

흡연 여부에 따른 한국 성인의 식품 및 영양소 섭취와 치주염과의 상관성

김성희 · 유아름 · 양윤정^{1)†}

동덕여자대학교 임상영양학과, ¹⁾동덕여자대학교 식품영양학과

Association of Food and Nutrient Intakes with Periodontitis by Smoking Status among Korean Adults

Sunghee Kim, Areum Yu, Yoon Jung Yang^{1)†}

Department of Clinical Nutrition, Dongduk Women's University, Seoul, Korea

¹⁾Department of Food and Nutrition, Dongduk Women's University, Seoul, Korea

Abstract

Periodontal disease is one of the most common chronic inflammatory diseases in the oral cavity, and this is the leading cause of loss of teeth. Studies on the association between diet and periodontal diseases are very limited. The purpose of this study was to investigate the association between food and nutrient intakes and the prevalence of periodontitis. Subjects were 13,391 adults participating in the 2008-2010 Korea Health and Nutrition Examination Survey. Periodontitis was diagnosed by dentists using the Community Periodontal Index. Nutrient intakes were estimated by the 24-hour dietary recall. Consumption frequencies of foods were from the food frequency questionnaire. Subjects were categorized into 'smoking' or 'non-smoking' groups. Multiple logistic regression analysis was applied to determine the association between diet and periodontitis. The proportions of subjects having periodontitis were 26% in the non-smoking group and 37.5% in the smoking group. In the non-smoking group, intakes of fruits, dairy products, green tea, energy and vitamin C were inversely associated with the prevalence of periodontitis, but fish and coffee intakes were positively associated with the prevalence of periodontitis after adjusting for covariates. In the smoking group, protein and retinol intakes were inversely associated with the prevalence of periodontitis after adjusting for covariates. These results suggest that certain food and nutrient intakes such as fruits, dairy products, green tea, vitamin C, protein, or retinol intakes may affect the prevalence of periodontitis among Korean adults. Further studies are required to confirm these findings in other research settings. (*Korean J Community Nutr* 19(1) : 84-94, 2014)

KEY WORDS : periodontitis · diet · KNHANES · Community Periodontal Index

접수일: 2013년 11월 27일 접수

수정일: 2014년 1월 27일 수정

채택일: 2014년 2월 6일 채택

*This research was supported by the Dongduk Women's University grant.

†Corresponding author: Yoon Jung Yang, Department of Food and Nutrition, Dongduk Women's University, 13 Hwarang-ro, Seongbuk-gu, Seoul 136-714, Korea

Tel: (02) 940-4465, Fax: (02) 940-4193

E-mail: yjyang@dongduk.ac.kr

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서론

치주질환은 가장 일반적인 만성 염증성 질환 중 하나로 (Pihlstrom 등 2005), 심한 치주염은 치주조직의 파괴 및 치아손실을 일으킨다(Pihlstrom 등 2005). 치주 병원균의 감염과 면역반응에 의해 분비되는 염증 인자는 인체 내에서 염증을 유발하고 관상동맥 내피를 공격한다는 연구결과가 있었다(Salvi 등 1997; Preshaw 등 2012). 또한 많은 연구들에서 치주질환이 만성질환인 당뇨(Demmer 등 2010; Preshaw 등 2012), 이상지혈증(Lee 등 2013), 고혈압(Inoue 등 2005), 협심증, 심근경색증(Dorn 등 1999;

Rech 등 2007)과 상관성이 있음을 보고하였다. 즉 치주질환이 치아손실뿐 아니라, 만성질환과의 상호작용을 통해 사망률을 높이는데 기여할 수 있음이 보고되고 있다(Saremi 등 2005; Linden 등 2012).

흡연의 경우 구강 환경을 취약하게 함으로써(Bergstrom 등 1988; Dietrich 등 2004; Palmer 등 2005) 치주질환에 강력한 영향을 미치는 것으로 알려져 있으며(Palmer 등 2005; Johnson & Guthmiller 2007), 나이가 증가할수록 치은의 재생이 감소하고, 치주 세균의 자극 축적으로 치주질환 위험도가 높아진다고 알려져 있다(Huttner 등 2009; Kang 등 2013). 반면 점심식사 이후의 칫솔질은 치주질환의 위험도를 낮추는 것으로 보고되었다(Song & Cho 2011; Drisko 2013).

선행연구에서 식품과 영양소 섭취에 치주질환이 영향을 받는다고 보고되었다. 과일과 채소(Chapple 등 2012), 전곡류(Merchant 등 2006), 섬유소(Schwartz 등 2012) 등이 치주질환과 보호효과가 있다고 보고되고 있다. 또한 비타민 A, C, E와 phytochemical 등이 치은의 상피조직과 관련이 있어 이들 영양소의 결핍 시 치은염과 관련이 있고(Leggott 등 1986; Schifferle 2009), 항균 작용으로 인해 우유와 녹차 섭취가 치주 세균의 생장을 방해하거나 치주 세균의 생장 환경을 불리하게 하여 치주질환에 유리하다고 보고하고 있다(Sakanaka & Okada 2004; Parvez 등 2006; Chang 등 2009a; Araghizadeh 등 2013).

치주질환과 식품 및 영양소 섭취와의 관계를 살펴 본 우리나라의 연구로는 홍삼, 감초 뿌리, 녹차 및 솔잎 추출물, 인진쑥, 은행엽 및 육두구, 대황, 후박, 구절초, 용아초, 목향, 세신, 산초, 회향 추출물, 옥수수, 자몽 및 강황 추출물, 감귤류, 비타민 C, 비타민 E 등이 보고되었으나(Kim 등 1995; Yoon 등 1997; Kim 1997; Bae 등 2001; Kim 등 2002; Chae 등 2009; Baek 등 2009; Chang 등 2009a; Chang 등 2009b; Lee 등 2010; Jang 등 2012), 평상시 섭취하는 식품이나 영양소에 대한 연구는 미비하였다. 따라서 본 연구는 치주염의 예방을 위한 식이섭취의 근거자료를 제시하기 위해 치주염과 식품 및 영양소 섭취와의 상관성을 연구하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구자료 및 연구대상

연구대상자는 2008~2010년 국민건강영양조사에 참여한 만 19~64세 성인 17,036명 중 흡연여부 또는 치주질환여부가 조사가 안된 3546명을 제외하고, 에너지 섭취량이

500 kcal 미만인 74명과 6000 kcal을 초과한 25명을 제외한 13,391명이다.

2. 연구방법

국민건강영양조사의 건강설문조사, 검진조사, 영양조사 자료를 사용하여 분석하였다. 건강설문조사의 만 나이, 성별, 교육수준, 점심식사 후 칫솔질, 흡연, 당뇨병, 이상지혈증, 고혈압, 협심증, 심근경색증 정보를 사용하였고 흡연 여부에 따라 구분하여 분석하였다. 흡연 여부는 흡연하지 않음(‘과거엔 피웠으나, 현재 피우지 않음’, ‘비해당’, ‘모름’)과 흡연함(‘가끔 피움’, ‘피움’)으로 분류하였다. 만성질환 여부는 당뇨병, 이상지혈증, 고혈압, 협심증, 심근경색증 중 하나 이상 해당될 경우 만성질환자로 분류하였다.

치주염 유병 여부는 검진조사의 지역사회치주지수(Community periodontal Index, CPI)를 사용하여 구분하였다. CPI는 대상자의 치주치료 필요성을 표시하는 지표로서 구강검사를 위해 훈련된 전문조사원(공중보건치과의)에 의해 총 여섯 군데(‘상악우측 구치부’, ‘상악전치부’, ‘상악좌측 구치부’, ‘하악우측 구치부’, ‘하악전치부’, ‘하악좌측 구치부’)의 각 기준치아를 치주탐침(치주상태 검사기구)을 사용해 조사하였다(Ministry of Health & Welfare, Korea Centers for Disease Control & Prevention 2010). CPI는 0점(건전치주조직), 1점(출혈치주조직), 2점(치석형성치주조직), 3점(치주낭형성치주조직, 치주낭 4~5 mm), 4점(심치주낭형성치주조직, 치주낭 6 mm 이상)으로 점수를 매기며, 본 연구는 총 여섯 군데의 각 기준치아 중 치주낭이 형성된 CPI 3점 또는 CPI 4점이 하나 이상일 경우 치주염이 있다고 간주했다(Bassani 등 2006).

