

당뇨병 유무에 따른 치과외레이용률의 차이

김영희¹, 김윤주¹, 정선락², 이원기³

¹경북대학교 대학원 보건학과, ²수성대학교 치위생과, ³경북대학교 의학전문대학원 & 의학연구협력센터

Dental care utilization by diabetics according to the Korea Health Panel Survey

Young-Hee Kim¹, Youn-Joo Kim¹, Sun-Rak Jeong², Won Kee Lee³

¹Department of Public Health, Graduate School of Kyungpook National University, ²Department of Dental Hygiene, Suseong College, ³Medical Research Collaboration Center in KNUH & School of Medicine, Kyungpook National University, Daegu, Korea

Received: April 26, 2016

Revised: June 11, 2016

Accepted: June 15, 2016

Corresponding Author: Won Kee Lee
Medical Research Collaboration Center in
KNUH & School of Medicine, Kyungpook
National University, 680 Gukchaebosang-
ro, Jung-gu, Daegu 41944, Korea
Tel: +82-53-420-6939
Fax: +82-53-425-9937
E-mail: wonlee@knu.ac.kr

Objectives: The objective of this study was to examine the difference in dental care utilization between diabetics (diabetes group) and nondiabetics (normal group).

Methods: We examined the data of 5108 subjects enrolled in the Korea Health Panel Survey, every year for three years between 2010 and 2012. Of these, 458 subjects were included in the diabetes group and 458 in the normal group using the propensity score matching method to control confounding variables. To compare dental care utilization by the diabetes and normal groups, we examined the odds ratio (OR) and 95% confidence interval (CI) using a generalized estimating equation.

Results: We found that the odds of dental care utilization by the diabetes group compared with the normal group was significantly high (OR=1.82, 95% CI: 1.60-2.09). The result was consistent according to sensitivity analysis (OR=1.96, 95% CI: 1.63-2.35).

Conclusions: Dental care utilization by the diabetes group was 82% higher than that by the normal group. Therefore, patients with diabetes need to be more concerned about oral health care.

Key Words: Dental care utilization, Diabetes, Korea Health Panel

서 론

대사질환의 일종인 당뇨병은 질환 자체보다는 이로 인한 신장병, 망막증, 신경장애, 말초혈관장애 및 관상동맥질환, 치주질환 등과 같은 다양한 합병증 발생이 중요한 임상문제로 대두되는 질환으로 2014년 국민건강통계에 따르면 만 30세 이상 성인의 당뇨병 유병률은 2014년 10.2%이다¹⁾. 특히, 치아표면에 형성되는 바이오필름과 세균에 대한 숙주의 반응에 의해 치주조직이 파괴되어 결과적으로는 치아 상실을 유발하는 만성 염증성 질환인 치주질환은 당뇨병 환자에게는 6번째로 호발 되는 주된 합병증으로 여겨지고 있다²⁾.

당뇨병을 가진 집단은 정상 집단에 비해 치은염증, 부착소실과 같은 치주조직의 파괴 및 향후 치아를 상실할 위험이 증가하며³⁾ 당뇨병군은 정상군에 비해 치주염의 유병위험이 1.57배⁴⁾ 특히 혈당 조절이 되지 않는 환자에서 치주질환의 심도(severity)는 증가하였으나 이환되는 범위에는 영향을 미치지 않으며, 당뇨병의 유형에 관계없이 당뇨병 환자는 정상군에 비해 치주조직의 파괴가 유의하게 증가한다고 보고된 바 있다⁵⁾.

당뇨병과 치주질환의 관련성 및 영향요인에 대해서는 오래전부터 많이 연구되어 왔다⁶⁾. 이러한 연구들을 통해 당뇨병군이 정상군에 비해 치과 이용률이 높을 것으로 예상되지만 당뇨병을 가진 대상자가 치과를 얼마만큼 이용했는지에 관한 국내연구는 거의

찾아볼 수 없었으며 2008년 한국의료패널 자료를 활용한 치과이용과 그 관련 요인에 관한 단면연구⁷⁾와 한국의료패널 자료를 이용하였지만 제한된 연령에서의 치과의료 이용에 관한 연구 등이 관찰되었다⁸⁾. 단면조사연구에서는 질병의 유병상태와 노출간의 관련성을 특정시점 또는 기간 동안에 조사하는 것이므로 치과이용과

같이 불규칙적으로 노출되는 경우 당뇨병의 유병상태와 치과이용률의 관련성을 보기 위한 연구로는 부적합한 것으로 생각 되어 본 연구에서는 국민건강보험공단과 한국보건사회연구원에서 공동으로 2008년부터 국민을 대표할 수 있는 표본을 선정하여 매 1년 주기로 추적관찰하고 있으며 의료 이용 및 의료비 지출을 동태적으

Table 1. Demographic characteristics (Reference year: 2010)

