하며[14], 대식세포와 단핵구는 치주병 원균에 반응하여 종양괴사인자 알파(tumor necrosis factor α ; TNF- α)와 같은 염증성 사이토카인(proinflammatory cytokines)의 생산을 증가시켜 숙주의 조직과괴를 증가시킨다[15]. 또한 치주조직의 1차 재생세포인 섬유아세포는 고혈당상태에서는 제대로 된 기능을 하지 못한다[16]. 이와 같이 당뇨병은 치주질환의 발생과 치유지연에 영향을 미친다.

당뇨병과 치주질환에 대해서는 여러 연구가 진행되어 왔지만 당뇨병의 전단계인 공복혈당장애(Impaired Fasting Glucose) 또는 내당능장애(Impaired Glucose Tolerance)와 치주질환에 대해서는 소수의 연구만이 이루어졌다[17-20]. 당뇨병 전단계(Prediabetes)는 비교적 새로운 개념이지만 당뇨병과 더불어 그 수가 전 세계적으로 증가하고 있는 추세이다[21]. 우리나라 역시 공복혈당장애 유병률이 2007년 15.9%, 2009년 20.3% 및 2012년 22.2%로 지속적인 증가 추세를 있으며, 당뇨병보다 높은 유병률을 나타내고 있다[2].

이에 본 연구는 제5기(2010년, 2012년) 국민건강영양조사 자료를 이용하여 우리나라 성인에서 공복혈당장애 및 당뇨병이 치주질환에 미치는 영향을 조사하여 당뇨병 전단계부터 치주질환에 대한 예방적 관리를 시행함에 있어서 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구는 국민건강영양조사 제5기에서 치주조직상태가 미공개된 2차년도(2011년) 자료를 제외한 1, 3차년도(2010년, 2012년) 원시자료[22]를 이용하였다. 국민건강영양조사는 건강설문조사, 영양조사 및 검진조사로 구분되며, 구강검진은 세계보건기구(WHO)에서 권장하는 기준에 따라 만들어진 국민구강건강실태조사 기준에 따라 이동검진차량에 구비된 진료의사와 조명하에서 치과의사에 의해 수행되었다. 본 연구에서는 만 19세 이상 성인 중 공복 혈당치와 치주질환검사를 완료한 제5기 1차년도(2010년) 대상자 5,654명과 3차년도(2012년) 대상자 5,202명의 총 10,856명을 최종 연구대상으로 선정하였다.

2.2 연구방법

2.2.1 변수의 선정

공복혈당장애 및 당뇨병의 분류는 미국당뇨병학회의 진단기준[23]에 따라 정상은 공복 혈당치 100 mg/dL 미만 또는 식후 2시간 혈당치 140 mg/dL 미만, 공복혈당장애는 공복 혈당치 100-125 mg/dL 및 당뇨병은 공복 혈당치 126 mg/dL 이상 또는 식후 2시간 혈당치 200 mg/dL 이상으로 한다.

치주질환은 국민건강영양조사의 ‘2012년 국민건강통계’를 근거로 6분악 중 1개 분악 이상에서 치주낭이 4 mm 이상인 군(communitary periodontal index; CPI 3 또는 4)을 치주질환으로 정의하였다.

각각의 치주질환 유병여부에 대한 각종 위험요인의 관련성을 파악하기 위하여 인구학적 요인(성별, 연령), 사회경제적 요인(월평균 가구소득, 교육수준), 구강건강 관련행태요인(흡연여부, 음주여부, 최근 1년간 구강검진 여부), 이환질환(BMI, 당뇨병상태)을 독립변수로 선정하였다.

2.2.2 자료의 분석

본 연구는 제5기(2010년, 2012년) 국민건강영양조사 자료를 분석하기 위해, PSAW statistics 18.0에서 지원하는 복합표본 프로시저를 사용하였다. 이를 위해 제5기 연도별 조사구수 비례로 건강 설문 & 검진 연관성 가중치의 통합가중치를 산출하였다. 층화변수는 분산조정 층(kstrata), 집락변수는 조사구(psu), 가중치변수는 건강설

문과 검진 연관성 가중치(wt_itvex)의 통합가중치로 하여 계획과일을 작성하였다.