대상자의 식품섭취 자료는 식품섭취빈도조사 결과를 이용하였고 영양소 섭취상태는 24시간 회상조사 결과를 사용하였다. 식품섭취빈도조사에 조사된 식품 및 음식은 총 63가지이며, 섭취빈도를 하루 섭취빈도 단위로 환산하여 분석하였다. 곡류(쌀, 잡곡, 라면, 국수, 빵류, 떡류, 과자류), 두류·서류(두부, 콩류, 두유, 감자, 고구마), 육류·난류(쇠고기, 닭고기, 돼지고기, 햄·베이컨·소시지, 달걀), 생선류(고등어, 참치, 조기, 명태, 멸치, 어묵류, 오징어, 조개류, 젓갈류), 채소류(배추, 무, 무청, 콩나물, 시금치, 오이, 고추, 당근, 호박, 양배추, 토마토, 버섯류, 미역, 김), 과일류(귤, 감, 귤, 배, 수박, 참외, 딸기, 포도, 복숭아, 사과, 바나나, 오렌지), 우유·유제품(우유, 요구르트, 아이스크림), 탄산음료, 커피, 녹차, 주류(맥주, 소주, 막걸리)로 분류하였고 각 식품군의 일일 섭취빈도를 섭취빈도 수준에 따라 네 군으로 나누었다. 탄산음료, 커피, 녹차는 치주염에 미치는 영향이 다르

로 각각의 식품을 분석에 사용하였다.

3. 통계처리

본 연구에서는 Statistical Analysis System(SAS) version 9.3을 사용했고, proc survey procedure로 모든 통계 분석을 하였다. 영양소 섭취량은 residual method로 총 에너지 섭취량을 보정한 값을 분석에 사용하였으며 (Willett 1998) 섭취량 수준에 따라 네 군으로 나누어 분석하였다. 국민건강영양조사 복합표본설계 자료분석을 하기 위해 층화변수, 집락변수, 통합가중치를 고려하여 분석하였다.

대상자의 일반적 특성은 흡연 여부와 치주염 유병 여부에 따라 t-test, chi-square test를 사용하여 분석하였다. 흡연 여부와 치주염 유병 여부에 따른 식품 섭취빈도 및 영양소 섭취량은 나이와 성별을 보정하여 일반선형모델로 분석하였다. 식품 섭취빈도와 영양소 섭취량의 수준에 따른 치주염 유병률은 흡연 여부로 나누어 다중 로지스틱 회귀분석을 통해 분석하였으며, 만 나이, 성별, 교육수준, 점심식사 후 칫솔질, 만성질환 여부(당뇨병, 이상지혈증, 고혈압, 협심증, 심근경색증 중 하나 이상 해당)는 보정변수로 사용하였다. 통계적 유의성은 $p < 0.05$ 의 유의수준으로 검정하였다.

결 과

1. 일반사항

전체 대상자 총 13,391명 중에서 흡연을 하지 않는 경우는 10,464명 (78%), 흡연을 하는 경우는 2,927명 (22%)이었다. 비흡연군에서 치주염이 있는 경우는 2,725명 (26%)이었으며, 흡연군에서 치주염이 있는 경우는 1,099명 (37.5%)로 흡연군에서의 치주염 유병률이 더 높았다. Table 1에 제시된 대상자의 일반적인 특성에서 비흡연군과 흡연군 모두 치주염이 없는 경우 보다 있는 경우가 만 나이, 남성의 비율, 만성질환 유병률이 높았고, 교육수준과 점심식사 후 칫솔질을 하는 비율이 낮았다.

2. 흡연 여부에 따른 나이 별 치주염 유병률

흡연 여부에 따른 나이 별 대상자의 치주염 유병률의 경우 Fig. 1에 나타내었다. 19~29세부터 50~64세까지 나이가 증가할수록 치주염 유병률이 높았고 흡연군이 비흡연군 보다 19~29세, 30~39세, 40~49세, 50~64세 연령에서 치주염의 유병률 각각 1.5배, 1.8배, 1.8배, 1.4배 높았다.

Table 1. General characteristics of the study subjects and by the periodontitis by smoking status

| Characteristic | Non-smoking group | | $P^{1)}$ | Smoking group | | p |
|--------------------------------|----------------------------|---------------|----------|---------------|---------------|----------|
| | Normal group | Periodontitis | | Normal group | Periodontitis | |
| n | 7,739 | 2,725 | | 1,828 | 1,099 | |
| Age (year) | 39.1 ± 0.2 ²⁾ | 48.8 ± 0.3 | < 0.0001 | 35.9 ± 0.3 | 45.7 ± 0.4 | < 0.0001 |
| Sex | | | < 0.0001 | | | < 0.0001 |
| Male | 1,845 (29.8) ³⁾ | 1,000 (43.0) | | 1,499 (85.4) | 986 (91.7) | |
| Female | 5,894 (70.2) | 1,725 (57.0) | | 329 (14.6) | 113 (8.3) | |
| Education | | | < 0.0001 | | | < 0.0001 |
| Below elementary school | 997 (10.0) | 737 (23.0) | | 123 (5.4) | 196 (16.0) | |
| Middle school | 740 (8.5) | 464 (16.5) | | 173 (8.4) | 176 (15.0) | |
| High school | 3,157 (43.3) | 957 (37.0) | | 862 (49.6) | 435 (40.9) | |
| College or higher | 2,835 (38.1) | 558 (23.5) | | 667 (36.7) | 289 (28.1) | |
| Tooth brushing after lunch | | | < 0.0001 | | | 0.0112 |
| Yes | 3,742 (48.6) | 1,069 (39.4) | | 643 (35.2) | 323 (29.8) | |
| No | 3,997 (51.4) | 1,656 (60.6) | | 1,185 (64.9) | 776 (70.2) | |
| Chronic diseases ⁴⁾ | | | < 0.0001 | | | < 0.0001 |
| Yes | 1,268 (14.6) | 889 (31.4) | | 241 (11.4) | 284 (24.9) | |
| No | 6,471 (85.4) | 1,836 (68.6) | | 1,587 (88.6) | 815 (75.1) | |

1) t-test for continuous variables and χ^2 -test for categorical variables

2) Mean ± SD

3) N (%)

4) Chronic diseases were defined as including one of more of diabetes, dyslipidemia, hypertension, angina or myocardial infarction

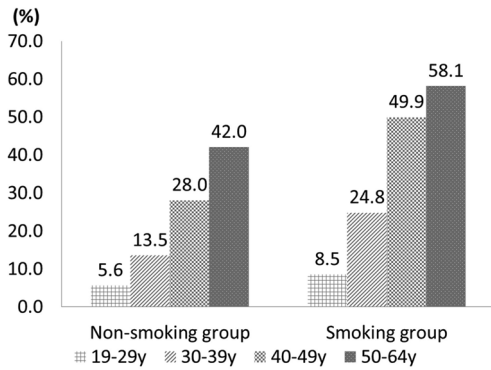


Fig. 1. Prevalence rate of periodontitis according to age groups by the smoking status.

3. 흡연 여부와 치주염 여부에 따른 식품 섭취빈도 비교

흡연 여부와 치주염 여부에 따른 식품 섭취빈도를 Fig. 2에 제시하였다. 비흡연군에서 치주염군이 정상군보다 두류·서류, 과일류의 섭취빈도가 유의적으로 적었으며, 흡연군에서 치주염군이 정상군보다 녹차의 섭취빈도가 유의적으로 많았다.