	Total data set			Analysis data set by PSM		
	Normal group (n=4,351)	Diabetic group (n=757)	P-value	Normal group (n=458)	Diabetic group (n=458)	P-value
Age (years)			<0.001 [†]			0.920 [†]
20-29	1,036 (23.8)	2 (0.3)		2 (0.4)	2 (0.4)	
30-39	1,350 (31.0)	13 (1.7)		16 (3.5)	13 (2.8)	
40-49	1,194 (27.4)	57 (7.5)		54 (11.8)	57 (12.4)	
50-59	504 (11.6)	152 (20.1)		143 (31.2)	143 (31.2)	
60-69	193 (4.4)	270 (35.7)		169 (36.9)	175 (38.2)	
70-79	59 (1.4)	229 (30.3)		59 (12.9)	59 (12.9)	
≥80	15 (0.3)	34 (4.5)		15 (3.3)	9 (2.0)	
Mean±SD	39.2±11.9	64.5±10.6	<0.001 [†]	59.2±11.1	60.0±10.4	0.287 [†]
Sex			<0.001 [†]			0.595 [†]
Male	2,415 (55.5)	361 (47.7)		257 (56.1)	249 (54.4)	
Female	1,936 (44.5)	396 (52.3)		201 (43.9)	209 (45.6)	
Marital Status			<0.001 [†]			0.694 [†]
Single	1,404 (32.3)	11 (1.5)		9 (2.0)	10 (2.2)	
Married	2,783 (64.0)	568 (75.0)		379 (82.8)	369 (80.6)	
Divorce & etc.	164 (3.8)	178 (23.5)		70 (15.3)	79 (17.2)	
Educational level			<0.001 [†]			0.713 [†]
<Primary school	218 (5.0)	369 (48.7)		167 (36.5)	166 (36.2)	
Middle school	244 (5.6)	130 (17.2)		91 (19.9)	86 (18.8)	
High school	1,544 (35.5)	174 (23.0)		140 (30.6)	134 (29.3)	
≥College	2,345 (53.9)	84 (11.1)		60 (13.1)	72 (15.7)	
Health Insurance			<0.001 [†]			0.186 [†]
Company health insurance	2,856 (65.6)	434 (57.3)		289 (63.1)	271 (59.2)	
Regional health insurance	1,430 (32.9)	222 (29.3)		148 (32.3)	154 (33.6)	
Medicare and etc.	65 (1.5)	101 (13.3)		21 (4.6)	33 (7.2)	
Family income level			<0.001 [†]			0.959 [†]
Level 1	306 (7.0)	242 (32.0)		92 (20.1)	96 (21.0)	
level 2	763 (17.5)	182 (24.0)		101 (22.1)	107 (23.4)	
level 3	1,006 (23.1)	142 (18.8)		101 (22.1)	101 (22.1)	
level 4	1,144 (26.3)	104 (13.7)		85 (18.6)	82 (17.9)	
level 5	1,132 (26.0)	87 (11.5)		79 (17.2)	72 (15.7)	
Toothbrushing rate						
After breakfast	2,802 (64.4)	556 (73.4)	<0.001 [†]	325 (71.0)	327 (71.4)	0.884 [†]
After lunch	1,979 (45.5)	224 (29.6)	<0.001 [†]	144 (31.4)	148 (32.3)	0.777 [†]
After supper	1,799 (41.3)	322 (42.5)	0.540 [†]	207 (45.2)	195 (42.6)	0.424 [†]
Before bedtime	2,680 (61.6)	354 (46.8)	<0.001 [†]	227 (49.6)	239 (52.2)	0.428 [†]
Smoking history (pack-years)						
Mean±SD	6.0±11.3	11.2±18.4	<0.001 [†]	12.1±18.5	11.9±17.9	0.865 [†]
Drinking quantity (cup/1 month)						
Mean±SD	33.6±65.0	28.7±75.6	<0.001 [†]	33.8±72.5	37.7±86.9	0.461 [†]
Diagnosis time (years)						
Mean±SD		9.3±7.5			8.4±6.9	

Smoking history: number of pack (=20 cigarettes) had been smoked during whole life. Drinking quantity: total number of cups had been drunken for average one month. Diagnosis time: Period between diagnosed year with diabetes and 2010.

[†] χ^2 test. [‡] t-test. PSM: Propensity score matching.

로 파악하는 것을 주된 목적으로 조사방법과 조사항목을 일부 조정하면서 매년 수행하고 있는 한국의료패널 (Korea Health Panel) 조사자료⁹⁾를 활용하여 당뇨병 유무에 따른 치과이용률의 오즈비를 파악하여 당뇨병군과 정상군의 치과이용률의 차이를 알아보고자 한다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상자 선정

본 연구는 2008년부터 조사된 한국의료패널 조사자료 중 당뇨와 관련 있는 만성질환에 관한 자료가 2008년과 2009년 이후 조사방법의 변화로 N수가 큰 폭으로 달라져 2010년부터 2012년까지 3년간의 연간 통합자료(연간데이터 Version 1.1)만 활용하였다.

