

한국 성인의 식생활평가지수와 치아우식증 유병률과의 관련성: 2013–2015 국민건강영양조사

윤동호^{1,2}, 권유진^{1,3,*}

¹연세대학교 의과대학 가정의학교실, ²공군 제3방공유도탄여단, ³연세대학교 의과대학 용인세브란스병원 가정의학교실

Association between Korean Healthy Eating Index and Dental Caries in Korean Adults: 2013–2015 Korea National Health and Nutrition Examination Survey

Dong-Ho Yun^{1,2}, Yu-Jin Kwon^{1,3,*}

¹Department of Family Medicine, Yonsei University College of Medicine; ²3rd Air Defense Missile Brigade, Air Defense & Guided Missile Command, Republic of Korea Air Force, Seoul; ³Department of Family Medicine, Yonsei Severance Hospital, Yonsei University College of Medicine, Yonjin, Korea

Background: Dental caries is a chronic disease that is commonly seen in all age groups in Korea. Studies regarding the association between diet quality and dental caries are limited, and previous studies have focused only on children and adolescents. Therefore, we aimed to investigate the association between Korean Healthy Eating Index (HEI) and dental caries in Korean adults.

Methods: Among 22,948 people who participated in the 2013–2015 Korea National Health and Nutrition Examination Survey, 10,365 adults aged ≥ 20 years were included in this study. The Korean HEI values were categorized into quartiles. Multiple logistic regression analysis was conducted to calculate the odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs) for dental caries according to the HEI quartiles after adjusting for confounders.

Results: The prevalence of dental caries significantly decreased with increasing HEI quartiles. When compared with quartile 4, the ORs and 95% CIs for dental caries were 1.364 (1.139–1.634) in quartile 1, 1.297 (1.097–1.533) in quartile 2, and 1.321 (1.107–1.577) in quartile 3 after adjusting for age, sex, body mass index, current smoking, alcohol consumption, physical activity, hypertension, diabetes, household income, education level, and tooth brushing before sleeping.

Conclusion: Higher HEI value was significantly associated with lower prevalence of dental caries. Efforts to follow healthy diet habits could help in the prevention of dental caries in Korean adults.

Keywords: Healthy Eating Index; Dental Caries; The Korea National Health and Nutrition Examination Survey; Nutrition

서론

20세기 초반부터 영양소 섭취의 불균형과 만성 질환들과의 인과 관계가 확립되기 시작하였다.^{1,2)} 그에 따라 1970년대 후반부터 식이에 대한 지침들이 개발되기 시작하였다.³⁾ 하지만 전반적인 식이에 대한 질평가는 이뤄지지 않았기 때문에, 미국 영양학회(American

Dietetic Association)에서 1995년에 미국인을 대상으로 한 식생활평가지수(The Healthy Eating Index)를 개발하였다.⁴⁾ 우리나라에서도 국내외 식생활지침과 식생활평가지수에 대한 문헌 고찰 및 비만, 복부 비만, 대사증후군과의 관련성을 참조하여 식생활평가지수를 개발하였다.⁵⁾ 이를 기반으로 우리나라 성인의 전반적인 식생활 현황을 파악할 수 있다. 기존의 연구에 따르면 우리나라 성인의 식생활평가

Received July 4, 2020 Revised July 3, 2021

Accepted November 9, 2021

Corresponding author Yu-Jin Kwon

Tel: +82-31-5189-8777, Fax: +82-31-5189-8505

E-mail: digda3@yuhs.ac

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9021-3856>

Copyright © 2021 The Korean Academy of Family Medicine

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>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

지수는 63.3점으로 보고된 바 있다.⁹⁾

치아우식증(충치)은 전 세계적으로 가장 흔한 만성 질환 중 하나이다.⁶⁾ 2019년도 유럽 치아우식증 연구 기구(The European Organisation for Caries Research)는 치아우식증을 '생물막을 매개로 하며, 식이에 의해 조절되고, 다원적이고, 역동적인 비전염성의 질병으로 치아 법랑질과 상아질의 미네랄이 소실되는 질환'으로 정의하였다.⁷⁾ 충치는 구강 내 세균, 탄수화물, 개인의 치아상태와 타액상태 등의 요소들 간의 복잡한 상호작용으로 형성된다.⁶⁾ 치아우식증은 연령증가에 따라 다수의 치아 상실을 유발하여 삶의 질 및 전반적인 건강상태의 악화를 초래한다.⁸⁾