당뇨병상태 및 치주질환 유병여부와 각 변수들 간의 관련성을 확인하기 위하여 복합표본 교차분석을 시행하였고, 치주질환 유병여부에 대하여 보정 전후에 각 변수가 미치는 영향을 확인하기 위해 복합표본 로지스틱 회귀분석을 실시하였다.

모든 통계분석은 PASW 통계패키지 버전 18.0(Statistical Packages for Social Science Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하였으며, 통계적 유의성 판정을 위한 유의수준은 0.05로 하였다.

3. 연구결과

3.1 연구대상자들의 특성과 당뇨병상태의 관련성

연구대상자들의 특성과 당뇨병상태의 관련성을 알아보기 위한 교차분석 결과는 [Table 1]과 같다. 전체 연구

대상자 10,856명 중 공복혈당치가 정상인 대상자는 7,809명(74.8%), 공복혈당장애가 있는 대상자는 2,355명(19.7%) 및 당뇨병이 있는 대상자는 692명(5.4%)이었다. 성별에서는 남성이 22.9% 및 6.4%로 여성보다 공복혈당장애 및 당뇨병 유병률이 높았으며, 연령에서는 65세 이상에서 33.8% 및 11.4%로 공복혈당장애 및 당뇨병 유병률이 가장 높게 나타났다. 월평균 가구소득에서는 ‘하’가 24.9% 및 9.4%로 공복혈당장애 및 당뇨병 유병률이 가장 높았으며, 교육수준에서는 ‘초등학교 졸업 이하’가 31.3% 및 9.8%로 공복혈당장애 및 당뇨병 유병률이 가장 높았으며, 교육수준이 높을수록 감소하는 경향을 보였다. 음주여부에서는 비음주자가 25.9% 및 7.3%로 음주자보다 공복혈당장애 및 당뇨병 유병률이 높았으며, 체질량지수(Body Mass Index: BMI)에서는 비만이 35.0% 및 13.4%로 공복혈당장애 및 당뇨병 유병률이 가장 높았다. 최근 1년간 구강검진여부에서는 공복혈당장애 유병률은 검진을 받은 대상자가 19.9%로 높았으나, 당뇨병유병률은 검진을 받지 않은 대상자가 5.8%로 높게 나타났다. 치주질환유병여부에서는 치주질환이 있는 대상자가 26.1% 및

[Table 1] Relationship between diabetic status and other variables analyzed from chi-square test

Variables	Diabetic status			p-value	
	Normal	IFG	Diabetes		
Gender	Male	3,054(70.7)	1,222(22.9)	392(6.4)	<0.001**
	Female	4,755(79.0)	1,133(16.5)	300(4.5)	
Age	19-44 year	3,100(89.6)	306(9.0)	43(1.3)	<0.001**
	45-64 years	3,468(66.8)	1,309(25.7)	385(7.6)	
	Over 65 years	1,241(54.8)	740(33.8)	264(11.4)	
Monthly household income	Low	1,166(65.7)	519(24.9)	198(9.4)	<0.001**
	Middle-low	1,977(75.5)	595(18.8)	183(5.6)	
	Middle- high	2,242(77.1)	586(18.1)	157(4.8)	
	High	2,333(76.6)	619(19.6)	139(3.7)	
Education level	Elementary	1,453(58.9)	756(31.3)	240(9.8)	<0.001**
	Middle school	701(61.8)	322(29.1)	121(9.1)	
	High school	2,797(79.3)	669(16.3)	188(4.5)	
	College	2,708(81.9)	541(14.9)	119(3.2)	
Smoking	No	6,114(75.4)	1,798(19.3)	510(5.3)	0.658
	Yes	1,557(74.3)	488(20.3)	156(5.4)	
Alcohol	No	909(66.8)	347(25.9)	120(7.3)	<0.001**
	Yes	6,763(76.0)	1,939(18.9)	547(5.2)	
BMI	Underweight <18.5	393(93.8)	27(4.7)	8(1.5)	<0.001**
	Normal 18.5-24.9	5,274(80.0)	1,206(15.8)	350(4.2)	
	Overweight 25-29.9	1,811(64.3)	920(28.0)	264(7.7)	
	Obese ≥30	207(51.7)	153(35.0)	60(13.4)	
Dental checkup since last 1 y	No	5,802(74.7)	1,768(19.5)	550(5.8)	0.005*
	Yes	1,882(76.3)	529(19.9)	120(3.8)	
Periodontal disease	No	6,055(78.4)	1,565(17.8)	366(3.7)	<0.001**
	Yes	1,754(62.8)	790(26.1)	326(11.1)	

Weighted %

*p<0.01, **p<0.001

11.1%로 치주질환이 없는 대상자보다 공복혈당장애 및 당뇨병 유병률이 높았다.