연구목적에 맞춰 3년 동안 해마다 모두 추적 관찰된 15,282명 중 3차례 모두 질환이 없다고 응답한 정상군 4,351명과 3차례 모두 의사로부터 당뇨 확진을 받은 757명을 포함하여 총 5,108명을 연구대상자로 선정하였으나 선정한 정상군과 당뇨병군 사이에는 이미 구강건강문제를 야기 시키는 인구사회학적 특성에 큰 차이가 있어 이들을 통제하고 분석할 필요가 있었다. 통제해야 할 변수가 다수일 경우 모형을 이용해서 통제하는 방법과 Propensity Score Matching (PSM)기법을 이용할 수 있는데 모형을 이용하는 방법은 표본크기가 지나치게 크면 통계학적 검정이 민감해 질 수도 있고 표본크기의 불균형 정도가 심하거나 통제해야 할 변수들의 분포가 왜곡되어 있는 경우 적절하지 못할 수 있는 반면 PSM 기법은 통제해야 할 변수들의 분포를 균일하게 맞출 수 있으며 통계적 검정력을 고려하여 적절한 표본크기를 가질 수 있다. PSM 이론은 Rosenbaum과 Rubin¹⁰⁾이 소개한 후 통계학적 후속연구가 많이 이뤄졌으며 의학 분야에서 2000년 무렵부터 관찰연구를 확률화 임상시험(randomized clinical trial)처럼 적용되어 주요학술지에 급속도로 확산된 기법이지만, 자료선택편의 등의 약점도 가지고 있다. 본 연구에서는 정상군 4,351명과 당뇨병군 757명으로 불균형정도가 심하고 Table 1에서 볼 수 있듯이 인구사회학적 특성의 비틀어짐 현상이 두드러져 PSM 기법을 이용하여 정상군 458명 대 당뇨병군 458명 총 916명을 최종 분석대상군으로 하였다(Table 1, Fig. 1).

2. 변수 선정

당뇨로 인한 치과이용률의 효과를 측정하기 위해 독립변수는 당뇨유무로 당뇨병군과 정상군으로 나누었다. 3년 동안 세 차례 모두 당뇨가 있다고 응답하였고 의사진단을 받은 대상자를 당뇨병군으로 선정하였고 당뇨 외에 고혈압, 고지혈증, 뇌졸중, 심근경색, 협심증, 골다공증 등의 만성질환이 있는 경우 구강질환¹¹⁾ 및 치주질환 유병위험이 정상군에 비해 높으므로¹²⁾ 타 만성질환과 치주질환과의 관련성을 배제하기 위해 3년간 세 차례 모두 만성질환이 없다고 응답한 대상자를 정상군으로 선정하였다.

종속변수는 2010년부터 2012년까지 외래서비스 이용 중 개별 치과 병/의원 외래서비스 이용 여부로 하였다. 대부분 사람들의 치과이용행태가 정기적 예방적으로 이용하기 보다는 통증의 정도가 심할수록 치과이용을 더 많이 하는 경향이 있고¹³⁾ 경제적 및 기타 이유로¹⁴⁾ 어떤 해는 치과를 방문할 수 있지만 이듬해는 치과를 방문하지 않을 수도 있는 변동성이 높으므로 3년간 추적 관찰한 자료로 경시적 자료 분석(longitudinal data analysis)을 실시하였다.

치주질환을 유발하는 위험요인으로 당뇨 뿐 아니라 흡연, 음주, 성별, 연령, 체질량 지수, 교육수준, 소득 등이었으며, 당뇨를 제외한 대사성 증후군을 가진 경우 치주질환의 유병위험이 높았다^{15,16)}. 또한 연령, 성별, 교육수준, 소득수준, 식습관 및 흡연, 음주, 비만, 체중증가 등과 같은 건강생활습관 등은 당뇨발생 및 관리의 위험요인으로 파악되어^{17,18)} 당뇨와 관련이 있으면서 치과질환과 관련 있는 특성 중 연령, 결혼상태, 교육수준, 의료보장형태, 가구소득, 잠자기 전 양치질, 흡연, 음주 등을 혼란변수로 선정하였다.

3. 통계분석방법

주 분석대상군은 PSM 기법에 의해 선정한 대상자를 이용하였다. 당뇨병군과 정상군의 인구사회학적 특성비교를 위하여 범주형 자료는 백분율을 나타내고 χ^2 -검정을, 연속형 자료는 평균과 표준편차를 산출하고 t-검정을 이용하여 비교하였다. 하지만 PSM 기법으로 선정한 표본은 선택편의 등의 약점이 있으므로 당뇨가 치과외레이용률에 미치는 유의한 효과가 타당한지를 확인하기 위하여 모형을 이용하여 5,108명 대상자에서 인구사회학적 요소들을

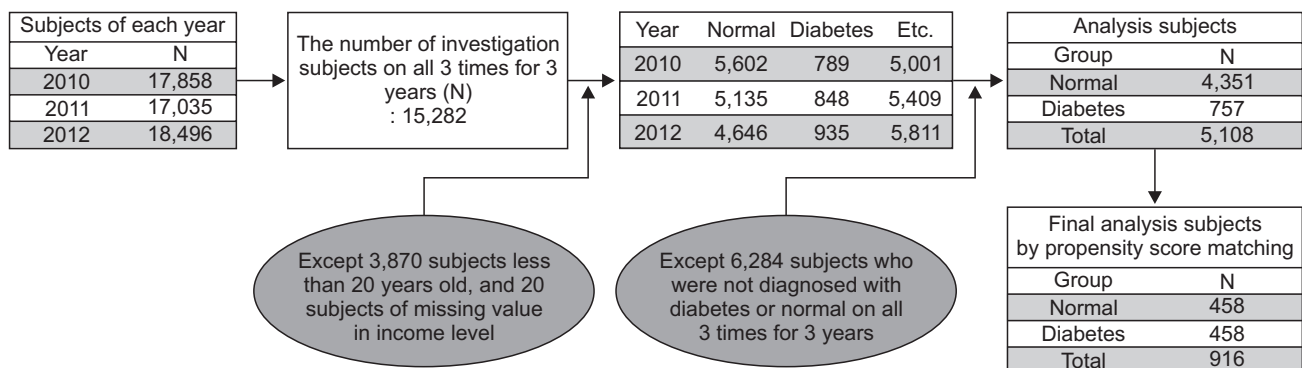


Fig. 1. Flow chart on selection of data set.