4. 흡연 여부와 치주염 여부에 따른 영양소 섭취량 비교

흡연 여부와 치주염 여부에 따른 영양소 섭취량은 Table 2와 같다. 비흡연군에서 치주염군이 정상군보다 에너지, 지방, 나이아신, 비타민 C의 섭취량이 유의적으로 적었으며, 흡

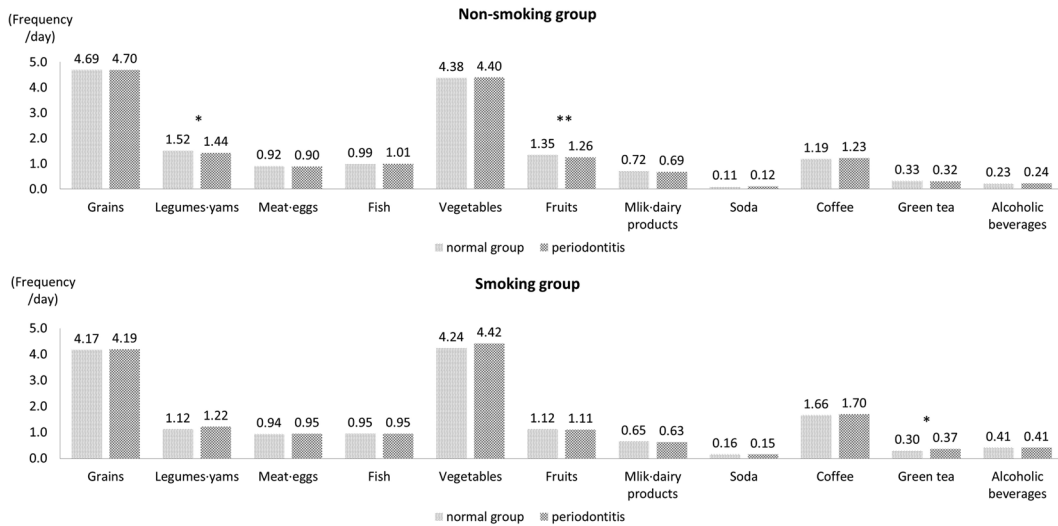


Fig. 2. Frequencies of food intakes of the subjects according to periodontitis by the smoking status. General liner model after adjustment for age and sex. *: P < 0.05, **: P < 0.01

Table 2. Nutrient intakes of the subjects according to periodontitis by the smoking status

| Nutrients ¹⁾ | Non-smoking group | | p ²⁾ | Smoking group | | P |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------|
| | Normal group | Periodontitis | | Normal group | Periodontitis | |
| Energy (kcal) | 2,063.01 ± 12.69 ³⁾ | 1,981.07 ± 19.24 | < 0.0001 | 2,069.37 ± 28.18 | 2,088.06 ± 37.04 | 0.650 |
| Protein (g) | 67.54 ± 0.32 | 66.66 ± 0.51 | 0.113 | 66.01 ± 0.71 | 63.51 ± 0.89 | 0.007 |
| Fat (g) | 37.13 ± 0.26 | 36.06 ± 0.40 | 0.019 | 36.72 ± 0.55 | 36.05 ± 0.74 | 0.340 |
| Carbohydrate (g) | 302.33 ± 1.11 | 299.88 ± 1.67 | 0.184 | 282.78 ± 2.46 | 282.52 ± 3.01 | 0.936 |
| Calcium (mg) | 502.32 ± 4.01 | 490.99 ± 6.60 | 0.145 | 462.68 ± 8.93 | 459.31 ± 11.70 | 0.790 |
| Phosphorus (mg) | 1,136.60 ± 4.42 | 1,121.69 ± 7.27 | 0.063 | 1,086.17 ± 9.27 | 1,055.31 ± 12.06 | 0.024 |
| Vitamin A (µgRE) | 808.83 ± 11.26 | 811.78 ± 25.02 | 0.907 | 738.95 ± 23.72 | 697.50 ± 28.93 | 0.126 |
| Carotene (µg) | 4,213.08 ± 66.98 | 4,215.69 ± 144.58 | 0.986 | 3,753.24 ± 122.12 | 3,575.29 ± 154.73 | 0.236 |
| Retinol (µg) | 99.87 ± 2.37 | 111.53 ± 6.99 | 0.097 | 109.82 ± 9.80 | 86.94 ± 8.63 | 0.095 |
| Niacin (mg) | 15.72 ± 0.09 | 15.37 ± 0.13 | 0.015 | 15.52 ± 0.18 | 15.02 ± 0.23 | 0.048 |
| Vitamin C (mg) | 111.29 ± 1.46 | 104.54 ± 2.16 | 0.004 | 93.25 ± 3.15 | 94.70 ± 3.78 | 0.685 |

1) All nutrients except energy were total energy adjusted by residual method after log transformation.
 2) t-test
 3) Mean ± SD

Table 3. Adjusted ORs and 95% CIs between the prevalence of periodontitis and food and nutrient intakes in the non-smoking group

| | | OR ¹⁾ | 95% CI ²⁾ | | OR | 95% CI | |
|-----------------------|----|------------------|----------------------|--------------|----|--------|---------------|
| Grains | Q1 | 1.000 | Referent | Energy | Q1 | 1.000 | Referent |
| | Q2 | 0.981 | 0.835 – 1.154 | | Q2 | 0.869 | 0.740 – 1.020 |
| | Q3 | 1.055 | 0.888 – 1.254 | | Q3 | 0.850 | 0.723 – 0.998 |
| | Q4 | 0.996 | 0.849 – 1.169 | | Q4 | 0.733 | 0.619 – 0.867 |
| Legumes · yams | Q1 | 1.000 | Referent | Protein | Q1 | 1.000 | Referent |
| | Q2 | 1.048 | 0.891 – 1.233 | | Q2 | 0.979 | 0.830 – 1.156 |
| | Q3 | 0.958 | 0.813 – 1.128 | | Q3 | 1.015 | 0.867 – 1.189 |
| | Q4 | 0.886 | 0.752 – 1.045 | | Q4 | 0.982 | 0.825 – 1.170 |
| Meat · eggs | Q1 | 1.000 | Referent | Fat | Q1 | 1.000 | Referent |
| | Q2 | 1.098 | 0.933 – 1.292 | | Q2 | 1.029 | 0.887 – 1.193 |
| | Q3 | 1.050 | 0.885 – 1.247 | | Q3 | 1.006 | 0.855 – 1.183 |
| | Q4 | 1.126 | 0.937 – 1.353 | | Q4 | 0.859 | 0.718 – 1.027 |
| Fish | Q1 | 1.000 | Referent | Carbohydrate | Q1 | 1.000 | Referent |
| | Q2 | 1.064 | 0.902 – 1.256 | | Q2 | 0.965 | 0.824 – 1.132 |
| | Q3 | 0.950 | 0.807 – 1.118 | | Q3 | 1.045 | 0.892 – 1.225 |
| | Q4 | 1.186 | 1.011 – 1.390 | | Q4 | 0.950 | 0.809 – 1.116 |
| Vegetables | Q1 | 1.000 | Referent | Calcium | Q1 | 1.000 | Referent |
| | Q2 | 1.070 | 0.910 – 1.258 | | Q2 | 0.868 | 0.740 – 1.018 |
| | Q3 | 1.073 | 0.905 – 1.271 | | Q3 | 0.890 | 0.758 – 1.046 |
| | Q4 | 1.113 | 0.932 – 1.329 | | Q4 | 0.856 | 0.727 – 1.007 |
| Fruits | Q1 | 1.000 | Referent | Phosphorus | Q1 | 1.000 | Referent |
| | Q2 | 0.839 | 0.718 – 0.980 | | Q2 | 1.002 | 0.855 – 1.174 |
| | Q3 | 0.872 | 0.742 – 1.024 | | Q3 | 1.008 | 0.857 – 1.185 |
| | Q4 | 0.841 | 0.713 – 0.992 | | Q4 | 0.963 | 0.819 – 1.133 |
| Milk · dairy products | Q1 | 1.000 | Referent | Vitamin A | Q1 | 1.000 | Referent |
| | Q2 | 0.930 | 0.801 – 1.081 | | Q2 | 0.935 | 0.799 – 1.094 |
| | Q3 | 0.965 | 0.829 – 1.124 | | Q3 | 0.897 | 0.762 – 1.056 |
| | Q4 | 0.826 | 0.690 – 0.988 | | Q4 | 0.904 | 0.771 – 1.061 |
| Soda | Q1 | 1.000 | Referent | Carotene | Q1 | 1.000 | Referent |
| | Q2 | 0.905 | 0.749 – 1.095 | | Q2 | 0.941 | 0.805 – 1.099 |
| | Q3 | 0.974 | 0.838 – 1.133 | | Q3 | 0.839 | 0.713 – 0.987 |
| | Q4 | 1.018 | 0.861 – 1.205 | | Q4 | 0.928 | 0.791 – 1.089 |
| Coffee | Q1 | 1.000 | Referent | Retinol | Q1 | 1.000 | Referent |
| | Q2 | 1.012 | 0.879 – 1.166 | | Q2 | 0.982 | 0.843 – 1.145 |
| | Q3 | 1.221 | 1.044 – 1.428 | | Q3 | 1.025 | 0.886 – 1.186 |
| | Q4 | 1.233 | 1.035 – 1.470 | | Q4 | 1.133 | 0.965 – 1.329 |
| Green tea | Q1 | 1.000 | Referent | Niacin | Q1 | 1.000 | Referent |
| | Q2 | 0.787 | 0.670 – 0.925 | | Q2 | 0.942 | 0.798 – 1.111 |
| | Q3 | 0.830 | 0.708 – 0.972 | | Q3 | 0.844 | 0.717 – 0.995 |
| | Q4 | 0.843 | 0.710 – 1.000 | | Q4 | 0.898 | 0.766 – 1.052 |
| Alcoholic beverages | Q1 | 1.000 | Referent | Vitamin C | Q1 | 1.000 | Referent |
| | Q2 | 0.903 | 0.742 – 1.099 | | Q2 | 1.083 | 0.931 – 1.258 |
| | Q3 | 0.955 | 0.827 – 1.103 | | Q3 | 0.969 | 0.826 – 1.137 |
| | Q4 | 0.983 | 0.848 – 1.141 | | Q4 | 0.804 | 0.684 – 0.946 |