Fisher-Owens 등⁹⁾은 구강 건강 문제의 복잡한 원인들을 해석하기 위해 다층의 개념으로 접근해야 한다고 제안하였다. 5개의 주요 영역으로 나누었고 각각 유전적·생물학적 영역, 사회적 환경의 영역, 물리적 환경의 영역, 건강행태의 영역, 치과 및 의료의 영역으로 구분하였다. 이 5가지 영역들이 상호작용하여 치아우식증을 포함한 구강 건강에 관여한다고 주장하였다. 2004년 세계보건기구(World Health Organization)의 보고서¹⁰⁾에 따르면, 잦은 탄수화물 섭취와 같은 식습관 및 영양소 섭취, 그리고 흡연, 신체활동 등과 같은 건강행태가 영향을 줄 수 있음을 말했다. 그리고 다른 여러 논문들에서도 낮은 교육수준과 낮은 소득수준과 같은 낮은 사회경제적 지위가 치아우식증의 위험도를 증가시킨다는 주장들이 보고되고 있다.^{11,12)}

치아우식증은 우리나라에서 전 연령층에서 빈발하는 만성 질환이며,¹³⁾ 성인 3명 중 1명은 치료받지 않은 연구치 우식증이 있다.¹⁴⁾ 식생활 및 영양소와 치아우식증의 관계에 대한 연구는 제한적이며, 기존의 연구들도 소아와 청소년들을 대상으로 한 연구들이 주를 이룬다.^{9,15)} 이에 본 연구는 전 국민을 대표하는 표본으로 시행된 대규모 연구인 국민건강영양조사를 통해 20세 이상의 한국 성인의 식생활평가지수와 치아우식증과의 상관관계를 평가하고자 한다.

방 법

1. 연구대상

국민건강영양조사는 국민의 건강수준, 건강행태, 식품 및 영양섭취 실태에 대한 국가 및 시도 단위의 대표성과 신뢰성을 갖춘 전국 규모의 건강 및 영양조사 자료이다.¹⁴⁾ 본 연구는 국민건강영양조사 제6기(2013년-2015년)에 참여한 22,948명 중 만 19세 미만인 경우, 구강검진을 받지 않거나, 식생활평가지수에 결측치가 있는 경우인 총 12,583명을 제외한 10,365명을 대상으로 하였다.

2. 공변량

성별, 연령, 가구소득, 교육 수준, 건강행태조사(흡연, 음주, 구강건강 등), 신체활동 등에 대한 정보는 건강면접조사 및 자기기입식 조사를 포함한 건강설문조사를 통해서 정보를 수집하였다. 가구 소득은 소득 사분위수 구분 기준금액에 따라 하, 중하, 중상, 상으로 나누었다. 교육수준은 초졸 이하, 중졸, 고졸, 대졸 이상의 네 군으로 나누었다. 설문조사상 현재 흡연을 하는 대상자를 현재 흡연자로 정의했다. 고위험 음주율은 남성의 경우 일주일에 2-3번 이상 한 번에 7잔 이상 술을 마시는 경우로 정의하였으며, 여성의 경우 일주일에 2-3번 이상 한 번에 5잔 이상의 술을 마시는 경우로 정의하였다. 신체활동 여부는 일주일에 중강도 신체활동을 2시간 30분 이상 또는 고강도 신체활동을 1시간 15분 이상 실천하는 경우로 정의하였다. 체질량지수(BMI)는 체중(kg)/신장²(m²)으로 계산되었다. 고혈압은 수축기 수축기혈압이 140 mmHg 이상 또는 이완기혈압이 90 mmHg 이상 또는 고혈압 약물을 복용한 사람으로 정의하였다. 당뇨병은 공복혈당이 126 mg/dL 이상이거나, 의사진단을 받았거나 혈당강하제 복용하거나, 인슐린주사 투여받고 있는 사람으로 정의하였다. 영양조사는 조사 1일 전 식품섭취내용(24시간 회상법) 등으로 시행하였다.

3. 식생활평가지수

성인의 전반적인 식생활 및 식사의 질을 평가하는 국민건강영양조사 기반의 식생활평가지수를 개발되었다.³⁾ 총점은 100점이 되도록 구성되었고 항목은 섭취를 권고하는 식품과 영양소 섭취의 적정성을 평가하는 영역 8항목, 섭취를 제한하는 식품과 영양소 섭취의 절제를 평가하는 영역 3항목, 에너지 섭취의 균형을 평가하는 영역 3항목의 총 14항목으로 구성하였고 이는 국내 식생활지침에 모두 기반하고 있다. 각 항목의 총합으로 평가하고 식생활평가지수가 높을수록 식생활의 질이 전반적으로 높다고 평가할 수 있다. 본 연구에서는 식생활평가지수를 사분위수로 나누어 평가하였다. 식생활평가지수 사분위수의 범위는 다음과 같다: Q1: 16.0-55.1, Q2: 55.2-64.5, Q3: 64.6-73.1, Q4: 73.2-100.