통제한 후 당뇨유무에 따른 치과이용률 효과를 재확인하였다. 또한 치과 이용은 정기적 이용보다 변동적 이용이 높으므로 로지스틱회귀분석을 이용하여 관찰연도에 따라서 당뇨병군이 정상군에 비교하여 치과외래이용률의 오즈비와 신뢰구간을 구하였으며 3차례 추적 관찰한 자료에 대해서는 일반화추정방정식(GEE, generalized estimating equation)을 이용하였다^{19,20}. 또한 주 분석대상군에서 당뇨가 치과외래이용률에 미치는 영향에 대한 타당성 검정을 위하여 분석대상 전체 자료를 이용한 민감도분석(sensitivity analysis)을 실시하였다. 민감도분석을 위해서 당뇨여부와 인구사회학적 통제변수들을 포함하여 3개년에 걸쳐 치과외래 이용여부를 종속변수로 한 다중일반화추정방정식을 이용하였다. 통계분석을 위하여 SAS 버전 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)를 이용하였으며 모든 통계학적 검정의 유의수준은 5%로 설정하였다.

연구 성적

1. 당뇨병 여부가 치과외래이용률에 미치는 효과

당뇨병군 중에는 2010년 22.9%가 치과외래를 이용하였으며 2011년에는 28.4%, 2012년에는 30.8%로 이용추세가 증가하는 반면 정상군은 2010년 17.0%, 2011년 12.9%, 2012년 18.3%로 특별한 추세는 없었다. 또한 2010년도 당뇨병군은 정상군에 비교하여 치과외래이용률의 오즈비는 1.45로 유의하였으며($P=0.026$) 2011년 2.68로 유의하게 크게 높아졌다가 2012년 1.98로 다소 줄어 들었지만 유의하였다($P<0.001$). 일반화추정방정식을 이용한 3년간 반복 측정된 자료를 토대로 분석한 결과 당뇨병군은 정상군에 비교하여 치과외래이용률의 오즈비는 1.82로 82%정도 많이 이용하는 것으로 나타났으며 유의하였다($P<0.001$). 또한 당뇨 환자들은 해가 거듭될수록 치과이용빈도가 증가하는 추세에 있어 연도에 대한 오즈비도 1.10으로 유의하였다($P<0.001$, Table 2).

2. 연령별 당뇨병 여부가 치과외래이용률에 미치는 효과

20-49세 연령에서 당뇨병군이 정상군에 비하여 치과외래이용률의 오즈비는 1.72배로 높았으나 통계적으로 유의하지 않았다.

50-59세, 60-69세 연령대 당뇨병군의 치과외래이용추세는 2010년에서 2012년으로 갈수록 증가하였으며 일반화추정방정식을 이용한 3년간 반복 측정된 자료를 토대로 분석한 결과, 50-59세와 60-69세 연령의 당뇨병군은 정상군에 비하여 치과외래이용률의 오즈비는 각각 2.03배, 1.76배로 유의하게 높았으며 ($P<0.001$, $P=0.002$), 당뇨 환자들은 해가 거듭될수록 치과이용 빈도가 증가하는 추세에 있어 연도에 대한 오즈비는 각각 1.21, 1.31이었으나 유의하지는 않았다. 70세 이상 당뇨병군 중 17.7%가 2010년에 치과외래를 이용하였으며, 2011년, 2012년에는 2010년에 비해 10.2%포인트 증가하여 27.9%의 치과외래이용률을 보였으나 정상군은 2010년부터 2012년까지 치과이용률이 9.5%로 변화가 없었고 일반화추정방정식을 이용한 3년간 반복측정된 자료를 토대로 분석한 결과, 당뇨병군은 정상군에 비하여 치과외래이용률의 오즈비는 3.18배 유의하게 높았다($P=0.002$, Table 3).

3. 전체 자료를 이용한 당뇨병 여부가 치과외래이용률에 미치는 효과

PSM으로 선정한 대상자는 선택편의(selection bias) 문제가 제기될 수 있어 연구결과의 일관성을 확인하기 위해 전체자료를 이용한 민감도분석을 하였다. 전체자료를 이용한 일반화추정방정식에서도 정상군에 비교하여 당뇨병군의 오즈비는 1.96으로 유의하였으며($P<0.001$) PSM 표본을 이용한 오즈비 1.82보다 조금 높게 추정되었으며 통계적 유의성 결정은 동일하였고 오즈비 방향도 동일하여 일관된 결과를 보였다(Table 4).

