www.jksdh.or.kr

Journal of Korean Society of Dental Hygiene

Original Article

13-18세 청소년의 비만이 치아우식에 미치는 영향

이은선 · 김수화
한양여자대학교 치위생과

Effects of obesity on dental caries in adolescents of 13-18 years

Eun-Sun Lee · Soo-Hwa Kim
Department of Dental Hygiene, Hanyang Women's University

Corresponding Author: Soo-Hwa Kim, Department of Dental Hygiene, Hanyang Women's University, 200, Salgoji-gil, Seongdong-gu, Seoul, 04763, Korea. Tel: +82-2-2290-2570, Fax: +82-2-2290-2579, E-mail: shkim1@hywoman.ac.kr

Received: June 01, 2020
Revised: June 30, 2020
Accepted: July 15, 2020

ABSTRACT

Objectives: This study investigated the relationship between obesity and dental caries of Korean adolescents. **Methods:** Data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHNES VI) (2013 to 2015) were used and targeted adolescents aged 13 to 18 years. For statistical analysis, the SPSS 18.0 program was used, and the significance level was set at 0.05. **Results:** For the general and health-related characteristics, female students (p=0.001) showed higher decayed, missing, and filled teeth (DMFT) index than male students. Furthermore, DMFT showed higher tendency, as age was higher (p<0.001). Smoking (p=0.011) and drinking experience (p=0.027) revealed higher DMFT. The dental caries experience was significantly different among students who were female (p=0.033), older (p=0.001), and overweight or underweight (p=0.022). In the BMI for the general and health-related characteristics, male students had higher obesity rate than female students (p=0.003), and obese subjects had higher dental checkup in the last year (p=0.013). In multiple linear regression analysis of obesity and DMFT, the unadjusted model showed that the obesity group's DMFT was about 0.8 higher than that of the normal group (p=0.024). However, statistical significance was not shown in the adjusted models. In the logistic regression analysis of obesity and dental caries experience, the unadjusted model 1 (1.93 times), the adjusted model 2 (1.79 times), and model 3 (1.76 times) showed significantly higher dental caries experience. **Conclusions:** Both obesity and dental caries are related to diet habits and lifestyles and have a negative impact on adult health. Therefore, it is necessary to create a healthy social environment around the adolescent, and proper intervention through education is required to form healthy habits.

Key Words: Adolescent, Dental caries, National Health and Nutrition Examination Survey, Obesity
색인: 국민건강영양조사, 비만, 청소년, 치아우식

J Korean Soc Dent Hyg 2020;20(4):435-45 https://doi.org/10.13065/jksdh.20200040 pISSN : 2287-1705 eISSN : 2288-2294
Copyright © 2020 by Journal of Korean Society of Dental Hygiene. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0)

서론

세계보건기구(World Health Organization, WHO)는 1975년 이후 2016년까지 전세계적으로 비만인구가 거의 3배 정도 증가하였고[1], 아동과 청소년의 경우 4%에서 18%로 4배 이상 증가하였다고 보고했다[2]. 한국건강증진개발원 비만통계자료집의 최근 5년(2013-2017년) 학생건강검사 체질량지수(Body Mass Index, BMI) 기준 비만 현황에 의하면 우리나라의 중·고등학생의 비만 비율도 2013년 각각 13.7%, 17.5%에서 2017년 15.4%, 22.5%로 증가하였다[3]. 비만은 지방 및 당분이 많은 에너지 식품의 소비 증가, 도시화에 따른 생활방식 및 식생활의 변화, 국가나 개인의 경제적 상황 등 다양한 원인을 가지고 있고 심혈관계 질환, 당뇨병 등 만성질환을 야기시키는 등의 전신건강에도 영향을 미치는 주요 위험요인이다[1].

비만과 더불어 치아우식증도 전세계에 퍼져있는 만성질환으로, WHO는 전 세계적으로 23억 명의 사람들이 영구치 우식을, 5억 3천만 명 이상의 어린이들이 유치 우식을 가지고 있다고 추정하였고, 미처치된 영구치 우식은 Global Burden of Disease 2017에 따르면 가장 흔한 질환이라고 하였다[4].

비만과 치아우식 모두 다인성 질환으로 생활방식이나 식습관과의 관련성이 있기 때문에 비만과 치아우식의 연관성에 대한 논문들이 보고되고 있다. 하지만 그 연관성에 대해서는 상반되는 결과를 보고하고 있는데, 치아우식과 비만이 유의한 관계가 있었다고 보고한 논문[5], 비만은 치아우식을 증가시키는 위험인자로서의 근거가 없다고 보고한 논문[6], 비만과 치아우식은 음의 상관관계를 가진다는 결과[7] 등이 보고되었다. Davidson 등[8]은 학령전 아동의 유아기 우식증은 높은 BMI를 가진 경우 유의하게 높았다고 하였으나, Kopycka-Kedzierawski 등[6]은 2-5세 아동의 경우 BMI에 따른 치아우식경험 여부에는 차이가 없다고 하였다. 하지만 6-11세 아동의 유치와 영구치, 12-18세 청소년의 영구치의 경우 비만인 아동과 청소년에서 치아우식경험도가 낮게 나타났다고 하였다. 위의 두 연구[6,8]를 진행한 국가는 모두 상위소득 국가였고 대상자도 유사한 연령대였으나 다른 결과를 보였다. 이처럼 논문의 결과는 대상자 뿐만 아니라 대상자에 따른 위험요인이 무엇인지, BMI 구분 방법, 치아우식을 평가하는 기준 등 다양한 변수들의 차이에 의해 결정되고 이에 따라 각각 다른 결과들을 보고한다.