Multiple logistic regression analysis after adjusting for age, sex education (elementary, middle, high, college), tooth brushing after lunch (yes, no), and chronic diseases (yes, no).

1) Odds Ratio

2) 95% confidence interval

Table 4. Adjusted ORs and 95% CIs between the prevalence of periodontitis and food and nutrient intakes in the smoking group

| | | OR ¹⁾ | 95% CI ²⁾ | | OR | 95% CI | |
|-----------------------|----|------------------|----------------------|--------------|----|--------|---------------|
| Grains | Q1 | 1.000 | Referent | Energy | Q1 | 1.000 | Referent |
| | Q2 | 1.016 | 0.776 – 1.330 | | Q2 | 0.917 | 0.702 – 1.199 |
| | Q3 | 1.154 | 0.890 – 1.496 | | Q3 | 0.901 | 0.679 – 1.196 |
| | Q4 | 1.073 | 0.816 – 1.411 | | Q4 | 1.024 | 0.782 – 1.340 |
| Legumes · yams | Q1 | 1.000 | Referent | Protein | Q1 | 1.000 | Referent |
| | Q2 | 1.166 | 0.894 – 1.520 | | Q2 | 0.952 | 0.720 – 1.258 |
| | Q3 | 1.104 | 0.849 – 1.437 | | Q3 | 0.891 | 0.673 – 1.181 |
| | Q4 | 1.030 | 0.789 – 1.345 | | Q4 | 0.745 | 0.562 – 0.990 |
| Meat · eggs | Q1 | 1.000 | Referent | Fat | Q1 | 1.000 | Referent |
| | Q2 | 1.442 | 1.095 – 1.900 | | Q2 | 0.877 | 0.671 – 1.146 |
| | Q3 | 1.243 | 0.916 – 1.688 | | Q3 | 0.903 | 0.683 – 1.195 |
| | Q4 | 1.178 | 0.886 – 1.565 | | Q4 | 0.920 | 0.690 – 1.228 |
| Fish | Q1 | 1.000 | Referent | Carbohydrate | Q1 | 1.000 | Referent |
| | Q2 | 1.026 | 0.805 – 1.307 | | Q2 | 0.794 | 0.604 – 1.042 |
| | Q3 | 0.998 | 0.765 – 1.300 | | Q3 | 1.063 | 0.815 – 1.387 |
| | Q4 | 1.045 | 0.809 – 1.350 | | Q4 | 0.940 | 0.717 – 1.233 |
| Vegetables | Q1 | 1.000 | Referent | Calcium | Q1 | 1.000 | Referent |
| | Q2 | 0.887 | 0.679 – 1.158 | | Q2 | 1.118 | 0.868 – 1.440 |
| | Q3 | 1.204 | 0.913 – 1.588 | | Q3 | 1.070 | 0.812 – 1.410 |
| | Q4 | 1.194 | 0.894 – 1.594 | | Q4 | 0.933 | 0.718 – 1.212 |
| Fruits | Q1 | 1.000 | Referent | Phosphorus | Q1 | 1.000 | Referent |
| | Q2 | 1.077 | 0.838 – 1.385 | | Q2 | 1.055 | 0.801 – 1.389 |
| | Q3 | 1.005 | 0.761 – 1.327 | | Q3 | 0.880 | 0.680 – 1.140 |
| | Q4 | 1.057 | 0.801 – 1.394 | | Q4 | 0.796 | 0.595 – 1.064 |
| Milk · dairy products | Q1 | 1.000 | Referent | Vitamin A | Q1 | 1.000 | Referent |
| | Q2 | 1.033 | 0.780 – 1.368 | | Q2 | 1.094 | 0.841 – 1.423 |
| | Q3 | 0.906 | 0.686 – 1.196 | | Q3 | 0.927 | 0.712 – 1.206 |
| | Q4 | 0.991 | 0.755 – 1.299 | | Q4 | 0.910 | 0.682 – 1.215 |
| Soda | Q1 | 1.000 | Referent | Carotene | Q1 | 1.000 | Referent |
| | Q2 | 1.045 | 0.799 – 1.365 | | Q2 | 1.000 | 0.774 – 1.291 |
| | Q3 | 1.031 | 0.793 – 1.340 | | Q3 | 0.905 | 0.693 – 1.182 |
| | Q4 | 0.917 | 0.695 – 1.211 | | Q4 | 0.959 | 0.726 – 1.266 |
| Coffee | Q1 | 1.000 | Referent | Retinol | Q1 | 1.000 | Referent |
| | Q2 | 0.910 | 0.672 – 1.232 | | Q2 | 1.016 | 0.784 – 1.316 |
| | Q3 | 1.116 | 0.849 – 1.466 | | Q3 | 1.000 | 0.766 – 1.304 |
| | Q4 | 1.170 | 0.915 – 1.498 | | Q4 | 0.717 | 0.550 – 0.935 |
| Green tea | Q1 | 1.000 | Referent | Niacin | Q1 | 1.000 | Referent |
| | Q2 | 0.836 | 0.642 – 1.088 | | Q2 | 0.869 | 0.680 – 1.110 |
| | Q3 | 0.961 | 0.737 – 1.255 | | Q3 | 0.883 | 0.655 – 1.189 |
| | Q4 | 1.192 | 0.900 – 1.579 | | Q4 | 0.778 | 0.593 – 1.020 |
| Alcoholic beverages | Q1 | 1.000 | Referent | Vitamin C | Q1 | 1.000 | Referent |
| | Q2 | 0.963 | 0.728 – 1.274 | | Q2 | 1.245 | 0.957 – 1.620 |
| | Q3 | 1.098 | 0.851 – 1.416 | | Q3 | 0.918 | 0.705 – 1.196 |
| | Q4 | 1.016 | 0.772 – 1.338 | | Q4 | 1.082 | 0.811 – 1.445 |

Multiple logistic regression analysis after adjusting for age, sex education (elementary, middle, high, college), tooth brushing after lunch (yes, no), and chronic disease (yes, no).