고 안

무작위로 당뇨병환자와 건강한 사람을 표본 추출하여 구강건강을 비교한 연구에서 당뇨병 환자군이 건강한 사람에 비해 구강건조증, 진행성 치주염이 있는 부위, 초기 우식부위가 유의하게 많았으며²¹ 당뇨병에 이환되면 특히 치조골 소실과 치주부착소실량이 건강인보다 3배 이상 높아져 혈당조절이 안될수록 치주건강문제는 더욱 심각하게 나타난다고 보고되고 있다²². 나이를 보정한

Table 2. Effects of dental utilization according to diabetic status

	Analysis method 1 [†]			Analysis method 2 [‡]			
	2010 n (%)	2011 n (%)	2012 n (%)	Source	OR	95% CI for OR ²	P-value
Diabetic group (n=458)	105 (22.9)	130 (28.4)	141 (30.8)	Diabetes Mellitus (Yes vs No)	1.82	1.60-2.09	<0.001
Normal group (n=458)	78 (17.0)	59 (12.9)	84 (18.3)	Investigation year*	1.10	1.05-1.15	<0.001
OR	1.45	2.68	1.98				
95% CI for OR	1.05-2.01	1.91-3.77	1.45-2.70				
P-value	0.026	<0.001	<0.001				

[†]Diabetes effects for dental outpatient utilization according to each year by simple logistic regression.

[‡]Common estimate by generalized estimating equation(GEE) that is statistical analysis method of repeated measures for dichotomous categorical variables. Since DM×Year interaction term was not significant ($P=0.150$) therefore we removed it from the GEE model.

*It was treated with order scale in the model.

Table 3. Effects of dental utilization according to diabetic status by age groups

Age (years)	Group	Analysis method 1 [†]			Analysis method 2 [‡]			
		2010 n (%)	2011 n (%)	2012 n (%)	Source	OR	95% CI for OR	P-value
20-49	Diabetic (n=72)	17 (23.6)	15 (20.8)	15 (20.8)	DM (Yes vs No)	1.72	0.89-3.33	0.108
	Normal (n=72)	11 (15.3)	5 (6.9)	14 (19.4)	Year*	1.02	0.79-1.33	0.858
50-59	Diabetic (n=143)	31 (21.7)	47 (32.9)	50 (35.0)	DM (Yes vs No)	2.03	1.38-3.00	<0.001
	Normal (n=143)	28 (19.6)	19 (13.3)	28 (19.6)	Year*	1.21	1.01-1.44	0.036
60-69	Diabetic (n=175)	45 (25.7)	49 (28.0)	57 (32.6)	DM* (Yes vs No)	1.76	1.23-2.50	0.002
	Normal (n=169)	32 (18.9)	28 (16.6)	35 (20.7)	Year*	1.13	0.96-1.33	0.144
≥70	Diabetic (n=68)	12 (17.7)	19 (27.9)	19 (27.9)	DM* (Yes vs No)	3.18	1.53-6.59	0.002
	Normal (n=74)	7 (9.5)	7 (9.5)	7 (9.5)	Year*	1.20	0.90-1.60	0.204

[†]Diabetes effects for dental outpatient utilization according to each year by simple logistic regression.

[‡]Common estimate by generalized estimating equation(GEE) that is statistical analysis method of repeated measures for dichotomous categorical variables. Since DM×Year interaction term was not significant ($P=0.150$) therefore we removed it from the GEE model.

*Year: Investigation year and it was treated with order scale in the model.

Table 4. Sensitivity analysis on diabetes effect for dental utilization by total samples set

(n=5,108)

Variables		OR	95% CI for OR	Z	P-value
Diabetes	(Yes vs No)	1.96	1.63-2.35	7.16	<0.001
Year		1.10	1.05-1.15	3.76	0.000
Age	(Interval of 10 years)	0.99	0.93-1.06	-0.27	0.789
Gender	(Female vs Male)	1.31	1.12-1.53	3.41	0.001
Marriage status	(Marriage vs Single)	1.54	1.32-1.81	5.35	<0.001
	(Divorce and etc. vs Single)	1.30	0.98-1.72	1.79	0.074
Education		1.02	0.95-1.10	0.57	0.572
Health insurance	(Community vs Company)	0.84	0.75-0.95	-2.79	0.005
	(Etc. vs Company)	0.80	0.57-1.10	-1.36	0.172
Family income level (5 levels)	(2 vs 1)	1.04	0.84-1.30	0.38	0.702
	(3 vs 1)	1.20	0.97-1.50	1.67	0.095
	(4 vs 1)	1.32	1.06-1.64	2.49	0.013
	(5 vs 1)	1.55	1.25-1.92	3.97	<0.001
Toothbrushing after breakfast	(Yes vs No)	1.16	1.03-1.30	2.39	0.017
Toothbrushing after lunch	(Yes vs No)	1.09	0.97-1.22	1.46	0.144
Toothbrushing after supper	(Yes vs No)	1.17	1.03-1.34	2.40	0.017
Toothbrushing before bedtime	(Yes vs No)	1.12	0.98-1.28	1.63	0.102
Smoking history (pack_year)	(0-15) vs 0	0.91	0.75-1.10	-1.00	0.317
	(15-) vs 0	1.09	0.91-1.31	0.95	0.343
Alcohol drinking quantity	(0-15) vs 0	1.06	0.92-1.21	0.77	0.443
	(15-) vs 0	0.89	0.76-1.05	-1.37	0.170

후 당뇨병군과 비당뇨병군의 치주질환유병률을 조사한 연구에서는 각각 39.1%, 32.5%로 차이가 있었고²³⁾, 2012년 국민건강영양조사 자료를 활용한 연구에서 당뇨병이 있는 집단의 치주질환 유병률은 43.0%, 없는 집단은 24.2%로 의사 진단 당뇨병이 있는 군의 치주질환 유병률이 높았다²⁴⁾.