우리나라에서도 비만과 치아우식의 연관성에 대한 논문이 보고되고 있으나, 많은 연구가 성인과 소아에 집중되어 있으므로 본 연구에서는 청소년기의 비만과 치아우식증과의 관련성을 조사하고자 하였다.

연구방법

1. 연구대상

본 연구는 연구대상자 개인을 추정할 수 없도록 비식별 조치된 국민건강영양조사 제6기 1~3차년도(2013~2015년) 자료를 이용하였다. 연구대상자는 만 13세 이상부터 만 18세 이하의 청소년을 대상으로 하였으며, 검진자료 중 소아청소년 체질량지수 백분위수와 우식경험영구치지수(decayed, missing and filled teeth index, DMFT) 및 영구치우식경험 여부의 결측을 제외한 총 1,304명으로 하였다. 연구의 윤리적 고려를 위해 00대학교 기관생명윤리위원회의 심의를 받았으며(IRB No: AN01-202004-HR-002-01), 개인을 식별할 수 있는 정보를 수집 및 기록하지 않는 연구로서 심의면제대상임을 확인받았다.

2. 연구변수

연구대상자의 비만은 성별, 연령별 BMI를 이용하여 5백분위수 미만을 '저체중', 5백분위수 이상 85백분위수 미만을 '정상', 85백분위수 이상 95백분위수 미만을 '과체중', 95백분위수 이상을 '비만'으로 정의하였다.

치아우식은 구강검사 자료에서 우식영구치, 상실영구치, 충전영구치의 총합으로 나타내는 DMFT와 치아우식이 있거나, 치아우식 치료를 받았거나, 치아우식으로 인해 치아를 상실한 경험 여부로 영구치우식경험자율을 측정하였다.

일반적 특성은 성, 연령, 가구소득을 포함하였다. 성은 남학생과 여학생으로 구분하였으며, 연령은 13세부터 18세까지 1세 단위로 구분하였다. 가구소득은 '하', '중하', '중상', '상'으로 구분하여 사분위수로 하였다.

건강관련 특성은 흡연경험, 음주경험, 칫솔질 횟수, 구강관리용품사용, 최근 1년간 구강검진 여부를 포함하였다. 흡연경험은 청소년 대상의 설문 중 담배 한두 모금 피운 경험여부로 하였으며, 음주경험은 만 12세 이상 대상자의 설문 중 평생음주경험 여부로 하였다. 칫솔질 및 구강관리용품사용 여부는 구강건강 설문조사 결과로 측정하였다. 칫솔질은 일일 칫솔질 횟수 0~1회와 2회 이상으로 구분하였으며, 구강관리용품 사용은 치실, 치간칫솔, 구강세정액, 전동칫솔, 물사출기, 혀클리너 등의 사용 여부로 구분하였다.

3. 통계분석

대상자의 일반적 특성 및 건강관련 특성은 범주형 변수는 빈도분석을 시행하였으며 가중되지 않은 빈도와 가중된 퍼센트로 제시하였으며, 연속형 변수는 평균 및 표준오차로 제시하였다. 일반적 특성 및 건강관련 특성과 DMFT의 관련성을 알아보기 위해 t-test 및 ANOVA 분석을 시행하였다. 일반적 특성 및 건강관련 특성과 영구치우식경험자율, BMI와의 관련성을 알아보기 위해 교차분석을 시행하여 가중된 퍼센트와 표준오차로 결과를 제시하였다. BMI에 따른 DMFT 차이를 알아보기 위해 선형 회귀분석을 시행하여 추정값과 95% 신뢰구간(confidence interval, CI)으로 결과를 제시하였으며, BMI에 따른 영구치우식경험자율의 차이를 알아보기 위해 로지스틱 회귀분석을 시행하여 교차비(odds ratio, OR)과 95% CI로 결과를 제시하였다. 선형 회귀분석 및 로지스틱 회귀분석의 모형 1은 보정변수 없이 분석하였으며, 모형 2는 일반적 특성인 성, 연령, 가구소득을 보정하였다. 모형 3은 일반적 특성 성, 연령, 가구소득에 건강관련 특성인 흡연경험, 음주경험, 칫솔질 횟수, 구강관리용품사용, 최근 1년간 구강검진 여부를 보정하였다. 국민건강영양조사는 대한민국 모집단에 대한 대표성 있는 자료로 복합표본설계에 따라 집락 및 층화변수에 따른 계획파일을 작성하였고, 국민건강영양조사 제 6기(2013년~2015년)자료를 통합하였으므로 통합가중치 계산식에 따라 설문 및 검진가중치를 조사연도별 조사구수에 따라 재생성하여 적용 및 분석하였다. 분석은 SPSS 18.0 프로그램을 이용하였으며 유의수준은 0.05로 하였다.