1) Odds Ratio

2) 95% confidence interval

연군에서는 치주염군이 정상군보다 단백질, 인, 나이아신의 섭취량이 유의적으로 적었다.

5. 비흡연군에서 식품 섭취빈도 및 영양소 섭취량에 따른 치주염 유병률과 상관성

비흡연군에서 식품 섭취빈도 및 영양소 섭취량에 따른 치주염 위험도와 교차비(OR)를 알아보기 위해 식품 섭취빈도와 영양소 섭취량을 기준으로 네 군으로 나누었다. 최하위 섭취군을 기준으로 하여 각 섭취군과의 교차비를 산출한 결과를 Table 3에 나타내었다. 과일류(OR=0.841: 95%CI=0.713-0.992), 우유·유제품(OR=0.826: 95%CI=0.690-0.988), 녹차(OR=0.843: 95%CI=0.710-1.000)의 섭취빈도는 하위 섭취군에 비해 상위 섭취군의 치주염에 관한 교차비가 유의하게 낮았다. 즉 과일류, 우유·유제품, 녹차의 섭취빈도가 높은 것이 치주염 유병률이 낮은 것과 관계가 있었다. 생선류(OR=1.186: 95%CI=1.011-1.390)와 커피(OR=1.233: 95%CI=1.035-1.470) 섭취빈도의 경우 하위 섭취군에 비해 상위 섭취군의 치주염에 대한 교차비가 유의하게 높았다. 영양소 섭취량은 에너지(OR=0.733: 95%CI=0.619-0.867), 비타민 C(OR=0.804: 95%CI=0.684-0.946)의 경우 하위 섭취군에 비해 상위 섭취군이 치주염에 대한 교차비가 유의적으로 낮아서 에너지와 비타민 C 섭취량이 높은 것이 낮은 치주염 유병률과 상관관계가 있었다.

6. 흡연군에서 식품 섭취빈도 및 영양소 섭취량에 따른 치주염 유병률과의 상관성

흡연군에서 식품 섭취빈도 및 영양소 섭취량에 따른 치주염 유병률과의 교차비(OR)는 Table 4에 제시하였다. 흡연군에서 식품 섭취빈도와 치주염 유병률과는 통계적으로 유의한 결과가 없었지만, 영양소 섭취 중 단백질(OR=0.745: 95%CI=0.562-0.990), 레티놀(OR=0.717: 95%CI=0.550-0.935)의 경우 하위 섭취군에 비해 상위 섭취군이 치주염에 대한 교차비가 유의적으로 낮아서 단백질과 레티놀 섭취량이 높은 것이 낮은 치주염 유병률과 관계가 있었다.

고 찰

치주염은 가장 일반적인 만성 염증성 질환 중 하나로(Pihlstrom 등 2005), 본 연구에서 치주낭 4 mm 이상을 기준으로 치주염을 진단했을 때 우리나라 만 19~64세 성인의 치주염 유병률은 28.7%로, 같은 기준으로 판정한 일본만 20세 이상 성인의 유병률 42.5%보다 낮았다(Ojima 등

2006). 미국의 경우 치주염 유병 기준을 치주낭이 4 mm 이상이거나 임상적 부착 손실이 3 mm 이상으로 정의하였을 때 치주염 유병률은 20~34세 3.8%, 35~49세 10.4%, 50~64세 11.9%로 우리나라보다 유병률이 낮았다(Dye 등 2007).

흡연은 치주질환에 가장 중요하다고 알려진 위험요소 중 하나이다(Palmer 등 2005; Johnson & Guthmiller 2007). 흡연 시 신체 여러 조직과 기관에 다양한 유독 물질이 유입되고, 구강 환경에도 다양한 영향을 미친다(Palmer 등 1999). 대표적으로 흡연 시 체내로 유입되는 니코틴은 치은의 발적(redness) 감소, 탐침 시 출혈(bleeding on probing)의 감소(Bergstrom & Bostrom 2001; Nair 등 2003; Dietrich 등 2004), 혈관의 감소(Bergstrom 등 1988)를 통해 흡연이 혈관을 수축시켜 치주의 혈관 재생 반응에 손상을 주어 치유를 더디게 한다고 알려져 있다(Palmer 등 2005). 또 여러 연구에서 비흡연자보다 흡연자가 치주 병원균 감염이 더 많았고(Eggert 등 2001; Haffajee & Socransky 2001; Winkelhoff 등 2001), 흡연이 호중성 백혈구의 지속적이고 부적절한 활성을 유도해 염증을 유발한다고 보고하고 있다(Barnett 등 1998; Scott & Palmer 2002; Deas 등 2003). 본 연구에서도 흡연자가 비흡연자보다 치주염 유병률이 1.4배 더 높았다. 따라서 흡연이 치주질환에 미치는 영향이 크므로 본 연구에서는 치주염과 식품 및 영양소와의 상관성을 더 명료하게 살펴보고자 흡연 여부에 따라 대상자를 나누어 분석하였다.

본 연구에서 나이가 증가할수록 치주염 유병률이 높았는데, 이는 기본적으로 나이가 들수록 치은상피의 각질화가 더 더지고 치은의 재생이 감소되어 치은이 얇아지고 그 결과 치주질환의 위험도가 높아지는 것으로 보고되고 있다(Kang 등 2013). 또한 치은 섬유의 치밀함이 감소하고 치조골의 혈관이 줄어들어 치유가 지연된다(Kang 등 2013). 기본적으로 나이의 증가로 치은 조직의 재생과 치유에 문제가 생겨 치주질환 위험도가 높아지는 것보다, 나이가 들어감에 따라 수년간 지속된 치주 세균의 자극이 치주질환 위험도를 높이는 것이 더 주요한 요인이라 할 수 있다(Huttner 등 2009; Kang 등 2013).

각 성별에 따른 치주염 유병률을 살펴보았을 때 흡연 여부와 상관없이 남성의 치주염 유병률이 여성보다 더 높았다. 다른 연구에서는 대상자를 흡연자와 비흡연자로 나누지 않고 성별에 따른 치주질환의 여부를 살펴보았는데, 역시 남성이 여성보다 치주질환 유병률이 더 높았다(DeWitte 2012). 교육수준의 경우 비흡연군과 흡연군 모두 교육수준이 높아질수록 치주질환 유병률이 낮았는데, 이는 선행연구의 결과

와도 일치하였다(Dye 등 2007). 점심식사 후 칫솔질의 경우 이전 연구들을 참고하여 아침, 점심, 저녁식사 후 칫솔질 여부와 치간 칫솔 사용여부를 모두 분석해 보았는데(Song & Cho 2011; Drisko 2013), 본 연구에서는 점심식사 후 칫솔질 여부만이 치주염 유병률과 유의한 차이를 보였다.