3.2 연구대상자들의 특성과 치주질환 유병여부의 관련성

연구대상자들의 특성과 치주질환 유병여부의 관련성을 알아보기 위한 교차분석 결과는 [Table 2]와 같다. 전체 연구대상자 중 치주질환이 없는 대상자는 7,986명 (76.9%)이었으며, 치주질환이 있는 대상자는 2,870명 (23.1%)이었다. 성별에서는 남성이 28.0%로 여성 18.2%보다 치주질환유병률이 높았으며, 연령에서는 65세 이상에서 40.2%로 치주질환유병률이 가장 높게 나타났다. 월 평균 가구소득에서는 ‘하’가 32.9%로 치주질환유병률이 가장 높았으며, 소득이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다. 교육수준에서는 ‘초등학교 졸업 이하’가 40.7%로 치주질환유병률이 가장 높았으며, 교육수준이 높을수록 감소하는 경향을 보였다. 흡연여부에서는 현재흡연자가 27.7%로 과거흡연자 또는 비흡연자 21.4%보다 치주질환

유병률이 높았으며, 음주여부에서는 비음주자가 30.4%로 음주자 22.3%보다 치주질환유병률이 높았다. 체질량지수(Body Mass Index; BMI)에서는 과체중이 27.4%로 치주질환유병률이 가장 높았으며, 최근 1년간 구강검진 여부에서는 검진을 받지 않은 대상자가 23.9%로 검진을 받은 대상자 20.7%보다 높았다. 당뇨병상태에서는 당뇨병이 있는 대상자가 47.2%로 치주질환유병률이 가장 높았다.

3.3 로지스틱 회귀분석에 따른 각 변수가 치주질환 유병여부에 미치는 영향

치주질환 유병여부에 대해 각 변수들이 미치는 영향을 알아보기 위한 로지스틱 회귀분석 결과는 [Table 3]과 같다. 치주질환 유병여부를 종속변수로 한 로지스틱 회귀분석에서 모든 변수가 보정된 상태에서는 성별, 연령, 교육수준, 흡연여부 및 당뇨병상태가 통계적으로 유의하게 치주질환유병여부와 관련이 있는 것으로 나타났다 ($p<0.001$). 성별은 남성이 여성보다 치주질환유병위험이

[Table 2] Relationship between periodontal disease and other variables analyzed from chi-square test

Variables	Periodontal disease		p-value	
	No	Yes		
Gender	Male	3,125(72.0)	1,543(28.0)	<0.001**
	Female	4,861(81.8)	1,327(18.2)	
Age	19-44 year	3,159(91.9)	290(8.1)	<0.001**
	45-64 years	3,513(68.3)	1,649(31.7)	
	Over 65 years	1,314(58.3)	931(41.7)	
Monthly household income	Low	1,155(67.1)	728(32.9)	<0.001**
	Middle-low	1,993(75.8)	762(24.2)	
	Middle-high	2,293(78.9)	692(21.1)	
	High	2,451(81.1)	640(18.9)	
Education level	Elementary	1,425(59.3)	1,024(40.7)	<0.001**
	Middle school	691(61.8)	453(38.2)	
	High school	2,853(80.7)	801(19.3)	
	College	2,853(85.5)	515(14.5)	
Smoking	No	6,350(78.6)	2,072(21.4)	<0.001**
	Yes	1,479(72.3)	722(27.7)	
Alcohol	No	933(69.6)	443(30.4)	<0.001**
	Yes	6,897(77.7)	2,352(22.3)	
BMI	Underweight <18.5	361(87.0)	67(13.0)	<0.001**
	Normal 18.5-24.9	5,123(78.3)	1,707(21.7)	
	Overweight 25-29.9	2,081(72.6)	914(27.4)	
	Obese ≥30	286(73.2)	134(26.8)	
Dental checkup since last 1 y	No	5,891(76.1)	2,229(23.9)	0.007*
	Yes	1,952(79.3)	579(20.7)	
Diabetic status	Normal	6,055(80.6)	1,754(19.4)	<0.001**
	IFG	1,565(69.4)	790(30.6)	
	Diabetes	366(52.8)	326(47.2)	