연구결과

1. 일반적 특성 및 건강관련 특성

13~18세 한국 청소년으로 전체 연구대상자는 1,304명이다. 연구대상자의 일반적 특성 및 건강관련 특성의 분포는 <Table 1>과 같다. 성별로는 남학생이 52.8%, 여학생이 47.2%이었다. 연령별로는 13세가 15.4%, 14세가 14.4%, 15세가 19.3%, 16세가 19.4%, 17세가 16.2%, 18세가 15.3%로 각 연령별로 14~19%사이로 분포하였다. 가구소득 수준은 중상이 31.1%로 가장 많았으며, 하가 13.3%로 가장 적었다. 흡연경험이 있는 대상자가 20.0%, 음주경험이 있는 대상자가 38.6%로 나타났다. 1일 2회 이상 칫솔질을 시행하는 대상자는 89.8%로 나타났으며 구강관리용품을 사용하는 대상자가 35.0%로 나타났다. 최근 1년간 구강검진을 시행한 대상자는 38.8로 나타났다. BMI는 저체중이 8.2%, 정상이 70.0%, 과체중이 9.7%, 비만이 12.1로 나타나 정상이 가장 많았으며, 저체중이 가장 낮게 나타났다. DMFT는 평균 3.23개, 영구치우식경험자율이 68.4%로 나타났다.

https://doi.org/10.13065/jksdh.20200040

Table 1. Characteristic of study population (N=1,304)

Characteristics	Division	N(%)
Gender	Boy	688 (52.8)
	Girl	616 (47.2)
Age (yrs)	13	245 (15.4)
	14	226 (14.4)
	15	231 (19.3)
	16	220 (19.4)
	17	204 (16.2)
	18	178 (15.3)
Income (quartile)	Low	161 (13.3)
	Middle-low	344 (27.8)
	Middle-high	415 (31.1)
	High	371 (27.8)
Smoking experience	No	1,053 (80.0)
	Yes	231 (20.0)
Drinking experience	No	832 (61.4)
	Yes	452 (38.6)
Tooth brushing	<2	129 (10.2)
	2≤	1,162 (89.8)
Oral care products	No	828 (65.0)
	Yes	463 (35.0)
Dental checkup	No	775 (61.2)
	Yes	509 (38.8)
BMI (%)	<5	104 (8.2)
	5-84	916 (70.0)
	85-94	136 (9.7)
	95≤	148 (12.1)
DMFT*		3.23 (0.12)
Caries experience	No	418 (31.6)
	Yes	886 (68.4)

The data are presented as unweighted number and weighted %
*The data are presented as mean and standard error
DMFT, decayed missing filled teeth; BMI, Body mass index

2. 일반적 특성 및 건강관련 특성에 따른 치아우식의 차이

연구대상자의 일반적 특성 및 건강관련 특성에 따른 DMFT 및 영구치우식경험자율 차이에 대한 결과는 <Table 2>와 같다. 일반적 특성 및 건강관련 특성에 따른 DMFT의 차이를 보면 성별로는 여학생이 남학생에 비해 DMFT가 높게 나타났다(p=0.001). 연령별로도 DMFT에 차이가 있었으며(p<0.001), 흡연경험(p=0.011) 및 음주경험(p=0.027)에 따른 DMFT에도 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 가구소득, 칫솔질 횟수, 구강관리용품사용, 최근 1년간 구강검진 여부, BMI에 따른 DMFT의 유의한 차이는 나타나지 않았다.

일반적 특성 및 건강관련 특성에 따른 영구치우식경험자율의 차이를 보면 여학생이 남학생에 비해 영구치우식경험자율이 높았으며(p=0.033), 연령(p=0.001) 및 BMI(p=0.022)에 따른 영구치우식경험자율에도 통계적으로 유의한 차이가 나타났다.

Table 2. Dental caries according to general and health-related characteristics

Characteristics	Division	DMFT			Caries experience			
		Mean	SE	p^*	No	Yes	SE	p^{**}
Gender	Boy	2.91	0.15	0.001	34.4	65.6	2.2	0.033
	Girl	3.59	0.17		28.5	71.5	2.0	
Age (yrs)	13	2.31	0.19	<0.001	40.1	59.9	3.6	0.001
	14	2.70	0.24		36.9	63.1	3.6	
	15	2.88	0.25		35.5	64.5	3.6	
	16	3.41	0.24		29.9	70.1	3.5	
	17	4.08	0.25		19.6	80.4	2.8	
	18	3.98	0.35		28.3	71.7	3.9	
Income (quartile)	Low	3.66	0.32	0.133	26.9	73.1	4.1	0.575
	Middle-low	3.31	0.24		31.0	69.0	3.0	
	Middle-high	3.34	0.21		31.5	68.5	2.7	
	High	2.88	0.19		34.0	66.0	3.0	
Smoking experience	No	3.07	0.13	0.011	32.6	67.4	1.8	0.171
	Yes	3.84	0.29		27.4	72.6	3.3	
Drinking experience	No	3.03	0.15	0.027	32.9	67.1	1.9	0.237
	Yes	3.52	0.18		29.4	70.6	2.5	
Tooth brushing	<2	2.91	0.32	0.310	34.8	65.2	4.9	0.474
	2≤	3.25	0.13		31.3	68.7	1.7	
Oral care products	No	3.24	0.15	0.758	32.2	67.8	1.9	0.564
	Yes	3.17	0.17		30.6	69.4	2.3	
Dental checkup	No	3.10	0.15	0.117	33.4	66.6	2.0	0.101
	Yes	3.42	0.17		28.7	71.3	2.2	
BMI (%)	<5	3.46	0.40	0.121	27.6	72.4	5.1	0.022
	5-84	3.12	0.14		33.3	66.7	1.9	
	85-94	3.03	0.40		36.7	63.3	4.6	
	95≤	3.92	0.33		20.5	79.5	3.8	

DMFT, decayed missing filled teeth; BMI, Body mass index
*by t-test or ANOVA
**by chi-square test
The data are mean and standard error(SE) or weighted percentages and SE.