4. 치아우식에 대한 평가

구강검진은 질병관리본부 소속 구강역학조사관 2인과 교육과정을 이수한 공중보건치과의 지원을 받아 수행하였다. 대상자를 일회용 치경으로 치아상태 및 보철 상태를 검사하고, 멸균된 치주탐침을 사용하여 치주상태를 검사하였다. 구치부의 치면은 다섯 면으로 나누고 전치부의 치면은 네 면으로 나누었다. 각 치면에 대해 전치면, 우식치면을 평가하였다. 영구치우식유병자 여부는 현재 우

식영구치 수가 1개 이상인 사람을 영구치우식유병자라고 정의하였다.

5. 통계 분석

본 연구에서는 2013–2015년 시행된 제6기 국민건강영양조사 자료를 통합 가중치를 적용하여 분석하였다. 식생활평가지수에 따른 연구 대상자들의 임상적 특성을 분석 시에는 연속형 변수와 범주형 변수를 구분하여 분석하였다. 연속형 변수의 경우 가중치를 적용한 일원배치 분산분석을 사용하여 비교하였다. 가구소득, 교육 수준, 흡연 여부 등의 범주형 변수들에 대해서는 가중치를 적용한 카이 제곱 검정을 사용하여 비교하였다.

독립변수는 식생활평가지수 사분위수이고, 결과변수는 영구치 우식 유병 여부이다. 식생활평가지수 사분위수에 따른 영구치 우식 유병 여부의 관계를 확인하기 위해 가중치를 적용한 다중 로지스틱 회귀 분석을 사용하였다. 혼란변수는 노출변수와 결과변수에 영향을 미치는 변수들로 결정되었다. 모델 1에서는 성별, 나이, 체질량지수를 보정하였으며, 모델 2에서는 성별, 나이, 체질량지수, 현재 흡연 여부, 고위험 음주율, 신체활동을 보정하였고, 모델 3에서는 성별, 나이, 체질량지수, 현재 흡연 여부, 고위험 음주율, 신체활동, 고혈압 유병 여부, 당뇨병 유병 여부, 소득수준, 교육수준, 잠자기 전 칫솔질 여부를 보정하였다. P-value 값이 0.05 미만인 경우를 통계적 유의성이 있다고 정의하였고, 모든 통계 분석은 SPSS 소프트웨어(SPSS version 25.0; IBM Corp., Armonk, NY, USA)를 사용하였다.

결 과

1. 연구 대상자의 임상적 특성

Table 1은 연구대상자들의 일반적 특성을 나타냈다. 결과는 연속형 변수의 경우 평균±표준 오차, 범주형 변수의 경우 비율(표준오차)로 나타났다. 총 10,365명의 대상자들이 포함되었으며, 대상자들의 평균 나이는 41.7±0.2세이고, 평균 체질량지수는 23.8±0.0 (kg/m²)이다. 남성과 여성의 비율은 각각 50.5% (0.5), 49.5% (0.5)이다. 가구 소득 사분위수 중 하, 중하, 중상, 상에 해당하는 비율은 각각 9.1% (0.4), 24.3% (0.8), 31.9% (0.8), 34.8% (1.0)이고, 교육수준 분류 시 초졸 이하, 중졸, 고졸, 대졸 이상인 비율은 각각 8.0% (0.4), 8.4% (0.4), 40.8% (0.7), 42.8% (0.8)이다. 현재 흡연자는 24.2(0.5)이며 신체 활동은 41.1% (0.9), 고위험 음주율은 21.8% (0.5)였다. 현재 영구치 우식이 있는 비율은 30.3% (0.7)이었다. 한국인의 평균 식생활평가지수는 63.3±13.0이었다.

Table 1. Clinical characteristic of study population

Unweighted N	10,365
Age (y)	41.7±0.2
Sex	
Male	50.5 (0.5)
Female	49.5 (0.5)
Body mass index (kg/m ²)	23.8±0.0
Household income	
Lowest	9.1 (0.4)
Medium-lowest percentile	24.3 (0.8)
Medium-highest percentile	31.9 (0.8)
Highest	34.8 (1.0)
Education level	
Elementary school or less under	8.0 (0.4)
Middle school	8.4 (0.4)
High school	40.8 (0.7)
College or higher	42.8 (0.8)
Current smoker	24.2 (0.5)
Physical activity	41.1 (0.9)
High risk alcohol drinking	21.8 (0.5)
Brushing before sleep	48.2 (0.2)
Diabetes	6.9 (0.3)
Hypertension	18.5 (0.5)
Dental caries	30.3 (0.7)

Data was expressed as mean±standard errors (SE) for categorical variables or percentages (SE) for categorical variables.