Weighted %

* $p<0.01$, ** $p<0.001$

[Table 3] Relationship between periodontal disease and other variables analyzed from logistic regression analysis

Variables		Unadjusted OR (95% CI)	p-value	Adjusted OR (95% CI)	p-value
Gender	Male	1.75(1.57-1.94)	<0.001**	2.01(1.76-2.30)	<0.001**
	Female	1		1	
Age	19-44 year	1	<0.001**	1	<0.001**
	45-64 years	5.26(4.44-6.22)		4.20(3.51-5.03)	
	Over 65 years	8.08(6.60-9.89)		4.94(3.93-6.21)	
Monthly household income	Low	2.11(1.74-2.55)	<0.001**	2.16(0.93-1.46)	0.491
	Middle-low	1.38(1.16-1.63)		1.15(0.94-1.39)	
	Middle- high	1.15(1.16-1.63)		1.11(0.92-1.35)	
	High	1		1	
Education level	Elementary	4.07(3.35-4.94)	<0.001**	2.21(1.73-2.82)	<0.001**
	Middle school	3.66(2.97-4.50)		2.06(1.65-2.58)	
	High school	1.41(1.18-1.68)		1.27(1.05-1.54)	
	College	1		1	
Smoking	No	1	<0.001**	1	<0.001**
	Yes	1.40(1.24-1.59)		1.37(1.17-1.60)	
Alcohol	No	1	<0.001**	1	0.084
	Yes	0.66(0.56-0.77)		0.85(0.71-1.02)	
BMI	Underweight	0.54(0.39-0.75)	<0.001**	0.97(0.69-1.36)	0.059
	Normal	1		1	
	Overweight	1.37(1.21-1.54)		1.14(1.00-1.30)	
	Obese	1.32(0.97-1.81)		1.43(1.04-1.96)	
Dental checkup since last 1 y	No	1.20(1.05-1.37)	0.007*	1.06(0.92-1.22)	0.430
	Yes	1		1	
Diabetic status	Normal	1	<0.001**	1	<0.001**
	IFG	1.83(1.60-2.09)		1.05(0.91-1.21)	
	Diabetes	3.71(3.02-4.55)		1.95(1.58-2.41)	

*p<0.01, **p<0.001

2.01배 높았으며(95% CI: 1.76-2.30), 연령은 65세 이상이 19-44세보다 치주질환유병위험이 4.94배 높았다(95% CI: 3.93-6.21). 교육수준은 ‘초등학교 졸업 이하’, ‘중학교 졸업’ 및 ‘고등학교 졸업’이 ‘전문대학 졸업 이상’보다 치주질환유병위험이 각각 2.21배(95% CI: 1.73-2.82), 2.06배(95% CI: 1.65-2.58) 및 1.27배(95% CI: 1.05-1.54) 높았다. 흡연여부는 현재흡연자가 과거흡연 또는 비흡연자보다 치주질환유병위험이 1.37배(95% CI: 1.17-1.60) 높았다. 당뇨병상태는 공복혈당장애가 있는 대상자와 당뇨병이 있는 대상자가 정상보다 치주질환유병위험이 1.05배(95% CI: 0.91-1.21)와 1.95배(95% CI: 1.58-2.41) 높았다.

4. 고찰

당뇨병 검사는 45세 이상에서 과체중이나 비만이 있는 경우 또는 45세 미만에서도 과체중이나 비만이 있으며, 위험요인(운동부족, 당뇨병 가족력, 4 kg 이상의 아기

를 낳은 경험, 임신성 당뇨병 과거력, 고혈압, 고콜레스테롤혈증, 다낭성 난소 증후군, 전당뇨병, 흑색극세포증 및 심혈관질환 과거력)을 1개 이상 가지고 있는 경우에 고려되어야 한다. 또한 검사 결과 정상으로 판정되더라도 3년마다 재검사를 시행하여야 하며, 초기 결과와 위험상태에 따라 검사빈도는 조절되어야 한다. 전당뇨병(prediabetes)은 제2형 당뇨병으로 발전될 위험을 증가시키며, 대부분의 전당뇨병 환자들은 10년 내에 제2형 당뇨병으로 발전한다. 하지만 적당한 체중감소와 신체운동이 제2형 당뇨병을 예방하거나 지연시키는데 도움을 줄 수 있다[24].