여러 연구에서 치주질환과 당뇨, 이상지혈증, 고혈압, 협심증, 심근경색증 등의 질환이 관련 있음이 보고되었다. 본 연구 결과에서도 위의 질환에 하나라도 해당하는 경우가 그렇지 않은 경우보다 치주염 유병률이 더 높았다. 당뇨의 경우 치주질환의 위험요인이기도 하지만, 반대로 치주질환이 혈당조절에 부정적인 영향을 미칠 수도 있다고 보고되었다(Taylor 등 1996; Preshaw 등 2012). 이상지혈증의 경우 치주질환과 관련이 없다는 연구가 있었으나(Abdo 등 2013), 고중성지방혈증(> 200 mg/dl)과 저HDL혈증(≤ 40 mg/dl)이 치주염과 양의 상관관계를 보인다는 연구도 있었으며(Lee 등 2013), 고지혈증이 치주염을 일으키는 치주 병원균인 *Porphyromonas gingivalis* (*P. gingivalis*)의 공격에 대항하는 면역반응에 손상을 미친다는 동물실험 연구도 있었다(Lei 등 2013). Inoue 등(2005)의 고혈압과 치주질환 관련 연구에서 치주염을 갖는 사람들이 대조군에 비해 수축기, 이완기 혈압이 모두 유의적으로 높았다. 협심증, 심근경색증과 같은 심혈관계 질환의 경우 Rech 등(2007)의 환자-대조군 연구에서 급성관동맥증후군(Acute coronary syndrome, ACS)을 겪는 환자군이 대조군보다 치주염이 많았다. 따라서 본 연구에서는 식품 및 영양소와 치주염과의 상관성을 분석할 때 당뇨, 이상지혈증, 고혈압, 협심증, 심근경색 진단 유무를 혼란변수로 사용하여 보정하였다.

본 연구에서 비흡연군은 과일류를 많이 섭취할 때 치주염의 유병률이 낮았다. 위약 복용군과 과일·채소 농축보충제 주스 복용군, 과일·채소·베리 농축보충제 주스 복용군의 치주질환의 치료 후 효과를 분석한 Chapple 등(2012)의 이중맹검 무작위 비교연구(double-blind randomized controlled trial)에서, 과일·채소 복용군과 과일·채소·베리 복용군이 위약 복용군에 비해 치주낭 깊이 감소에 효과가 있음이 보고되었다.

과일과 치주질환이 연관성이 있는 이유로는 항산화 작용을 하는 비타민 A, C, E와 다양한 phytochemical이 치주의 건강에 영향을 미치기 때문으로 생각된다(Schifferle 2009). 비타민 C의 경우 결핍 시 치은 염증의 초기 단계에서 영향을 미치는 것으로 보고되었는데(Leggott 등 1986), 본 연구에서도 비흡연자 군에서 비타민 C 섭취가 많을수록 치주염 유병률이 낮았다. 비타민 A는 지용성 비타민으로서 상피조직 성숙과 관련이 있고, 결핍 시 야맹증을 일으킬 수

있는데(Schifferle 2009), 본 연구에서는 비흡연군과 흡연군 모두 비타민 A 섭취와 치주염 유병률 간에 유의한 연관성을 발견하지 못했다. 그러나 비타민 A의 종류 중 하나인 레티놀 섭취는 흡연군에서 치주염 유병률 감소와 상관성이 있었으므로, 과일섭취빈도가 높은 군의 치주염 유병률 감소는 항산화 비타민 섭취 때문으로 일부 설명할 수 있으나 이에 대한 후속 연구가 요구된다.

흡연군에서 단백질 섭취가 많을수록 치주염의 유병률이 낮았다. 단백질 섭취가 부족하면 염증이 생길 위험이 높아지는 것으로 알려져 있는데(Enwonwu 1995), 치주질환이 염증성 질환이기 때문에 단백질 섭취가 많을수록 치주질환의 유병률이 낮았다고 추측해 볼 수 있다. 하지만 흡연군에서만 이와 같은 결과가 나왔으므로 이와 관련된 자세한 연구가 필요하다.

비흡연군에서 우유·유제품의 섭취빈도가 높을수록 치주염의 유병률이 낮았다. Adegboye 등(2012)의 연구에서는 칼슘과 우유, 발효 제품의 섭취 수준과 치주염 위험도가 유의적인 음의 상관관계를 보였다고 설명하였지만, 본 연구에서는 비흡연군과 흡연군 두 군 모두 칼슘 섭취수준은 치주염과 유의적인 상관관계를 보이지 않았다. 또 우유가 치주염의 진행에 중요한 치조골 붕괴에 영향을 주는 치주 인대 섬유아세포(de Souza 등 2012)와 뼈 형성 단백질(Seto 등 2007) 성장 요인에 도움을 주는 것으로 알려져 있으나, 우유·유제품에서 우유만 따로 분석하였을 때 상관관계를 보이지 않았다. 그러나 본 연구에서 요구르트의 경우 치주염 유병률과 유의한 음의 상관관계를 보였는데, 요구르트의 probiotics가 특정 치주 병원균이 성장할 수 있는 적정 pH를 낮춰(Parvez 등 2006) 생장을 억제한다는 실험 결과 관찰된 것으로 보았을 때(Zhu 등 2010), 이는 유제품(Dietrich 2007) 중 특히 젖산(Shimazaki 등 2008)이 치주질환의 보호효과가 있었다는 선행 연구결과와 일치한다.

녹차 섭취의 수준과 치주염 유병률과의 관계를 비흡연군에서 분석한 결과 녹차와 치주염 유병률이 음의 상관관계가 있었다($p=0.0498$). 녹차의 티백이 치주질환을 가진 개의 치은 속 세균 수를 감소시킨다고 보고 한 바가 있으며(Chang 등 2009a), 녹차의 성분 중 Epigallocatechin gallate(EGCG)는 *P. gingivalis*의 성장을 저해하여 항균 작용을 한다는 연구(Sakanaka & Okada 2004; Araghizadeh 등 2013)는 이를 뒷받침 해주고 있다. EGCG는 젤라틴 기질 분해효소-9의 발현을 저해하여 치조골 소실을 예방함으로써 치주질환에 긍정적인 영향을 줄 수 있다는 연구 결과도 있다(Yun 등 2004). 또한 녹차는 항산화 작용을 통해 산화로 인해 손상된 치은을 복구하는데 기여하는 것으로 알려져 있

다(Nugala 등 2012).

비흡연군에서 생선류 섭취와 치주염의 유병률 간에 양의 상관관계를 보였다. 선행연구에서 n-6 다가 불포화 지방산을 많이 섭취할수록 치주질환이 발생할 위험이 높아지는 경향을 보였고, 다가 불포화 지방산 비율(총 n-6 : 총 n-3)이 높을수록 치주질환 위험도가 높았다(Iwasaki 등 2011). 또 n-3 다가 불포화 지방산섭취가 항 염증 반응으로 인해 치주질환에 긍정적인 영향을 미친다는 다수의 연구 결과(Iwasaki 등 2010; Naqvi 등 2010; Iwasaki 등 2011)가 있었지만, 생선의 섭취가 아닌 다가 불포화 지방산을 분석한 결과이므로 본 연구의 결과와 비교하기는 어렵다. 추후 개별적인 영양소가 아닌 생선류 자체의 섭취와 관련된 후속 연구가 요구된다.

비흡연군에서 커피를 가장 많이 섭취하는 군이 가장 적게 섭취하는 군보다 치주염 유병률이 높았다. 물 대신 커피를 섭취한 그룹에서 치은 연상 치태가 사라졌고(Signoretto 등 2010), 생두와 원두의 추출물이 박테리아의 작용을 금지하고 치아 표면에 코팅을 하여(Daglia 등 2002) 구강건강에 도움을 준다는 연구가 있는 반면, 만성적으로 많은 양의 커피를 섭취하면 치주질환을 진행시키는 요인이라 설명하는 동물실험 연구와 세포 연구(Kamagata-Kiyoura 등 1999; Bezerra 등 2008)가 있었다. 선행 연구는 설탕이나 프림과 같은 첨가물 등이 없는 생두나 원두로 된 커피였고, 본 연구에서는 커피의 종류, 섭취기간이 조사되지 않아서 이전 연구 결과와 비교하기 어려웠다. 따라서 커피의 종류, 섭취기간, 설탕, 프림, 시럽 등의 첨가물 등이 치주질환과 어떤 상관성을 보이는지에 대한 보다 상세한 연구가 필요하겠다.