3. 일반적 특성 및 건강관련 특성에 따른 BMI 차이

연구대상자의 일반적 특성 및 건강관련 특성에 따른 BMI 차이에 대한 결과는 <Table 3>과 같다. 일반적 특성 및 건강관련 특성에 따른 BMI는 성별(p=0.003), 최근 1년간 구강검진 여부(p=0.013)에 따라 유의한 차이가 나타났다. 성별로는 저체중인 남성이 10.9% 여성이 5.1%, 정상체중인 남성이 66.3%, 여성이 74.1%로, 과체중인 남성이 9.7% 여성이 9.8%, 비만인 남성이 13.1% 여성이 11.0%로 조사되어 남성이 여성보다 비만율이 2.1% 높게 나타났다. 최근 1년간 구강검진 여부에서 검진을 받은 대상자의 비만율이 13.8% 구강검진을 받지 않은 대상자는 11.3%로 나타나 구강검진을 받은 대상자가 받지 않은 대상자보다 비만율이 2.5% 높게 나타났다. 연령, 가구소득, 흡연경험, 음주경험, 칫솔질 횟수, 구강관리용품사용에 따른 BMI의 유의한 차이는 나타나지 않았다.

Table 3. BMI according to general and health-related characteristics

Characteristics	Division	BMI(%)				
		<5	5-84	85-94	95≤	p^*
Gender	Boy	10.9(1.5)	66.3(2.1)	9.7(1.3)	13.1(1.5)	0.003
	Girl	5.1(0.9)	74.1(1.9)	9.8(1.3)	11.0(1.4)	
Age (yrs)	13	8.9(2.1)	71.4(3.0)	13.3(2.3)	6.4(1.6)	0.391
	14	7.3(1.9)	73.1(3.4)	9.3(2.0)	10.3(2.3)	
	15	10.5(2.2)	69.4(3.5)	9.2(2.2)	10.9(2.5)	
	16	6.7(2.1)	72.3(3.4)	6.6(1.9)	14.4(2.5)	
	17	6.7(1.9)	67.5(3.7)	10.3(2.4)	15.5(2.8)	
	18	8.6(2.5)	66.3(3.8)	10.5(2.5)	14.6(2.9)	
Income (quartile)	Low	8.2(2.2)	67.6(4.1)	7.0(2.2)	17.2(3.8)	0.198
	Middle-low	9.7(1.8)	70.3(2.7)	7.8(1.6)	12.2(1.9)	
	Middle-high	5.7(1.2)	72.9(2.2)	11.5(1.7)	9.9(1.6)	
	High	9.0(1.8)	68.1(2.6)	11.2(1.7)	11.7(1.8)	
Smoking experience	No	8.2(1.0)	70.1(1.6)	10.2(1.0)	11.5(1.2)	0.414
	Yes	8.2(2.3)	69.0(3.3)	7.4(2.0)	15.4(2.6)	
Drinking experience	No	8.0(1.0)	71.1(1.6)	10.0(1.1)	10.9(1.2)	0.355
	Yes	8.5(1.6)	67.8(2.4)	9.1(1.5)	14.6(1.9)	
Tooth brushing	<2	8.1(2.8)	61.3(4.8)	14.7(3.6)	15.9(3.5)	0.154
	2≤	8.2(1.0)	70.9(1.4)	9.1(0.9)	11.8(1.1)	
Oral care products	No	8.3(1.2)	69.4(1.7)	9.4(1.1)	12.9(1.4)	0.813
	Yes	8.0(1.4)	70.9(2.3)	10.1(1.6)	11.0(1.6)	
Dental checkup	No	10.2(1.4)	68.2(1.8)	10.3(1.2)	11.3(1.3)	0.013
	Yes	5.2(1.0)	72.5(2.1)	8.5(1.3)	13.8(1.7)	

BMI, Body mass index
*by t-test or ANOVA
The data are weighted percentages±standard error

4. 비만과 치아우식과의 연관성

비만과 DMFT의 연관성을 알아보기 위해 선형 회귀분석을 시행한 결과는 <Table 4>와 같다. 보정하지 않은 모형 1에서 BMI 저체중인 경우 정상에 비해 DMFT가 약 0.3개 높게(p=0.405), 과체중인 경우 약 0.1개 낮게 나타났으나(p=0.825) 통계적 유의성은 없었으며, 비만인 경우 정상에 비해 DMFT가 약 0.8개 높게 나타났다(p=0.024). 성, 연령, 가구소득을 보정한 모형 2에서 BMI 비만인 경우 정상에 비해 DMFT가 약 0.7개 높게 나타났으나 통계적 유의성은 없었다(p=0.057). 모형 2에 추가로 흡연경험, 음주경험, 칫솔질, 구강관리용품사용, 최근 1년간 구강검진 여부를 보정한 모형 3에서는 BMI 저체중인 경우 정상에 비해 DMFT가 약 0.6개 높게(p=0.125), 과체중인 경우 약 0.1개 높게(p=0.879), 비만인 경우 약 0.7개 높게(p=0.062) 나타났으나 모두 통계적 유의성은 없었다.