본 연구에서 연구대상자들의 특성과 당뇨병상태와의 관련성을 알아보기 위한 교차분석 결과 성별, 연령, 월평균 가구소득, 교육수준, 음주여부, 체질량지수, 최근 1년간 구강검진여부 및 치주질환 이환여부가 당뇨병상태와 연관이 있는 것으로 나타났으며, 연구대상자들의 특성과 치주질환 유병여부의 관련성을 알아보기 위한 교차분석 결과에서는 고려된 모든 변수가 관련이 있었다. 이는 앞서 당뇨병의 위험요인으로 언급된 연령과 비만(또는 과

체중)과도 일치하는 내용이며, 치주질환의 위험요인으로 언급되는 유전적 요인, 연령, 성별, 인종, 흡연, 당뇨, 치태와 구강위생, 특정 미생물, 심리적 요인, 비만 및 사회경제적 요인과의 일부 일치하는 결과이다[25]. 또한 Awuti 등[26]의 연구에서도 공복혈당장애와 당뇨병은 치주질환 유무와 관련이 있었다($p < 0.001$).

치주질환 유병여부를 종속변수로 한 로지스틱 회귀분석에서 보정되지 않은 상태에서는 고려된 모든 변수가 연관성이 있었으나 모든 변수가 보정된 상태에서는 월평균 가구소득, 음주여부, 체질량지수 및 최근 1년간 구강검진여부를 제외한 성별, 연령, 교육수준, 흡연여부 및 당뇨병상태만이 통계적으로 유의하게 치주질환유병여부와 관련이 있는 것으로 나타났다($p < 0.001$). 성별에서는 남성이 여성보다 치주질환 유병위험이 2.01배 높았으며(95% CI: 1.76-2.30), 연령에서는 45-64세와 65세 이상이 19-44세보다 치주질환유병위험이 4.20배(95% CI: 3.51-5.03)와 4.94배(95% CI: 3.93-6.21) 높았으며, 연령군이 높아질수록 증가하는 경향을 보였다. 이 같은 내용은 치주질환의 역학적 특징과도 일치하는 결과이다. 교육수준에서는 '초등학교 졸업 이하', '중학교 졸업' 및 '고등학교 졸업'이 '전문대학 졸업 이상'보다 치주질환 유병위험이 각각 2.21배(95% CI: 1.73-2.82), 2.06배(95% CI: 1.65-2.58) 및 1.27배(95% CI: 1.05-1.54) 높았으며, 교육수준이 낮을수록 증가하는 경향을 보였다. 일반적으로 교육수준이 높고, 부유하며, 좋은 환경에 있는 사람이 교육수준이 낮고 사회적으로 가난한 집단에 비해 더 나은 건강상태를 누린다. 이와 같은 경향은 치주질환도 다르지 않으며, 치주질환이 낮은 사회경제적 요인과 관련이 있다고 한 연구들[27,28]과 일치하는 결과이다. 흡연여부에서는 현재흡연자가 과거흡연 또는 비흡연자보다 치주질환 유병위험이 1.37배(95% CI: 1.17-1.60) 높았다. Albandar[29]는 문헌고찰 결과 대부분의 연구들에서 흡연은 부착치은 소실과 연관성이 있었다고 하였다. 일반적으로 흡연자는 비흡연자에 비해 부착치은소실 위험이 2배에서 7배 높으며, 이는 젊은 연령층의 흡연자에서 더 확연히 나타난다고 하였다[30,31]. 본 연구의 당뇨병상태에서는 당뇨병이 있는 대상자가 정상보다 치주질환 유병위험이 1.95배(95% CI: 1.58-2.41) 높았다. 또한 보정되지 않은 상태에서는 공복혈당장애가 있는 대상자가 정상보다 치주질환 유병위험이 1.83배(95% CI: 1.60-2.09) 높았으며, 이는 통계적으로 유의한 차이였다. 하지만 모든 변수가 보정된 상태에서