이에 본 연구에서는 정상군에 비해 치주질환이 많은 당뇨병군이 치과외래이용률도 많은지를 알아보기 위해 2010년부터 2012년까지 3개년 의료패널 자료를 이용하여 당뇨병 유무에 따른 치과이용률의 오즈비의 차이를 조사한 결과 PSM 기법으로 선정된 정상군에 비해 당뇨병군의 치과외래이용률 오즈비가 1.82로 82% 정

도 많이 이용하는 것으로 나타났다($P<0.001$). 또한 당뇨가 치과 외래이용률에 미치는 효과의 통계학적 유의성과 효과크기가 전체 대상군에서도 동일하게 나타나는지를 살펴보기 위하여 다중일반화추정방정식을 이용하여 제 변수들을 통제한 후 당뇨효과크기를 추정한 결과 오즈비는 1.96으로 유의하여($P<0.001$) 어떠한 분석법을 적용하더라도 당뇨가 치과외래이용률에 미치는 효과는 유의하다고 할 수 있으며 당뇨가 있으면 없는 군에 비교하여 치과외래를 이용할 위험이 1.82배 정도 높아짐을 알 수 있었다.

국내연구와 달리 Chaudhari 등²⁵⁾의 연구에서 당뇨병군은 비당뇨병군에 비해 치과방문이 더 낮은 것으로 나타났으며 (OR=0.74, 95% CI: 0.63-0.86, $P<0.001$) 다른 연구에서는 구강과 관련된 건강문제 유병률은 비당뇨병군에 비해 당뇨병군에서 더 높았지만(13.4% vs. 16.4%) 조사 기간 동안 치과이용률은 비당뇨병군이 당뇨병군에 비해 높았고(12.9% vs. 8.7%)²⁶⁾, Tomar와 Lester²⁷⁾의 연구에서도 연구기간 12개월 이내 치과이용률은 당뇨병군이 비당뇨병군에 비해 낮게 측정되어(65.8% vs. 73.1%) 본 연구의 결과와는 일치하지 않았다. 이는 의료이용환경이 다른 대상자에 대한 연구 결과를 단순 비교할 수는 없지만 외국 연구의 결과에서는 인종, 건강보험의 종류, 수입의 정도에 따라 의료이용의 편차를 보인 반면²⁸⁾ 전 국민건강보험을 적용하고 있는 우리나라에서는 오히려 2011년 치과외래 이용횟수를 살펴보니 건강보험가입자에 비해 의료급여 수급권자의 이용횟수가 조금 더 많은 것으로 나타났다²⁹⁾. 그러므로 당뇨병군에서 많은 치주질환, 치아우식증으로 인한 신경치료 및 발치는 국민건강보험의 적용을 받으므로 경제적 소득에 관계없이 받을 수 있기 때문에 당뇨병군의 치과이용률이 정상군에 비해 높게 나온 것으로 유추해 볼 수 있다.

또한 당뇨병군은 해가 거듭될수록 치과 이용 빈도가 증가하는 추세에 있어 연도에 대한 오즈비도 1.10으로 유의하였는데 ($P<0.001$) 당뇨병의 유병기간에 따른 구강관리 행위 실천 정도의 차이를 분석한 연구에서는 당뇨유병기간 중 치과를 방문한 경험에 있는지는 5년 미만에서는 20.3%, 5-10년 88.1% 10년 이상은 85.7%로 나타나 당뇨유병기간이 길수록 치과를 방문한 자가 많은 것으로 조사된 연구의 결과와 일치하였다³⁰⁾.

연령대별로 치과외래이용률을 살펴보면 20세 이상 50세 미만 군에서는 당뇨병군의 치과외래이용률은 정상군에 비해 오즈비가 1.72로 높았으나 통계적 유의성은 없었다. Jung²⁹⁾의 연구에서도 아동, 청소년층에서부터 노인층으로 갈수록 치과이용횟수가 늘어 유의하게 증가한다고 보고하였는데 본 연구에서는 나이가 증가할수록 치과외래이용률이 증가하다 70세 이상에서는 줄어든다는 것을 알 수 있으며 특히, 연령대 별로 정상군에 비교하여 당뇨병 질환군은 50세 이상 60세 미만, 60세 이상 70세 미만, 그리고 70세 이상 연령군에서 당뇨병군은 정상군에 비해 치과외래이용률의 오즈비가 각각 2.03, 1.76, 그리고 3.18로 연령대별 당뇨병으로 인한 치과외래 이용률은 증가하다 60대에 다소 감소하지만 70세 이상에서는 급격히 증가하였다. 이는 중장년층은 치주질환과 발치를 목적으로 치과를 이용하며 70세 이상 고령층에서는 당뇨로 인한 치아우식 보다는 치주질환 때문에 보다 많이 치과를 이용하지 않