2. 식생활평가지수에 따른 대상자들의 임상적 특성

Table 2는 대상자들의 식생활평가지수를 사분위수로 나눠 하(Q1), 중하(Q2), 중상(Q3), 상(Q4)으로 구분하였을 때 각 사분위수별 임상적 특성을 나타냈다. 연구 대상자의 나이는 Q4에서 유의하게 높게 나타났다(P<0.001). 남성의 비율은 Q4에서 가장 낮았다. Q1에 비해 Q4에서, 체질량지수, 현재 흡연자인 비율과 고위험 음주율은 더 낮았고, 당뇨 유병률과 고혈압 유병률은 더 높았다. 소득수준을 비교해 봤을 때 식생활평가지수가 높아질수록 소득 사분위수가 '하'에 해당하는 비율이 낮아졌고, 소득 사분위수가 '상'에 해당하는 비율은 높아졌다. 반면 교육수준은 각 식생활 사분위수 그룹 간 유의미한 차이를 보이지 않았다. 식생활 평가지수가 높아질수록 잠자기 전 칫솔질 여부 비율이 높아졌다.

Table 3은 대상자들의 식생활평가지수에 따른 1일 에너지 및 영양소 섭취량을 나타냈다. 1일 총 에너지 섭취량은 식생활평가지수에 따라 유의미한 차이를 보이지 않았다. 총 지방섭취량 및 포화지방 섭취율은 Q1에서 Q4에 비해 유의하게 높았다. 반면 탄수화물 섭취율, 비타민 A, 티아민(비타민 B1), 리보플라빈(비타민 B2), 비타민 C, 나이아신, 칼슘, 인 섭취량은 Q4에서 유의하게 높았다.

Table 2. Clinical characteristics according to the Korean Healthy Eating Index in Korean adults

Characteristics	Korean Healthy Eating Index				P-value
	Q1 (16.0–55.1)	Q2 (55.2–64.5)	Q3 (64.6–73.1)	Q4 (73.2–100)	
Unweighted N	2,531	2,571	2,623	2,640	
Age (y)	38.5±0.3	41.8±0.3	42.6±0.3	44.0±0.3	<0.001
Sex (male)	56.8±1.0	52.8±1.1	50.1±1.0	42.2±1.1	<0.001
Body mass index (kg/m ²)	23.9±0.1	23.9±0.1	23.7±0.1	23.6±0.1	0.004
Household income					<0.001
Lowest	10.9 (0.8)	9.4 (0.7)	8.1 (0.7)	7.7 (0.7)	
Medium-lowest	26.9 (1.2)	25.4 (1.1)	23.1 (1.1)	20.9 (1.1)	
Medium-highest	31.9 (1.2)	32.6 (1.2)	32.7 (1.2)	30.9 (1.2)	
Highest	30.4 (1.3)	32.6 (1.4)	36.1 (1.5)	40.5 (1.6)	
Education level					0.545
Elementary school or less under	7.6 (0.6)	8.2 (0.6)	8.2 (0.6)	8.1 (0.6)	
Middle school	7.7 (0.7)	9.0 (0.7)	9.0 (0.6)	8.0 (0.6)	
High school	43.0 (1.2)	39.5 (1.2)	40.6 (1.3)	40.7 (1.2)	
College or higher	41.8 (1.3)	43.3 (1.3)	42.2 (1.4)	43.1 (1.3)	
Current smoking	31.6 (1.2)	26.5 (1.1)	23.0 (1.0)	15.3 (0.9)	<0.001
Physical activity	40.7 (1.4)	38.8 (1.3)	41.3 (1.4)	43.0 (1.3)	0.086
High risk alcohol drinking	26.2 (1.0)	23.7 (1.0)	20.7 (0.9)	16.2 (0.9)	<0.001
Brushing before sleep	46.4 (1.3)	48.3 (1.2)	48.3 (1.2)	49.7 (1.2)	0.004
Diabetes	5.9 (0.5)	6.1 (0.6)	8.5 (0.7)	7.2 (0.6)	0.014
Hypertension	15.8 (0.8)	19.2 (0.9)	20.1 (0.9)	19.2 (0.9)	0.003

Data was expressed as mean±SE for categorical variables or percentages (SE) for categorical variables.

N, number; Q, quartile; SE, standard errors.

P-values are calculated using a weighted one-way analysis of variance.