는 그 차이가 유의하지 않았다. 이 같은 결과는 전당뇨병과 치주질환 위험 사이에 관련이 없다고 한 이전 연구들과 일치하는 결과이다[32-34]. 한편, Choi 등[18]은 NHANES III(1988-1994년, 20세 이상)을 분석한 결과 혼란변수를 보정한 후에도 부착치은소실이 최상위 5분위수인 군은 최하위 5분위수인 군보다 높은 공복혈당장애(OR: 1.55, 95% CI: 1.16-2.07) 및 당뇨병(OR: 4.77, 95% CI: 2.69-8.46) 유병률 교차비를 보였다고 하였다. 이는 치주질환을 정의하는 기준의 차이에 의한 결과로 사료된다. 또한 동일 연구에서 치주낭 깊이가 최상위 5분위수인 군은 최하위 5분위수인 군보다 높은 공복혈당장애(OR: 1.39, 95% CI: 1.00-1.92) 및 당뇨병(OR: 1.63, 95% CI: 1.10-2.42) 유병률 교차비를 보였으나 공복혈당장애 유병률 교차비는 통계적으로 유의하지는 않았다. Baek[20]은 제4기 국민건강영양조사(2007-2009년, 만19세 이상)를 분석한 결과 여러 혼란변수를 보정한 후에도 공복혈당장애 및 당뇨병이 있는 대상자는 정상군보다 치주질환 이환위험이 높다고 하였다($p < 0.01$). 하지만 이 연구결과는 가중치를 적용하지 않아 신뢰성이 의심된다.

본 연구의 제한점으로는 치주낭 깊이, 부착치은소실 및 치조골 소실과 같은 다양한 치주질환 기준변수를 함께 고려하지 못한 것과 단면조사의 제한점으로 인하여 인과관계를 설명하기에는 다소 무리가 있을 수 있다는 것이다. 그럼에도 불구하고 본 연구는 대규모의 우리나라 국가 표본 통계자료를 이용하여 공복혈당장애 및 당뇨병과 치주질환의 관련성을 알아보았으므로 그 의미가 있다고 하겠다. 또한 향후 보다 세밀하게 계획된 종단연구를 통해 관련요인 분석이 시행될 필요가 있음을 시사한다.

5. 결론

본 연구에서는 제5기(2010년, 2012년) 국민건강영양조사 자료를 활용하여 만 19세 이상 성인에서 공복혈당장애 및 당뇨병과 치주질환의 관련성을 알아보았으며, 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 당뇨병상태의 관련요인으로는 성별, 연령, 월평균 가구소득, 교육수준, 음주여부, 체질량지수, 최근 1년간 구강검진여부 및 치주질환유병여부로 나타났다($p < 0.01$).

2. 치주질환 유병여부의 관련요인으로는 성별, 연령, 월평균 가구소득, 교육수준, 흡연여부, 음주여부, 체질량지수, 최근 1년간 구강검진여부 및 당뇨병상태로 나타났다($p < 0.01$).
3. 모든 변수가 보정된 상태에서 성별, 연령, 교육수준, 흡연여부 및 당뇨병상태가 통계적으로 유의하게 치주질환 유병여부와 관련이 있는 것으로 나타났다($p < 0.001$).

본 연구결과 당뇨병의 진단계인 공복혈당장애가 치주질환의 확실한 위험요인으로 보이지는 않지만, 전당뇨병 환자가 10년 내에 당뇨병으로 발전될 가능성이 높으므로 전당뇨병 단계에서부터 치주질환의 지속적인 검사와 관리가 필요하다고 할 수 있다.