연구의 제한점으로는 본 연구가 단면연구이므로 치주염 유병률과 식품 및 영양소 섭취 간에 인과관계를 설명할 수 없다는 것과 영양소 섭취량을 24시간 회상법을 이용하여 계산하였기 때문에 하루의 섭취량으로 평상시 영양소 섭취량을 추정하는데 제한이 있었다. 하지만 이러한 제한점에도 불구하고 본 연구는 흡연 이외에 치주염에 미치는 영향을 보고자 흡연 여부에 따라 대상자를 나누어 치주염 유병률과 식품 및 영양소 섭취와의 관계를 살펴보았다. 그 결과 비흡연군에서만 치주염 유병률과 섭취 식품 간에 유의적인 상관성이 보여 흡연 여부에 따라 식품섭취와 치주염과의 상관성이 다르게 나타났으며 비흡연군에서 과일, 유제품, 녹차, 커피 등의 식품 섭취에 따라 치주염의 유병률이 다름을 확인하였다.

요약 및 결론

치주질환의 염증성 반응이 치아손실뿐만 아니라 당뇨, 이

상지혈증, 심혈관계 질병과 같은 각종 만성질환에 간접적이거나 직접적인 위험요인이 되고 있다는 연구결과와 관심도 증가에 따라, 식품과 영양소 섭취와 치주염 유병률 사이의 영향을 살펴보았다.

전체 대상자 총 13,391명 중에서 비흡연군에서 치주염이 있는 경우는 2,725명(26%)이었으며, 흡연군에서 치주염이 있는 경우는 1,099명(37.5%)로 흡연군에서의 치주염 유병률이 더 높았다. 비흡연군과 흡연군 모두 치주염과 대상자의 나이, 성별, 교육수준, 점심식사 후 칫솔질 여부, 만성질환 여부가 유의한 차이가 있었다. 흡연 여부와 상관없이 나이가 증가할수록 치주염 유병률이 높았으며, 성별의 경우 두 군에서 모두 남성이 치주염 유병률이 높았다. 또한 비흡연군과 흡연군에서 교육수준이 높을수록 치주염 유병률이 낮았으며, 점심식사 후 칫솔질을 한 경우에 치주염 유병률이 낮았고, 만성질환이 있는 경우 치주염의 유병률이 높았다.

비흡연군에서 과일류와 우유·유제품, 녹차의 섭취빈도가 많을수록 치주염의 유병률 감소와 관련이 있었으며, 커피는 섭취빈도가 많을수록 치주염 유병률이 높았다. 이 결과를 통해 특정 식품 및 영양소 섭취가 치주염에 영향을 주며, 이런 효과가 비흡연자에서 더 유의하게 나타남을 알 수 있었다.

References

- Abdo JA, Cirano FR, Casati MZ, Ribeiro FV, Giampaoli V, Viana Casarin RC, Pimentel SP (2013): Influence of dyslipidemia and diabetes mellitus on chronic periodontal disease. *J Periodontol* 84(10):1401-1408
- Adegboye AR, Christensen LB, Holm-Pedersen P, Avlund K, Boucher BJ, Heitmann BL (2012): Intake of dairy products in relation to periodontitis in older danish adults. *Nutrients* 4(9):1219-1229
- Araghizadeh A, Kohanteb J, Fani M (2013): Inhibitory activity of green tea (*Camellia sinensis*) extract on some clinically isolated cariogenic and periodontopathic bacteria. *Med Princ Pract* 22(4):368-372
- Bae KH, Lee BJ, Jang YK, Lee BR, Lee WJ, Chang DS, Moon HS, Paik Di, Kim JB (2001): Published erratum : The effect of mouthrinse products containing sodium fluoride, Cetylpyridinium Chloride (CPC), pine leaf extracts and green tea extracts on the plaque, gingivitis, dental caries and halitosis. *J Korean Acad Oral Health* 25(2):227-227
- Baek YR, Park JW, Lee JM, Suh JY (2009): The effect of vitamin-c containing nutraceutical on periodontal wound healing as an adjunct to non-surgical or surgical periodontal treatment. *J Korean Acad Periodontol* 39(2):157-166
- Barnett CC, Jr, Moore EE, Mierau GW, Patrick DA, Biffl WL, Elzi DJ, Silliman CC (1998): ICAM-1-CD18 interaction mediates neutrophil cytotoxicity through protease release. *Am J Physiol* 274(6 Pt 1):C1634-1644