Table 3. Nutritional status according to Korean Healthy Eating Index

	Korean Healthy Eating Index				P-value
	Q1 (16.0–55.1)	Q2 (55.2–64.5)	Q3 (64.6–73.1)	Q4 (73.2–100)	
Total calories (kcal/day)	2,155.4±26.5	2,223.0±26.0	2,204.6±20.3	2,179.1±21.4	0.225
Carbohydrate (%)	58.3±0.4	61.3±0.3	62.2±0.3	62.7±0.3	<0.001
Protein (%)	13.5±0.1	13.8±0.1	14.1±0.1	14.5±0.1	<0.001
Fat (%)	9.8±0.1	8.6±0.1	8.5±0.1	8.9±0.1	<0.001
Saturated fatty acid (%)	6.7±0.1	5.6±0.1	5.4±0.1	5.6±0.1	<0.001
Vitamin A (μg RE/day)	731.5±26.2	761.9±24.5	819.6±23.0	856.1±22.0	0.001
Vitamin B1 (mg/day)	2.1±0.0	2.1±0.0	2.2±0.0	2.3±0.0	<0.001
Vitamin B2 (mg/day)	1.4±0.0	1.5±0.0	1.5±0.0	1.6±0.0	<0.001
Vitamin C (mg/day)	72.4±2.4	92.1±2.7	113.9±3.2	140.4±4.1	<0.001
Niacin (mg/day)	17.0±0.3	17.8±0.3	18.1±0.2	18.6±0.3	0.001
Calcium (mg/day)	461.4±8.0	498.2±6.7	530.8±6.9	587.5±8.2	<0.001
Phosphorus (mg/day)	1,063.6±15.2	1,144.6±14.6	1,186.9±12.0	1,252.0±14.7	<0.001

Data was expressed as mean±standard errors for categorical variables.

Q, quartile; RE, retinol equivalents.

The carbohydrate intake and protein intake proportions were calculated: carbohydrate intake (g/day)×4 kcal/total energy intake (kcal/day)×100 and protein intake (g/day)×4 kcal/total energy intake (kcal/day)×100. The fat intake proportions were calculated: fat intake (g/day)×9 kcal/total energy intake (kcal/day)×100.

P-values are calculated using a weighted one-way analysis of variance.

3. 식생활평가지수에 따른 영구치 우식 유병률과의 관련성

식생활평가지수 사분위수에 따른 영구치 우식 유병률을 Figure 1에 나타냈다. 영구치 우식 유병률은 Q1인 경우 35.1%, Q2인 경우 31.4%, Q3인 경우 30.7%, Q4인 경우 23.7%로 유의미하게 낮아지는 것을 확인할 수 있었다($P<0.001$).

Table 4는 식생활평가지수와 우식 영구치 유병 여부와의 연관성을 확인하기 위해 혼란변수들을 보정하여 가중치를 적용한 다중 로지스틱 회귀분석의 결과이다. Q4를 기준으로 했을 때 Q1, Q2, Q3의 영구치우식 유병률의 오즈비(odds ratio)와 95% 신뢰구간(confidence interval)을 나타내었다. 모델 1에서는 Q4에 비교하여 오즈비는 Q1에

서 1.559 (1.323–1.838), Q2에서 1.382 (1.188–1.608), Q3에서 1.371 (1.166–1.612)이었다. 모델 2에서는 Q4에 비교하여 오즈비는 각각 Q1에서 1.501 (1.266–1.779), Q2에서 1.354 (1.155–1.587), Q3에서 1.366 (1.156–1.615)이었다. 모델 3에서는 Q4에 비교하여 오즈비는 각각 Q1에서 1.364 (1.139–1.634), Q2에서 1.297 (1.097–1.533), Q3에서 1.321 (1.107–1.577)이었다.

고찰

본 연구에서는 식생활평가지수와 한국 성인의 치아우식증 유병률과의 연관성을 평가하였다. 식생활평가지수가 낮을수록 치아우식증의 유병률이 유의미하게 높았던 것을 알 수 있다. 그중 식생활평가지수가 가장 낮은 그룹(Q1)의 치아우식증 유병률에 대한 오즈비는 식생활평가지수가 가장 높은 그룹(Q4)에 비해서 혼란변수들을 보정한 이후에도 유의미하게 높았다.

치아우식증은 여러 가지 요인들에 의해 발생하며, 악화된다.⁶⁾ 구강 내 세균이 만드는 생체막과 발효성 탄수화물의 산 생성, 그에 따른 치아 조직의 탈회(demineralization), 그리고 치아상태와 타액상태

등의 개체요인들 간의 복잡한 상호작용으로 형성된다.⁶⁾ 치아우식증의 주요 위험 요인으로 알려진 것은 설탕의 빈번한 섭취, 낮은 사회경제적 상태, 교육 수준 등이 있다.^{6,16-18)}