았나 추측된다. 이러한 사실은 당뇨병군이 비당뇨병군에 비해 치주질환과 발치를 위해 치과를 더 이용하며²⁵⁾ 당뇨병군은 비당뇨병군에 비해 적어도 한 개의 치아를 발치할 확률이 거의 1.46배(95% CI, 1.30-1.64) 높으므로³¹⁾ 당뇨병군이 정상군에 비해 치과외래이용률이 높다는 본 연구의 결과와 일치하였다. 그러나 연령군에 따른 연도별 치과외래 이용률은 증가추세를 보이거나 통계적으로 유의하지 않았는데, 당뇨유병기간이 길수록 우식치아수가 많아지므로³²⁾ 당뇨병으로 진단된 당시 이미 치주건강에 문제가 생겨 치아를 상실했기에 치과 이용 필요가 없어졌거나 부분 또는 전체 발치 후 의치사용으로 그 다음해에는 치과이용의 이유가 사라져 치과를 적게 이용했을 것으로 생각한다.

그리고 민감도분석을 한 경우 치과외래이용률에 미치는 당뇨병의 효과는 일치한다는 것을 확인하였지만 통제변수로 사용한 요인들 중에는 일부가 상식선을 벗어난 결과가 있었다. 일반적으로 연령이 증가하면 치과외래이용률은 유의하게 증가하는데 본 연구에서는 유의하지는 않지만 반대의 결과가 나온 것은 연령은 결혼상태와 높은 관련성이 있으며 결혼상태의 효과와 교락되었기 때문으로 보인다. 또한 Jeong 등³³⁾의 연구에서 40-59세 연령층에서 흡연력에 따른 치료내용별 치료율은 충치치료에서 흡연력이 높아질수록 치과 이용률이 높은 경향이 있어 유의하였다고 하였으나 본 연구에서는 전 연령층의 흡연력을 사용한 관계로 유의성을 확인할 수 없었으며 4-50대를 대상으로한 추가연구에서 흡연과 당뇨병이 치과외래이용률에 미치는 효과를 확인할 필요가 있다고 생각한다.

본 연구는 한국의료패널 자료 중 2010년부터 2012년까지 3년간의 경시적 자료를 통해 당뇨병군이 정상군에 비해 치과외래이용률 높음을 알 수 있었지만 당뇨와 치과관련 측정되지 않은 일부 항목과 구강검진에 대한 정보 누락 등 의료패널 자료의 한계성으로 당뇨병군의 치과외래이용에 영향을 주는 요인을 파악할 수 없었고, 치과진료이용내역과 치과의료비지출에 대한 분석을 하지 않았기에 본 연구의 제한점으로 밝히며 추후 치과진료 이용내역 및 치과의료비지출과 당뇨병과의 관련성에 관한 연구가 필요할 것으로 생각한다. 그럼에도 불구하고 3년간의 한국의료패널 데이터를 이용한 경시적 자료를 통해 당뇨병 유무에 따른 치과외래이용률의 효과를 규명했다는 점에서 이론적 함의가 크다고 할 수 있다. 또한 당뇨질환의 예방과 합병증 예방을 위해 당뇨병을 앓는 대상자에 대한 체계적인 관리가 요구되며, 당뇨병군의 구강건강증진을 위한 중재프로그램의 개발 및 시행과 정기적, 예방적 구강 검진이 필요하다고 생각한다.

결론

당뇨병 유무에 따른 당뇨병군이 정상군에 비해 치과이용률의 오즈비 차이가 있는지 알아 보기위하여 2010년부터 2012년까지 3개년 한국의료패널 자료를 이용하였다. 혼란변수를 통제하기 위하여 PSM 기법을 이용한 당뇨병군과 정상군의 비교에서 치과외래이용률의 오즈비는 1.82 (95% CI: 1.60-2.09)로 당뇨병군

이 정상군에 비해 82% 유의하게 치과외래를 많이 이용하였으며 ($P<0.001$) 연구결과의 타당성 확인을 위한 민감도분석에서도 당뇨병군의 치과외레이용 오즈비 역시 1.96 (95% CI: 1.63-2.35)으로 일관성을 보였다. 본 연구를 통하여 당뇨병군은 정상군에 비교하여 치과외레이용이 많았으며 당뇨병을 가진 사람은 더욱 구강건강증진에 힘써야 할 것으로 생각한다.