References

- [1] M. I. Harris, *Diabetes in America*, pp. 1-13, NIH Publishers, 1995.
- [2] Korean national health and nutrition examination survey, Korea health statistics 2012 [internet], Korean national health and nutrition examination survey[cited 2014 Aug., 1], Available From: <https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/index.do>. (accessed 2014 Aug., 18)
- [3] C. C. Cowie, K. F. Rust, E. S. Ford, M. S. Eberhardt, D. D. Byrd-Holt, C. Li, D. E. Williams, E. W. Gregg, K. E. Bainbridge, S. H. Saydah, L. S. Geiss, "Full accounting of diabetes and pre-diabetes in the U.S. population in 1988-1994 and 2005-2006", *Diabetes Care*, Vol. 32, No. 2, pp. 287-294, 2009.
DOI: <http://dx.doi.org/10.2337/dc08-1296>
- [4] A. Popławska-Kita, K. Siewko, P. Szapak, B. Król, B. Telejko, P. A. Klimiuk, W. Stokowska, M. Górka, M. Szelachowska. "Association between type 1 diabetes and periodontal health", *Adv Med Sci*, Vol. 59, No. 1, pp. 126-131, 2014.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.advms.2014.01.002>
- [5] B. A. Dye, "Global periodontal disease epidemiology", *Periodontol 2000*, Vol. 58, No. 1, pp. 10-25, 2012.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0757.2011.00413.x>
- [6] G. W. Taylor, W. S. Borgnakke, "Periodontal disease: associations with diabetes, glycemic control and complications", *Oral Dis*, Vol. 14, No. 3, pp. 191-203, 2008.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1601-0825.2008.01442.x>
- [7] G. W. Taylor, "Bidirectional interrelationships between diabetes and periodontal diseases: an epidemiologic perspective", *Ann Periodontol*, Vol. 6, No. 1, pp. 99-112, 2001.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1902/annals.2001.6.1.99>
- [8] P. N. Papapanou, "Periodontal diseases: epidemiology", *Ann Periodontol*, Vol. 1, No. 1, pp. 1-36, 1996.
- [9] M. Shlossman, W. C. Knowler, D. J. Pettitt, R. J. Genco, "Type 2 diabetes mellitus and periodontal disease", *J Am Dent Assoc*, Vol. 121, No. 4, pp. 532-536, 1990.
- [10] G. W. Taylor, B. A. Burt, M. P. Becker, R. J. Genco, M. Shlossman, W. C. Knowler, D. J. Pettitt, "Severe periodontitis and risk for poor glycemic control in patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus", *J Periodontol*, Vol. 67, No. 10, pp. 1085-1093, 1996.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1902/jop.1996.67.10.1085>
- [11] J. Katz, M. Y. Flugelman, A. Goldberg, M. Heft, "Association between periodontal pockets and elevated cholesterol and low density lipoprotein cholesterol levels", *J Periodontol*, Vol. 73, No. 5, pp. 494-500, 2002.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1902/jop.2002.73.5.494>
- [12] F. A. Scannapieco, "Position paper of The American Academy of Periodontology: periodontal disease as a potential risk factor for systemic diseases", *J Periodontol*, Vol. 9, No. 7, pp. 41-50, 1998.
- [13] H. Loe, "Periodontal disease. The sixth complication of diabetes mellitus", *Diabetes Care*, Vol. 16, No. 1, pp. 329-334, 1993.
- [14] M. Manoucher-Pour, P. J. Spagnuolo, H. M. Rodman, N. F. Bissada, "Comparison of neutrophil chemotactic response in diabetic patients with mild and severe periodontal disease", *J Periodontol*, Vol. 52, No. 8, pp. 410-415, 1981.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1902/jop.1981.52.8.410>
- [15] G. E. Salvi, J. G. Collins, B. Yalda, R. R. Arnold, N. P. Lang, S. Offenbacher, "Monocytic TNF- α secretion patterns in IDDM patients with periodontal diseases", *J Clin Periodontol*, Vol. 24, No. 1, pp. 8-16, 1997.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-051X.1997.tb01178.x>
- [16] B. Willershauschen-Zonchen, C. Lemmen, G. Hamm, "Influence of high glucose concentrations on glycosaminoglycan and collagen synthesis in cultured human gingival fibroblast", *J Clin Periodontol*, Vol. 18, No. 3, pp. 190-195, 1991.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-051X.1991.tb01132.x>
- [17] T. Saito, Y. Shimazaki, Y. Kiyohara, I. Kato, M. Kubo, M. Iida, T. Koga, "The severity of periodontal disease is associated with the development of glucose intolerance in non-diabetics: the Hisayama study", *J Dent Res*, Vol. 83,