미국에서 처음 개발된 식생활평가지수는 사회경제적 지표들과 유의미한 연관성이 있다는 연구결과들이 있다.¹⁹⁾ 소득수준과 학력이 높을수록 식생활평가지수가 높았는데, 이는 높은 사회경제적 지위에 있는 사람일수록 식사의 질이 높았음을 말한다.^{19,20)} 이런 특성을 가진 식생활평가지수는 소아에서 치아우식증의 예측 변수가 될 수 있다는 보고가 있다.²¹⁾ 기존의 식생활 및 식생활 평가지수와 치아우식증과의 관계에 대한 연구는 주로 소아와 청소년들을 대상으로 한 연구들이 주를 이뤘다.^{9,15)} 반면 성인에서의 식생활평가지수와 치아우식증과의 연관성에 대한 연구는 제한적이다. 최근 미국에서 국민건강영양조사를 통해 시행한 연구에서 미국인의 식생활 가이드라인을 잘 준수하여 식생활평가지수가 높을수록 영구치 우식을 경험한 비율이 낮고, 치관 충치 유병률이 유의하게 낮음을 보여준 바 있다.²²⁾ 하지만 한국인의 식생활과 미국인의 식생활은 차이가 있으며, 식생활 평가지수와 구강건강에 대한 대규모 데이터를 이용한 연구는 여전히 중요하다.

식생활평가지수와 치아우식증과의 연관성에 대한 본 연구의 결과를 뒷받침할 만한 여러 기전들이 있다. 본 연구 결과에서 식생활평가지수가 낮아질수록 소득수준이 '하'에 해당하는 사람들의 비율이 유의미하게 높아진 것을 알 수 있다. 낮은 소득수준과 높은 치아우식증과의 연관성은 여러 연구에서 보고되었다.^{11,12,18)} 그 이유로는 소득수준이 높아질수록 충치예방, 교정수술 등의 치과의료서비스를 받는 빈도가 늘어나는 현상과 관계가 있을 가능성이 있다.²³⁾ 또한 본 연구에서 식생활평가지수가 낮아질수록 현재 흡연 중인 비율과 고위험 음주율의 비율이 높아졌다. 한 체계적 문헌고찰²⁴⁾에 따르면 흡연은 치아우식증 위험도 증가와 관련성이 있다고 밝혔다. 알코올 남용자들과 알코올 남용자들 중 흡연자에 대한 한 연구²⁵⁾에서도 흡연하는 군에서 높은 치아우식증 발생률을 보였다. 낮은 식생활평가지수를 보인 대상자들의 높은 흡연비율이 높은 치아우식증 유병률과 관련이 있을 수 있다. 그리고 비타민 A, 티아민(비타민 B1), 리

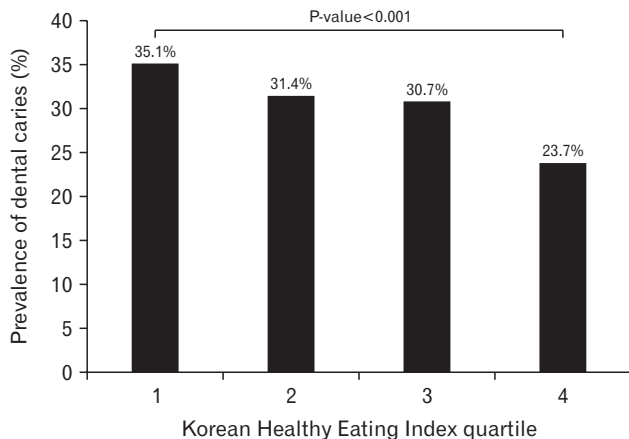


Figure 1. Prevalence of dental caries according to Korean Healthy Eating Index quartiles. P-value was calculated by weighted chi-squared test.

Table 4. Odds ratios (95% CIs) for dental caries according to Korean Healthy Eating Index in Korean adults

	Korean Healthy Eating Index			
	Q1 (16.0–55.1)	Q2 (55.2–64.5)	Q3 (64.6–73.1)	Q4 (73.2–100)
Model 1	1.559 (1.323–1.838)	1.382 (1.188–1.608)	1.371 (1.166–1.612)	1
Model 2	1.501 (1.266–1.779)	1.354 (1.155–1.587)	1.366 (1.156–1.615)	1
Model 3	1.364 (1.139–1.634)	1.297 (1.097–1.533)	1.321 (1.107–1.577)	1

CI, confidence interval; BMI, body mass index.

Model 1: age, sex, BMI. Model 2: age, sex, BMI, current smoker, high risk alcohol drinking, physical activity. Model 3: age, sex, BMI, current smoker, high risk alcohol drinking, physical activity, hypertension, diabetes, household income, education level, tooth brush before sleep.