References

- Ministry of Health and Welfare. 2014 The result of Korea National Health and Nutrition Examination survey. Korea Centers for Disease Control and Prevention 2015.
- Löe H. Periodontal disease: the sixth complication of diabetes mellitus. *Diabetes care* 1993;16(1):329-334.
- Demmer RT, Holtfreter B, Desvarieux M, Jacobs DR, Jr., Kerner W, Nauck M, et al. The influence of type 1 and type 2 diabetes on periodontal disease progression: prospective results from the Study of Health in Pomerania (SHIP). *Diabetes care* 2012;35(10):2036-2042.
- Kim YS, Jeon JH, Min HH. The association between diabetes mellitus and community periodontal index: The 5th Korean National Health and Nutrition examination survey. *J Korean Soc Dent Hyg* 2014;14(6):805-812.
- Khader YS, Dauod AS, El-Qaderi SS, Alkafajei A, Batayha WQ. Periodontal status of diabetics compared with nondiabetics: a meta-analysis. *J Diabetes Complications* 2006;20(1):59-68.
- Naruse K. Diabetes and periodontal disease: What should we learn next? *Diabetes Investig* 2014;5(3):249-250.
- Kim HS, Kim MK, Shin HS. Expenditure in ambulatory dental care and factors related to its spending. *Korean J Health Policy Adm* 2012;22(2):207-224.
- Cho HA, Shin HS. Dental care utilization patterns by the status of ADL and IADL in the elderly. *J Korean Acad Oral Health* 2015;39: 102-109.
- National Health Insurance Service, Understanding for Korea Health Panel. KIHASA 2008.
- Rosenbaum, PR, Rubin DB. The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika* 1983;70:41-55.
- Chang BJ, Kim JY, Song KB, Kam S, Lee SK. Dental care utilization patterns and its related factors of the rural residents. *J Agric Med Community Health* 2003;28(2):171-182.
- Jeon JE, Chung WG, Kim NH. The reason of unmet dental need related socioeconomic status in Korea: Using the 4th Korea National Health and Nutritional Examination Survey. *J Korean Acad Oral Health* 2012;36(1):73-81.
- Han DH, Lim SY, Sun BC, Paek D, Kim HD. The association of metabolic syndrome with periodontal disease is confounded by age and smoking in a Korean population: The Shiwha-Banwol environmental health study. *J Clin Periodontol* 2010;37(7):609-616.
- Kim HS, Son JH, Yi HY, Hong HK, Seo HJ, Bae KH. Association between harmful alcohol use and periodontal status according to gender and smoking. *BMC Oral Health* 2014 Jun 20[Epub]. DOI: 10.1186/1472-6831-14-73.
- Park JH. Relationship among impaired fasting glucose and diabetes and periodontal disease. *J of Korea Academia-industrial cooperation society* 2015;16(1):389-396.
- Lee HJ, Han DH. Early-life socioeconomic position and periodontal status in Korean adults. *Community Dent Oral Epidemiol* 2016;44(1):11-23.
- Kim DH, Ahn YO, Park SW, Choi MG, Kim DS, Lee MS, et al., Incidence and Risk factors for Diabetes Mellitus in Korean Middle-aged Men: Seoul Cohort DM follow-up study. *Korean J Prev Med* 1999; 32(4): 526-537.
- Choi JS., The effect of early detection of hypertension and diabetes on smoking and alcohol drinking. *Health Soc Welf Rev* 2007;6:103-130.
- Agresti, A. Categorical data analysis. 2nd edition. New York: Wiley;2002.
- Zeger SL, Liang KY, Albert PS. Models for Longitudinal Data: a generalized estimating equation approach. *Biometrics* 1988;44(4): 1049-1060.
- Sandberg GE, Sandberg HE, Wikblad KF. A controlled study of oral self-care and self-perceived oral health in type 2 diabetic patients. *Acta Odontol Scand* 2001;59(1):28-33.
- Bird DL, Robinson DS. Modern dental assisting. 8th ed. Philadelphia: Elsevier Inc;2005:450-451.
- KM Newton, M Chaudhari, WE Barlow, RE Inge, MK Theis, LA Spangler, PP Hujoel, RJ Reid., A population-based study of periodontal care among those with and without diabetes. *J Periodontol* 2011;82(12):1650-1656.
- Jung YJ, Cho MH, Moon DH. Influencing factors to dental caries and periodontal diseases in Korean adults, *J Korean Soc Dent Hyg* 2015;15(1):47-54.
- Chaudhari, M, Hubbard, R, Reid, R, Inge, R, Newton KM, Spangler, L, et al. Evaluating components of dental care utilization among adults with diabetes and matched controls via hurdle models. *BMC Oral Health*, 2012 Jul 9 [Epub]. DOI:10.1186/1472-6831-12-20.
- Azogui-Lévy S, Dray Spira, R. Sociodemographic factors associated with the dental health of persons with diabetes in France. *Special Care Dentist* 2012; 32(4):142-149.
- Tomar, SL, Lester A. Dental and other health care visits among US adults with diabetes. *Diabetes Care* 2000; 23(10):1505-1510.
- Shi L, Lebrun LA, Tsai J. Access to medical care, dental care, and prescription drugs: the roles of race/ethnicity, health insurance, and income. *Southern Medical* 2010;103(6):509-516.
- Jung SH, Dental utilization and expenditures in Korea Health Panel Survey, 2008-2011, *J Korean Dental Association* 2014;52(5):291-301.
- Choi JS, Relationship between the self-reported oral health status and hemoglobin A1c level among diabetic patients. *J Korean Soc Health Edu Promot* 2008;25(1):55-69.
- Kapp JM, Boren Sa, Yun S, LeMaster J. Diabetes and tooth loss in a national sample of dentate adults reporting annual dental visits. *Prev Chronic Dis* 2007;4(3):1-8.
- Park JH, Lee HK, Lee KS, Jang EJ, Influence of lifestyle-related disease in the oral health of the rural area of Korea, *J Agric Med Community Health* 2010;35(3):249-259.
- Jeong SR, Kim YH, Jang JE, Lee WK. Effect of smoking on utilization of and expenses in ambulatory dental care. *J Korean Acad Oral Health* 2015;39(4):288-294.