비만과 영구치우식경험자율의 연관성을 알아보기 위해 로지스틱 회귀분석을 시행한 결과는 <Table 5>와 같다. 보정하지 않은 모형 1에서 BMI 저체중인 경우 정상에 비해 영구치우식경험의 위험이 1.31배(odds ratio [OR]=1.31; 95% confidence interval [CI]=0.78~2.21), 과체중인 경우 0.86배(OR=0.86; 95% CI=0.57~1.31)로 통계적 유의성은 없었으며, 비만인 경우 1.93배(OR=1.93; 95% CI=1.21~3.09)로 유의하게 높았다. 성, 연령, 가구소득을 보정한 모형 2에서 BMI 비만인 경우 정상에 비해 영구치우식경험 위험이 1.79배(OR=1.79; 95% CI=1.11~2.90)로 높게 나타났다. 모형 2에 추가로 흡연경험, 음주경험, 칫솔질, 구강관리용품사용, 최근 1년간 구강검진 여부를 보정한 모형 3에서는 BMI 비만인 경우 정상에 비해 영구치우식경험 위험이 1.76배(OR=1.76; 95% CI=1.08~2.86)로 높게 나타났다.

Table 4. Association between DMFT and BMI

	BMI (%)	Estimate	SE	95% Confidence interval	$p^{\dagger}$
Model 1*	<5	0.34	0.41	(-0.46~1.14)	0.405
	5-84			reference	
	85-94	-0.09	0.41	(-0.91~0.72)	0.825
	95≤	0.80	0.35	(0.11~1.49)	0.024
Model 2**	<5	0.57	0.41	(-0.24~1.38)	0.165
	5-84			reference	
	85-94	-0.05	0.41	(-0.86~0.76)	0.900
	95≤	0.68	0.36	(-0.02~1.39)	0.057
Model 3***	<5	0.62	0.40	(-0.17~1.41)	0.125
	5-84			reference	
	85-94	0.06	0.42	(-0.76~0.88)	0.879
	95≤	0.67	0.36	(-0.03~1.37)	0.062

† by multiple linear regression analysis
* unadjusted
** adjusted for sex, age, income (quartile)
*** adjusted for sex, age, income (quartile), smoking experience, drinking experience, tooth brushing, oral care products, dental checkup

Table 5. Association between dental caries experiences and BMI by logistic regression analysis

	BMI (%)			
	<5	5-84	85-94	95≤
Model 1*	1.31 (0.78~2.21)	reference	0.86 (0.57~1.31)	1.93 (1.21~3.09)
Model 2**	1.48 (0.87~2.53)	reference	0.87 (0.56~1.33)	1.79 (1.11~2.90)
Model 3***	1.52 (0.89~2.60)	reference	0.88 (0.57~1.37)	1.76 (1.08~2.86)

The data are estimated odds ratio (95% confidence interval)
* unadjusted
** adjusted for sex, age, income (quartile)
*** adjusted for sex, age, income (quartile), smoking experience, drinking experience, tooth brushing, oral care products, dental checkup

총괄 및 고안

아동과 청소년의 비만은 성인기의 비만 가능성을 높이고 이로 인한 건강 위험성을 증가시킨다[9]. 비만과 치아우식은 다양한 원인을 가지는 질환들이고, 유사한 공통 요인을 가지고 있기 때문에[10] 두 질환의 관련성이 지속적으로 보고되고 있으나 결과에 대한 논란의 여지가 있다. 비만과 치아우식은 대상자, 생활방식 및 사회경제적 상황, 국가의 경제수준 등에 따라 차이가 있으므로 본 연구에서는 우리나라 청소년의 비만과 치아우식의 연관성에 대해 조사하였다.

본 연구에서 DMFT와 영구치우식경험자율은 남학생보다 여학생이 유의하게 높았고, 비만인 경우는 여학생보다 남학생이 높게 나타났다. Li 등[10]의 홍콩 청소년의 치아우식관련 비만 위험요인 연구에서는 남학생(21.7%)이 여학생(10.7%)보다 비만 비율이 높았고, 식이조사에서 육류 섭취빈도 만이 BMI와 유의한 관계가 있었는데 남학생이 여학생보다 유의하게 더 많은 육류를 섭취하였다. 치아우식은 남학생(54.8%)보다 여학생(65.6%)에게서 더 많았는데, 여학생의 경우는 남학생보다 가당식품의 섭취량이 높았고, 당분섭취가 더 많은

경우(최소 하루 1회 이상), 유의하게 우식경험자율(69.8%)이 높았다. 가당식품을 제외한 다른 식품은 치아우식과 유의한 관계가 보이지 않았다고 하였다. 우리나라 청소년의 식습관 조사에서는 남학생은 에너지 밀도가 높은 패스트푸드, 라면 등의 섭취빈도가 높은 반면 여학생은 과일이나 스낵, 비스켓 같은 과자류의 섭취빈도가 더 높았고[11], 비만율은 여학생보다 남학생이, 연령이 많을수록 높았으며, 식습관 관련 요인으로는 패스트푸드가 우리나의 청소년들의 비만에 가장 큰 역할을 한다고 하였다[12]. 위 연구들과 같이 여학생의 경우 남학생보다 자당 섭취 빈도가 높다는 많은 연구들이[10,11,13] 보고되고 있고 자당 섭취 빈도와 치아우식의 관계는 잘 알려져 있다. 하지만 비만과 설탕 섭취간의 관계와 같은 비만 원인에 대한 연구결과는 대상자별, 연구수행 국가별, 식이요인별로 각기 다른 결과를 보이고 있는데, 섭취하는 식품군의 종류와 섭취빈도와의 관련성[14], 식품군의 종류보다는 식품 소비량과의 관련성[15], 식습관보다 신체활동과의 관련성[16] 등을 보고하고 있다. 우리나라 청소년의 경우, 패스트푸드와 인스턴트 음식의 섭취빈도 증가와 학업 시간 증가, 스마트폰 및 인터넷 사용시간 증가로 인한 신체활동 감소 등이 비만에 영향을 미쳤을 것으로 사료된다.