보플라빈(비타민 B2), 비타민 C, 나이아신, 칼슘, 인 섭취량은 Q1에 비해 Q4에서 유의미하게 높았다. 비타민 C, 비타민 B12, 칼슘과 같은 무기질 섭취량의 부족은 치아우식증의 발생과 진행에 관여할 수 있다.²⁶⁾

본 연구는 한국인을 대표하는 대규모 단면연구 조사인 국민건강영양조사 자료를 사용하여 성인의 식생활평가지수와 치아우식증 유병률과의 관련성을 알아봤다는 것에 의의가 있다. 하지만 본 연구에도 몇 가지 제한점들이 있다. 첫째로 국민건강영양조사는 단면조사연구이기 때문에, 식생활평가지수와 치아우식증 유병률과의 인과관계를 밝히기 어렵다. 둘째로는 자기기입식조사가 포함된 연구로 연구대상자들이 자신들의 사회경제적 상태 및 식이 섭취 등이 객관적으로 보고되지 않았을 가능성이 있다.²⁷⁾ 셋째로, 불소 노출정도, 타액 흐름 등의 기능평가 등, 치아우식증과 관련된 모든 혼란변수들을 고려할 수는 없었다. 결론적으로 본 연구에서는 우리나라 성인의 전반적인 식생활의 질을 평가할 수 있는 식생활평가지수가 낮아질수록, 치아우식증 유병률이 높아졌다. 치아우식증의 발생과 진행에 영향을 줄 수 있는 낮은 식생활평가지수에 관심을 가져야 하고, 향후 식생활평가지수와 각 구성 항목들과 치아우식증과의 인과관계 확립을 위한 연구가 더 활발히 진행되어야 할 것이다.

요 약

연구배경: 치아우식증은 우리나라에서 전 연령층에서 빈발하는 만성 질환이다. 식생활 및 영양소와 치아우식증의 관계에 대한 연구는 제한적이며, 기존의 연구들도 소아와 청소년들을 대상으로 한 연구들이 주를 이룬다. 전 국민을 대표하는 표본으로 시행된 대규모 연구인 국민건강영양조사를 통해 20세 이상의 한국 성인의 식생활평가지수와 치아우식증과의 상관관계를 평가하였다.

방법: 국민건강영양조사 제6기(2013년-2015년)에 참여한 22,948명 중 만 19세 미만인 경우, 구강검진을 받지 않거나, 식생활평가지수에 결측치가 있는 경우인 총 12,583명을 제외한 10,365명을 대상으로 하였다. 독립변수는 식생활 평가 지수이고, 종속변수는 영구치 우식 유병 여부이다. 식생활평가지수 사분위수에 따른 영구치 우식 유병 여부의 관계를 확인하기 위해 나이, 성별, 체질량지수, 현재 흡연 여부, 고위험 음주 여부, 신체활동 여부, 고혈압, 당뇨, 가구당 소득, 교육수준, 잠자기 전 양치 여부를 보정한 뒤 가중치를 적용한 다중 로지스틱 회귀 분석을 사용하였다.

결과: 식생활평가지수 사분위수가 높아질수록 영구치 우식 유병률은 유의미하게 낮아지는 것을 확인할 수 있었다. 혼란변수들을 보정한 후 식생활평가지수 사분위수가 가장 높은 그룹에 비해(사분위

4), 오즈비와 95% 신뢰구간이 사분위 1그룹에서는 1.364 (1.156-1.615), 사분위 2그룹에서는 1.297 (1.097-1.533), 사분위 3그룹에서는 1.321 (1.107-1.577)이었다.

결론: 우리나라 성인의 전반적인 식생활의 질을 평가할 수 있는 식생활평가지수가 낮아질수록, 치아우식증 유병률은 높아졌다. 건강한 식생활을 유지하기 위해 노력하는 것은 한국 성인에서 치아우식증을 예방하는 데 도움이 될 수 있다.