- No. 6, pp. 485-490, 2004.
- [18] Y. H. Choi, R. E. McKeown, E. J. Mayer-Davis, A. D. Liese, K. B. Song, A. T. Merchant, "Association between periodontitis and impaired fasting glucose and diabetes", *Diabetes Care*, Vol. 34, No. 2, pp. 381-386, 2011.
DOI: <http://dx.doi.org/10.2337/dc10-1354>
- [19] Y. Zadik, R. Bechor, S. Galor, L. Levin, "Periodontal disease might be associated even with impaired fasting glucose", *Br Dent J*, Vol. 208, No. 1, pp. E20, 2010.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1038/sj.bdj.2010.291>
- [20] Y. J. Baek, A study of the association between periodontitis and impaired fasting glucose and diabetes", master's Thesis, Yonsei University, Seoul, 2011.
- [21] W. S. Eldin, M. Emara, A. Shoker, "Prediabetes: a must to recognise disease state", *Int J Clin Pract*, Vol. 62, No. 4, pp. 642-648, 2008.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1742-1241.2008.01705.x>
- [22] The Ministry Health and Welfare, The Fifth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES V), 2012[Internet], Korea Centers for Disease Control and Prevention[cited 2014 Aug., 5], Available From: <https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes>. (accessed 2014 Aug., 18)
- [23] American Diabetes Association, "Diagnosis and classification of diabetes mellitus", *Diabetes Care*, Vol. 33, No. Suppl 1, pp. S62-S69, 2010.
DOI: <http://dx.doi.org/10.2337/dc14-S081>
- [24] National Institutes of Health, Diagnosis of Diabetes and Prediabetes[Internet], National Institutes of Health, 2014[cited 2014 Jul., 9], Available From: <http://diabetes.niddk.nih.gov/dm/pubs/diagnosis/index.aspx>. (accessed 2014 Aug., 18)
- [25] A. E. Hatem, *Periodontal diseases-a clinician's guide*. pp. 215-221, Intech Publishers, 2012.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5772/29272>
- [26] G. Awuti, K. Younusi, L. Li, H. Upur, J. Ren, "Epidemiological survey on the prevalence of periodontitis and diabetes mellitus in Uyghur adults from rural Hotan area in Xinjiang", *Exp Diabetes Res*, Vol. 6, No. 1, pp. 1-7, 2012.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1155/2012/758921>
- [27] A. N. Astrøm, J. Rise, "Socio-economic differences in patterns of health and oralhealth behaviour in 25-yearold Norwegians", *Clinical Oral Investigation*, Vol. 5, No. 2, pp. 122-128, 2001.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s007840000102>
- [28] W. M. Thomson, D. Locker, "Dental neglect and dental health among 26-year-olds in the Dunedin Multidisciplinary Health and Development Study", *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, Vol. 28, No. 6, pp. 414-418, 2000.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1034/j.1600-0528.2000.028006414.x>
- [29] J. M. Albandar, "Global risk factors and risk indicators for periodontal diseases", *Periodontol 2000*, Vol. 29, No. 1, pp. 177-206, 2002.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1034/j.1600-0757.2002.290109.x>
- [30] J. Bergstrom, S. Eliasson, J. Dock, "A 10-year prospective study of tobacco smoking and periodontal health", *J Periodontol*, Vol. 71, No. 8, pp. 1338-1347, 2000.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1902/jop.2000.71.8.1338>
- [31] J. Bergström, "Tobacco smoking and risk for periodontal disease", *J Clin Periodontol*, Vol. 30, No. 2, pp. 107-113, 2003.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1034/j.1600-051X.2003.00272.x>
- [32] B. Noack, I. Jachmann, S. Roscher, L. Sieber, S. Kopprasch, C. Lück, M. Hanefeld, T. Hoffmann, "Metabolic diseases and their possible link to risk indicators of periodontitis", *J Periodontol*, Vol. 71, No. 6, pp. 898-903, 2000.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1902/jop.2000.71.6.898>
- [33] T. Saito, Y. Shimazaki, Y. Kiyohara, I. Kato, M. Kubo, M. Iida, Y. Yamashita, "Relationship between obesity, glucose tolerance, and periodontal disease in Japanese women: the Hisayama study", *J Periodontol Res*, Vol. 40, No. 4, pp. 346-353, 2005.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0765.2005.00813.x>
- [34] N. Arora, P. N. Papapanou, M. Rosenbaum, D. R. Jr. Jacobs, M. Desvarieux, R. T. Demmer, "Periodontal infection, impaired fasting glucose and impaired glucose tolerance: results from the Continuous National Health and Nutrition Examination Survey 2009-2010", *J Clin Periodontol*, Vol. 41, No. 7, pp. 643-652, 2014.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/jcpe.12258>

박 지 혜(Ji-Hye Park)

[정회원]



- 2008년 2월 : 경북대학교 치의학과 (치의학석사)
- 2012년 2월 : 경북대학교 치의학과 (치의학박사)
- 2012년 3월 ~ 현재 : 대구보건대학교 치위생과 시간강사

<관심분야>
치의학, 공중보건학, 역학