건강관련 특성과 비만·치아우식과의 관계에서는 음주와 흡연 경험이 있는 경우 DMFT가 높게 나타났고, 음주 · 흡연 경험과 비만과의 관계에서 유의한 연관성은 보이지 않았으나 흡연과 음주 경험이 있는 학생들이 비만 비율이 높게 나타나는 경향성을 보였다. 2019년 우리나라 청소년의 흡연율은 남학생 9.3%, 여학생 3.8%였고, 음주율은 남학생 16.9%, 여학생 13.0%로 조사되었고, 남녀 모두 학년이 올라갈수록 증가하였다[17]. 음주와 흡연의 구강건강 관련성은 많은 연구에서 보고되고 있는데 청소년의 음주와 흡연은 치은출혈 등 치은증상과 불량한 구강위생과 관련성이 있고, 특히 음주와 흡연을 모두 하는 경우에 그 위험성이 더욱 높다[18]고 알려져 있다. 김 등[16]은 음주 경험은 치아우식이 있는 남자 청소년에게 더 많았지만, 흡연을 하는 경우는 남자, 여자 모두에게서 치아우식이 더 많았다고 하여 본 연구와 같은 결과를 보였다. 하지만 본 연구에서의 음주·흡연과 치아우식과의 관계에서 음주와 흡연이 직접적으로 치아우식에 영향을 미친 것인지, 음주·흡연자의 구강건강행동 등에 의한 간접적 영향인지에 대한 구분이 명확하지 않기 때문에 이에 대한 고려가 필요하다. 박[14]은 음주와 흡연을 하는 경우 비만도가 유의하게 높게 나타났다고 하였다. 하지만 음주와 흡연이 비만과의 관련성에 대해서는 논란이 있으며 상반된 결과[19]를 보이는 연구도 있어 이에 대한 후속 연구도 필요할 것으로 사료된다.

본 연구의 비만과 DMFT의 연관성에서 비만인 경우 정상에 비해 DMFT가 약 0.8개 높게 나타났으며, 성, 연령, 가구소득, 흡연경험, 음주경험, 칫솔질, 구강관리용품사용과 최근 1년간 구강검진 여부와 같은 보정변수를 보정한 최종모형에서는 정상에 비해 비만인 경우 DMFT가 약 0.7개 높게 나타났으나 통계적 유의성은 없었다. 특히 성, 연령, 가구소득의 보정 후 유의한 연관성이 없어진 것은 성과 연령과 같은 인자들이 DMFT에 미치는 영향이 비만보다 크다는 것을 의미한다. 그리고 비만과 영구치우식경험자율의 로지스틱 회귀분석에서 비만인 경우에 유의하게 영구치우식경험자율이 높게 나타났다. 이와 같은 결과는 영구치우식에 대한 종속변수인 DMFT에서는 통계적 유의성이 나타나지 않은 것은 비만이 청소년의 우식경험 치아수와는 연관성이 없으나 우식경험여부와는 연관성이 있음을 의미한다. 비만과 치아우식은 식습관, 생활방식 등과 같은 공통 위험요인을 가지기 때문에 연관성에 대한 많은 연구가 진행되어 왔다. Alm 등[20]은 과체중/비만 청소년은 저체중/정상체중 보다 약 2배 이상 많은 인접면 우식병소와 충전 치아가 있었다고 한 반면 Hall-Scullin 등[15]은 청소년에서 치아우식과 비만/과체중 간의 유의한 관계를 증명할 수 없었다고 하였다. 다양한 연구방법론적인 내용과 변수 등으로 다른 결과를 보임에도 불구하고 두 질환의 연관성을 고려해 볼 수 있는 요인들이 있다. 첫째, 식습관과 비만, 치아우식과의 관련성이다. Ludwing 등[21]은 치아우식에 영향을 미치는 설탕이 함유된 음료의 소비가 비만의 중요한 기여 요인이 될 수 있다고 하였는데, 매일 설탕 함유 음료를 제공하였을 때 비만일 가능성이 1.6배 증가했다고 하였다. 우리나라의 경우는 패스트푸드 섭취가 청소년 비만에 영향