중심단어: 식생활평가지수; 치아우식증; 국민건강영양조사; 영양

CONFLICT OF INTEREST

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

ORCID

Dong-Ho Yun, <https://orcid.org/0000-0001-9813-9673>

Yu-Jin Kwon, <https://orcid.org/0000-0002-9021-3856>

REFERENCES

1. United States. Office of the Assistant Secretary for Health and Surgeon General. Healthy people: the Surgeon General's report on health promotion and disease prevention. Washington, D.C.: U.S. Public Health Service; 1979.
2. National Research Council. Diet and health: implications for reducing chronic disease risk. Washington, D.C.: National Academy Press; 1989.
3. U.S. Department of Agriculture, U.S. Department of Health, Education, and Welfare. Nutrition and your health: dietary guidelines for Americans. Washington, D.C.: U.S. Department of Agriculture; 1980.
4. Kennedy ET, Ohls J, Carlson S, Fleming K. The Healthy Eating Index: design and applications. J Am Diet Assoc 1995; 95: 1103-8.
5. Yun S, Oh K. Development and status of Korean Healthy Eating Index for adults based on the Korea National Health and Nutrition Examination Survey. Public Health Wkly Rep 2018; 11: 1764-72.
6. Selwitz RH, Ismail AI, Pitts NB. Dental caries. Lancet 2007; 369: 51-9.
7. Machiulskiene V, Campus G, Carvalho JC, Dige I, Ekstrand KR, Jablonski-Momeni A, et al. Terminology of dental caries and dental caries management: consensus report of a workshop organized by ORCA and cariology research group of IADR. Caries Res 2020; 54: 7-14.
8. Schwendicke F, Dörfer CE, Schlattmann P, Foster Page L, Thomson WM, Paris S. Socioeconomic inequality and caries: a systematic review and meta-analysis. J Dent Res 2015; 94: 10-8.
9. Fisher-Owens SA, Gansky SA, Platt LJ, Weintraub JA, Soobader MJ, Bramlett MD, et al. Influences on children's oral health: a conceptual model. Pediatrics 2007; 120: e510-20.
10. World Health Organization. Recommendations for preventing dental diseases. In: World Health Organization, editor. Diet, nutrition, and the preven-

- tion of chronic diseases. Geneva: World Health Organization; 2003. p. 105-28.
11. Reisine ST, Psoter W. Socioeconomic status and selected behavioral determinants as risk factors for dental caries. *J Dent Educ* 2001; 65: 1009-16.
12. Costa SM, Martins CC, Bonfim Mde L, Zina LG, Paiva SM, Pordeus IA, et al. A systematic review of socioeconomic indicators and dental caries in adults. *Int J Environ Res Public Health* 2012; 9: 3540-74.
13. Kim D, Park D, Choi Y, Chang K, Kim J, Chung W, et al. Advanced analysis of Korean National Oral Health Survey. Seoul: Ministry of Health and Welfare; 2011. p. 80-5.
14. Kweon S, Kim Y, Jang MJ, Kim Y, Kim K, Choi S, et al. Data resource profile: the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES). *Int J Epidemiol* 2014; 43: 69-77.
15. Lee YK, Kwon HJ. Correlations among eating habits, behaviors for dental health and dental caries of juveniles. *J Korean Soc Dent Hyg* 2013; 13: 419-24.
16. Touger-Decker R, van Loveren C. Sugars and dental caries. *Am J Clin Nutr* 2003; 78: 881S-92S.
17. Ramos-Gomez FJ, Weintraub JA, Gansky SA, Hoover CI, Featherstone JD. Bacterial, behavioral and environmental factors associated with early childhood caries. *J Clin Pediatr Dent* 2002; 26: 165-73.
18. Costa SM, Martins CC, Pinto MQC, Vasconcelos M, Abreu MHNG. Socio-economic factors and caries in people between 19 and 60 years of age: an update of a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Int J Environ Res Public Health* 2018; 15: 1775.
19. Ervin RB. Healthy Eating Index scores among adults, 60 years of age and over, by sociodemographic and health characteristics: United States, 1999-2002. *Adv Data* 2008; (395): 1-16.
20. Juan WY, Lino M, Basiotis PP. Quality of diets of older Americans. *Fam Econ Nutr Rev* 2004; 16: 69-71.
21. Nunn ME, Braunstein NS, Krall Kaye EA, Dietrich T, Garcia RI, Henshaw MM. Healthy eating index is a predictor of early childhood caries. *J Dent Res* 2009; 88: 361-6.
22. Kaye EA, Sohn W, Garcia RI. The Healthy Eating Index and coronal dental caries in US adults: National Health and Nutrition Examination Survey 2011-2014. *J Am Dent Assoc* 2020; 151: 78-86.
23. Edelstein BL. Disparities in oral health and access to care: findings of national surveys. *Ambul Pediatr* 2002; 2 Suppl 2: 141-7.
24. Benedetti G, Campus G, Strohmenger L, Lingström P. Tobacco and dental caries: a systematic review. *Acta Odontol Scand* 2013; 71: 363-71.
25. Rooban T, Vidya K, Joshua E, Rao A, Ranganathan S, Rao UK, et al. Tooth decay in alcohol and tobacco abusers. *J Oral Maxillofac Pathol* 2011; 15: 14-21.
26. Chapple IL, Bouchard P, Cagetti MG, Campus G, Carra MC, Cocco F, et al. Interaction of lifestyle, behaviour or systemic diseases with dental caries and periodontal diseases: consensus report of group 2 of the joint EFP/ORCA workshop on the boundaries between caries and periodontal diseases. *J Clin Periodontol* 2017; 44 Suppl 18: S39-51.
27. Park HA, Lee JS, Son SM. Dietary underreporting from the 2001 Korean National Health and Nutrition Survey. *J Korean Acad Fam Med* 2006; 27: 822-9.