을 미치는 가장 주요한 요인[12]이었고, 햄버거 같은 패스트푸드 섭취가 영구치우식유병율을 증가시킨다는 연구[22]가 있다. 비만은 섭취하는 식품군의 종류 및 섭취량과도 관계가 있고 치아우식은 섭취하는 식품군뿐만 아니라 식품의 점착정도, 구강 내 잔류하는 시간, 섭취빈도 등이 영향을 미치기 때문에 식이는 비만과 치아우식에 중요한 고려 요인이라고 할 수 있다. 둘째, 비만과 치아우식 관련 구강 내 특성과의 연관성이다. *mutans streptococci* 와 *lactobacilli*의 타액 내 수와 설탕 소비량과의 긍정적인 관계를 보고한 Barkeling 등[13]은 정상체중의 19%, 과체중의 33%, 비만 여성의 50%는 가당식품의 섭취가 체중에 기여했고 *mutans streptococci*와 BMI, 가당식품의 습관적 섭취와 *mutans streptococci*와 *lactobacilli* 집락수 사이에 작지만 유의한 관계가 있었다고 하였다. 또한, Modéer 등[23]은 비만 청소년의 자극성 타액유출량이 감소하였고, 이것이 구강건강에 대한 비만의 부정적 영향을 강화한다고 하면서, 지방세포에서 파생된 염증사이토카인이 비만 대상자들에서 타액선의 기능저하 역할을 한다고 하였다. 위 연구들은 비만과 치아우식에 부정적 영향을 미치는 구강 내 특징과의 관련성을 보고하면서 비만과 치아우식과의 관계를 시사하였다. 셋째, 비만 대상자들의 구강건강 관련 행동과 치아우식간의 관련성을 고려할 수 있다. 치아우식의 발생과 진행에는 많은 요인들이 관여하고 구강건강행동은 그 중 하나라고 할 수 있으며 이 행동들은 비만과 치아우식과의 관계에 주요한 변수로 작용할 수 있다. 실제로 비만 대상자는 부정적인 칫솔질 습관을 가지고 있고, 이들을 대상으로 구강건강 인식 개선이 필요하다는 연구들이 보고되었다[10,14]. 송과 정[24]은 비만인 경우 칫솔질 횟수뿐만 아니라 구강관리용품도 사용하지 않는 경우가 많았다고 하면서 비만 대상자들의 구강건강에 대한 관심과 구강관리 실천도에 대해 언급하였다. 본 연구에서도 유의하지는 않았으나 비만인 경우 칫솔질 횟수가 2회 미만인 경우가 많았고, 구강관리용품을 사용하지 않는 경우가 더 높게 나타나 비만 청소년들의 건강관련 행동을 조사하고 이에 따른 향후 개선 방향성에 대해 논의가 필요할 것으로 보인다.

본 연구는 단면연구로 비만과 치아우식의 연관성에서 전후관계를 알 수 없어 인과관계를 명확히 할 수 없었고 치아우식에 영향을 미칠 수 있는 개인의 예방처치 정도를 고려할 수 없는 한계점이 있었다. 또한 국민건강영양조사 자료에서 13~18세의 청소년의 부모 관련 변수를 측정할 수 없어 연구 설계에 포함할 수 없었다. 비만과 치아우식은 다양한 영향요인이 있으므로 향후 연구에서는 다양한 변수를 고려한 연구들이 수행되어야 하며, 이런 연구를 통한 체계적 연구가 필요할 것으로 사료된다.

결론

본 연구는 우리나라 청소년(만 13~18세)의 비만과 치아우식의 관련성을 조사하기 위하여 국민건강영양조사 제6기 1~3차년도(2013~2015년) 자료를 이용하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 일반적 특성 및 건강관련 특성에 따른 DMFT에서는 남학생보다 여학생이(p=0.001), 연령이 높을수록 DMFT가 높은 경향을 보였으며(p<0.001), 흡연(p=0.011)과 음주경험(p=0.027)이 있는 경우 DMFT가 높았다. 영구치우식경험자율은 여학생이 높았고(p=0.033), 연령이 높을수록 우식경험자가 높은 경향성을 보였으며(p=0.001) 및 과체중이나 저체중인 경우(p=0.022) 유의한 차이가 있었다.

2. 일반적 특성 및 건강관련 특성에 따른 BMI에서 남성이 여성보다 비만율이 2.1% 높게 나타났으며(p=0.003), 최근 1년간 구강검진을 받은 대상자가 받지 않은 대상자보다 비만율이 2.5% 높게 나타났다(p=0.013).

3. 비만과 DFMT의 선형 회귀분석에서는 보정하지 않은 모형에서 비만인 경우 정상에 비해 DMFT가 약 0.8개 높게 나타났다(p=0.024). 보정한 모형에서는 통계적 유의성은 나타나지 않았다.

4. 비만과 영구치우식경험자율의 로지스틱 회귀분석 결과에서는 보정하지 않은 모형 1(1.93배)과 보정한 모형 2(1.79배)와 모형 3(1.76배)에서 비만인 경우 모두 유의하게 영구치우식경험자율이 높게 나타났다.

청소년의 비만과 치아우식은 모두 식습관이나 생활습관과 관련성이 있고 성인기의 건강에 부정적인 영향을 미친다. 따라서 올바른 습관을 형성할 수 있도록 청소년들이 생활하는 주변의 사회적 환경을 건강하게 조성해 주는 것이 필요하며 건강한 습관이 형성될 수 있도록 교육 등을 통한 적절한 개입이 요구된다.

Conflicts of Interest

The authors declared no conflict of interest.

Authorship

Conceptualization: SH Kim, ES Lee; Data collection: SH Kim, ES Lee; Formal analysis: ES Lee; Writing original draft: SH Kim, ES Lee; Writing - review & editing: SH Kim

References

[1] World Health Organization. Obesity and overweight [Internet]. World Health Organization; [cited 2020 Apr 13]. Available from: http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight.

[2] World Health Organization. Obesity [Internet]. World Health Organization; [cited 2020 Apr 13]. Available from: http://www.who.int/health-topics/obesity#tab=tab_1.

[3] Korea Health Promotion Institute. Obesity fact sheets 2013-2017. Seoul: Korea Health Promotion Institute; 2018: 18-72.

[4] World Health Organization. Oral health [Internet]. World Health Organization; [cited 2020 Apr 17]. Available from: http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/oral-health.

[5] Bailleul-Forestier I, Lopes K, Souames M, Azoguy-Levy S, Frelut ML, Boy-Lefevre ML. Caries experience in a severely obese adolescent population. Int J Paediatr Dent 2007;17(5):358-63. https://doi.org/10.1111/j.1365-263X.2007.00848.x

[6] Kopycka-Kedzierawski DT, Auinger P, Billings RJ, Weitzman M. Caries status and overweight in 2- to 18-year-old US children: findings from national surveys. Community Dent Oral Epidemiol 2008;36(2):157-67. https://doi.org/10.1111/j.1600-0528.2007.00384.x

[7] Song IS, Han K, Ryu JJ, Park JB. Obesity is inversely related to the risks of dental caries in Korean adults. Oral Dis 2017;23(8):1080-6. https://doi.org/10.1111/odi.12693

[8] Davidson K, Schroth RJ, Levi JA, Yaffe AB, Mittermuller BA, Sellers EAC. Higher body mass index associated with severe early childhood caries. BMC Pediatr 2016;16:137. https://doi.org/10.1186/s12887-016-0679-6

[9] Kantovitz KR, Pascon FM, Rontani RM, Gavião MB. Obesity and dental caries--A systematic review. Oral Health Prev Dent 2006;4(2):137-44.

[10] Li LW, Wong HM, Gandhi A, McGrath CP. Caries-related risk factors of obesity among 18-year-old adolescents in Hong Kong: a cross-sectional study nested in a cohort study. BMC Oral Health 2018;18(1):188. https://doi.org/10.1186/s12903-018-0657-5

[11] Park HR, Kim JH, Lee JH. Socio-demographic influences on adolescents' eating behavior: based on the Korean Youth Risk Web-Based Survey from 2015. J Korean Diet Assoc 2017;23(4):397-407. https://doi.org/10.14373/JKDA.2017.23.4.397

[12] Cho CM. Trend analysis associated dietary habit factors on obesity in Korean adolescents. J Korean Soc Living Environ Sys 2014;21(1):97-107. https://doi.org/10.21086/ksles.2014.02.21.1.97

[13] Barkeling B, Linné Y, Lindroos AK, Birkhed D, Rooth P, Rössner S. Intake of sweet foods and counts of cariogenic microorganisms in relation to body mass index and psychometric variables in women. Int J Obes Relat Metab Disord 2002;26(9):1239-44. https://doi.org.ssl.access.hanyang.ac.kr/10.1038/sj.ijo.0802034

[14] Park SY. The associated factors with subjective oral symptoms experience in obesity adolescent. J Korean Soc Dent Hyg 2017;17(5):757-67. https://doi.org/10.13065/jksdh.2017.17.05.757

[15] Hall-Scullin EP, Whitehead H, Rushton H, Milsom K, Tickle M. A longitudinal study of the relationship between dental caries and obesity in late childhood and adolescence. J Public Health Dent 2018;78(2):100-8. https://doi.org/10.1111/jphd.12244

[16] Kim JA, Choi HM, Seo YH, Kang DR. Relations among obesity, family socioeconomic status, oral health behaviors, and dental caries in adolescents: the 2010-2012 Korea National Health and nutrition examination survey. BMC Oral Health 2018;18(1):114. https://doi.org/10.1186/s12903-018-0576-5

[17] Korea Centers for Disease Control & Prevention. 2019 Korea youth risk behavior survey [Internet]. Korea Centers for Disease Control & Prevention; 2019. [cited 2020 May 06]. Available from: http://www.cdc.go.kr/yhs/home.jsp?id=m03_01.

[18] Lee MR. Effects of the amount of smoking and the duration of smoking on bleeding and pain of gingival by drinking in adolescents. J Korean Soc Dent Hyg 2019;19(6):951-61. https://doi.org/10.13065/jksdh.20190081

[19] Lee BY, Jang G, Cho TY, Song YK, Lim HH. Correlations between obesity and blood pressure, smoking and drinking habits. J Korean Med Obes Res 2006;6(2):85-94.

[20] Alm A, Isaksson H, Fåhraeus C, Koch G, Andersson-Gäre B, Nilsson M, et al. BMI status in Swedish children and young adults in relation to caries prevalence. Swed Dent J 2011;35(1):1-8.

[21] Ludwig DS, Peterson KE, Gortmaker SL. Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity: a prospective, observational analysis. Lancet 2001;357(9255):505-8. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(00)04041-1

[22] Kim JH, Lee MH, Kim HY. A study on oral health condition according to intake frequency by food groups. JKAIS 2014;15(2):1010-9. https://doi.org/10.5762/KAIS.2014.15.2.1010

[23] Modéer T, Blomberg CC, Wondimu B, Julihn A, Marcus C. Association between obesity, flow rate of whole saliva, and dental caries in adolescents. Obesity 2010;18(12):2367-73. https://doi.org/10.1038/oby.2010.63

[24] Song AH, Jung EJ. Convergence study on the relationship between obesity and oral health. J Korea Converg Soc 2018;9(9):149-57. https://doi.org/10.15207/JKCS.2018.9.9.149