- Bassani DG, Silva CMD, Oppermann RV (2006): Validity of the Community Periodontal Index of Treatment Needs' (CPITN) for population periodontitis screening. *Cad Saude Publica* 22(2): 277-283
- Bergstrom J, Bostrom L (2001): Tobacco smoking and periodontal hemorrhagic responsiveness. *J Clin Periodontol* 28(7): 680-685
- Bergstrom J, Persson L, Preber H (1988): Influence of cigarette smoking on vascular reaction during experimental gingivitis. *Scand J Dent Res* 96(1): 34-39
- Bezerra JP, da Silva, Luiz Ricardo Ferreira, de Alvarenga Lemos, Vanessa Adlia, Duarte PM, Bastos MF (2008): Administration of high doses of caffeine increases alveolar bone loss in ligature-induced periodontitis in rats. *J Periodontol* 79(12): 2356-2360
- Chae GC, Auh QS, Chun YH, Hong JP (2009): Antibacterial activity of artemisa capillaris THUNB on oral bacteria. *Korean J Oral Med* 34(2): 169-177
- Chang HS, Hwang HJ, Kang EH, Lee JH, Chung DJ, Yang WJ, Chung WH, Kim DH, Park WD, Kim HY (2009a): Original the effect of green tea bag in dogs with periodontal disease. *J Vet Clin* 26(1): 41-47
- Chang YY, Jang YJ, Jung IH, Um YJ, Jung UW, Kim CS, Kim BI, Choi SH (2009b): Clinical effect of vitamin C, vitamin E, lysozyme, carbazochrome complex medicine (IGATAN®) in periodontal disease : Double blind, randomized control study. *J Korean Dent Assoc* 47(12): 830-837
- Chapple IL, Milward MR, Ling-Mountford N, Weston P, Carter K, Askey K, Dallal GE, De Spirt S, Sies H, Patel D (2012): Adjunctive daily supplementation with encapsulated fruit, vegetable and berry juice powder concentrates and clinical periodontal outcomes: A double-blind RCT. *J Clin Periodontol* 39(1): 62-72
- Daglia M, Tarsi R, Papetti A, Grisoli P, Dacarro C, Pruzzo C, Gazzani G (2002): Antiadhesive effect of green and roasted coffee on streptococcus mutans' adhesive properties on saliva-coated hydroxyapatite beads. *J Agric Food Chem* 50(5): 1225-1229
- de Souza BD, Lückemeyer DD, Felipe WT, Alves AM, Simões CM, Felipe M (2012): Effect of milk renewal on human periodontal ligament fibroblast viability in vitro. *Dent Traumatol* 28(3): 214-216
- Deas DE, Mackey SA, McDonnell HT (2003): Systemic disease and periodontitis: manifestations of neutrophil dysfunction. *Periodontol* 2000 32(1): 82-104
- Demmer RT, Desvarieux M, Holtfreter B, Jacobs DR, Wallaschofski H, Nauck M, Vlzke H, Kocher T (2010): Periodontal status and A1C change longitudinal results from the study of health in pomerania (SHIP). *Diabetes Care* 33(5): 1037-1043
- DeWitte SN (2012): Sex differences in periodontal disease in catastrophic and attritional assemblages from medieval London. *Am J Phys Anthropol* 149(3): 405-416
- Dietrich T (2007): Increased dairy intake may be associated with lower prevalence of periodontal disease. *J Evid Based Dent Pract* 7(2): 84-85
- Dietrich T, Bernimoulin J, Glynn RJ (2004): The effect of cigaret smoking on gingival bleeding. *J Periodontol* 75(1): 16-22
- Drisko CL (2013): Periodontal self-care: Evidence-based support. *Periodontol* 2000 62(1): 243-255
- Dye BA, Tan S, Smith V, Lewis BG, Barker LK, Thornton-Evans G, Eke PI, Beltran-Aguilar ED, Horowitz AM, Li CH (2007): Trends in oral health status: United states, 1988-1994 and 1999-2004. *Vital Health Stat* 11 (248): 1-92
- Eggert F, McLeod MH, Flowerdew G (2001): Effects of smoking and treatment status on periodontal bacteria: Evidence that smoking influences control of periodontal bacteria at the mucosal surface of the gingival crevice. *J Periodontol* 72(9): 1210-1220
- Enwonwu C (1995): Interface of Malnutrition and Periodontal Diseases. *Am J Clin Nutr* 61(2): 430S-436S
- Haffajee A, Socransky S (2001): Relationship of cigarette smoking to the subgingival microbiota. *J Clin Periodontol* 28(5): 377-388
- Huttner EA, Machado DC, De Oliveira RB, Antunes AGF, Hebling E (2009): Effects of human aging on periodontal tissues. *Spec Care Dentist* 29(4): 149-155
- Inoue K, Kobayashi Y, Hanamura H, Toyokawa S (2005): Association of periodontitis with increased white blood cell count and blood pressure. *Blood Press* 14(1): 53-58
- Iwasaki M, Taylor GW, Moynihan P, Yoshihara A, Muramatsu K, Watanabe R, Miyazaki H (2011): Dietary ratio of N-6 to N-3 polyunsaturated fatty acids and periodontal disease in community-based older Japanese: A 3-Year Follow-Up Study. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* 85(2): 107-112
- Iwasaki M, Yoshihara A, Moynihan P, Watanabe R, Taylor GW, Miyazaki H (2010): Longitudinal relationship between dietary Omega-3 fatty acids and periodontal disease. *Nutrition* 26(11-12): 1105-1109
- Jang JH, Park YD, Ryu DY (2012): The effect of garlic extract on antibacterial activity of periopathogens. *J Korean Soc Dent Hygiene* 12(3): 631-640
- Johnson GK, Guthmiller JM (2007): The impact of cigarette smoking on periodontal disease and treatment. *Periodontol* 2000 44(1): 178-194
- Kamagata-Kiyoura Y, Ohta M, Cheuk G, Yazdani M, Saltzman MJ, Nakamoto T (1999): Combined effects of caffeine and prostaglandin E2 on the proliferation of osteoblast-like cells (UMR106-01). *J Periodontol* 70(3): 283-288
- Kang HK, Sung MK, Lee MK, Lee BH, Lee JY (2013): Periodontics for the dental hygienist. soomoonsa, Paju, pp. 32-107
- Kim GY (1997): Effect of naringin to dental caries and periodontal disease. *JFd Hyg Safety* 12(2): 102-106
- Kim JK, Lee JH, Kim IG (1995): The effect of Korean red ginseng saponin on the growth and differentiation of periodontal ligament cell in culture. *J Periodontal Implant Sci* 25(1): 55-66
- Kim Ti, Choi EJ, Jung JP, Han SB, Gu Y (2002): Antimicrobial effect of zea mays l. and magnoliae cortex extract mixtures on periodontal pathogen and effect on human gingival fibroblast cellular activity. *J Periodontal Implant Sci* 32(1): 249-255
- Lee DJ, Han IM, Kim WJ, Cho IS (2010): Anti-microbial, anti-inflammatory and anti-oxidative effects of herbal medicine extracts as anti-gingivitis ingredients. *J Dent Hyg Sci* 10(1): 25-29
- Lee J, Yi H, Bae K (2013): The association between periodontitis and dyslipidemia based on the fourth Korea national health and nutrition examination survey. *J Clin Periodontol* 40(5): 437-442
- Leggott P, Robertson P, Rothman D, Murray P, Jacob R (1986): The

- effect of controlled ascorbic acid depletion and supplementation on periodontal health. *J Periodontol* 57(8): 480-485
- Lei L, Li H, Yan F, Xiao Y (2013): Hyperlipidemia impaired innate immune response to periodontal pathogen porphyromonas gingivalis in apolipoprotein E knockout mice. *PLoS One* 8(8): e71849
- Linden GJ, Linden K, Yarnell J, Evans A, Kee F, Patterson CC (2012): All-cause mortality and periodontitis in 60-70-year-old Men: A prospective cohort study. *J Clin Periodontol* 39(10): 940-946
- Merchant AT, Pitiphat W, Franz M, Joshipura KJ (2006): Whole-grain and fiber intakes and periodontitis risk in men. *Am J Clin Nutr* 83(6): 1395-1400
- Ministry of Health & Welfare, Korea Centers for Disease Control & Prevention (2010): Guidelines of the 5th National Health and Nutritional Examination Survey.
- Nair P, Sutherland G, Palmer R, Wilson R, Scott D (2003): Gingival bleeding on probing increases after quitting smoking. *J Clin Periodontol* 30(5): 435-437
- Naqvi AZ, Buettner C, Phillips RS, Davis RB, Mukamal KJ (2010): N-3 Fatty acids and periodontitis in US adults. *J Am Diet Assoc* 110(11): 1669-1675
- Nugala B, Namasi A, Emmadi P, Krishna PM (2012): Role of green tea as an antioxidant in periodontal disease: The asian paradox. *J Indian Soc Periodontol* 16(3): 313-316
- Ojima M, Hanioka T, Tanaka K, Inoshita E, Aoyama H (2006): Relationship between smoking status and periodontal conditions: Findings from national databases in Japan. *J Periodontol Res* 41(6): 573-579
- Palmer RM, Wilson RF, Hasan AS, Scott DA (2005): Mechanisms of action of environmental factors-tobacco smoking. *J Clin Periodontol* 32(s6): 180-195
- Palmer R, Scott D, Meekin T, Poston R, Odell E, Wilson R (1999): Potential mechanisms of susceptibility to periodontitis in tobacco smokers. *J Periodont Res* 34(7): 363-369
- Parvez S, Malik K, Ah Kang S, Kim H (2006): Probiotics and their fermented food products are beneficial for health. *J Appl Microbiol* 100(6): 1171-1185
- Pihlstrom BL, Michalowicz BS, Johnson NW (2005): Periodontal diseases. *Lancet* 366(9499): 1809-1820
- Preshaw P, Alba A, Herrera D, Jepsen S, Konstantinidis A, Makrilakis K, Taylor R (2012): Periodontitis and diabetes: A two-way relationship. *Diabetologia* 55(1): 21-31
- Rech RL, Nurkin N, Cruz Id, Sostizzo F, Baião C, Perrone JA, Wainstein R, Pretto D, Manenti ERF, Bodanese LC (2007): Association between periodontal disease and acute coronary syndrome. *Arq Bras Cardiol* 88(2): 185-190
- Sakanaka S, Okada Y (2004): Inhibitory effects of green tea polyphenols on the production of a virulence factor of the periodontal-disease-causing anaerobic bacterium porphyromonas gingivalis. *J Agric Food Chem* 52(6): 1688-1692
- Salvi GE, Yalda B, Collins JG, Jones BH, Smith FW, Arnold RR, Offenbacher S (1997): Inflammatory mediator response as a potential risk marker for periodontal diseases in insulin-dependent diabetes mellitus patients. *J Periodontol* 68(2): 127-135
- Saremi A, Nelson RG, Tulloch-Reid M, Hanson RL, Sievers ML, Taylor GW, Shlossman M, Bennett PH, Genco R, Knowler WC (2005): Periodontal disease and mortality in type 2 diabetes. *Diabetes Care* 28(1): 27-32
- Schifferle RE (2009): Periodontal disease and nutrition: Separating the evidence from current fads. *Periodontol* 2000 50(1): 78-89
- Schwartz N, Kaye EK, Nunn ME, Spiro A 3rd, Garcia RI (2012): High-fiber foods reduce periodontal disease progression in men aged 65 and older: The veterans affairs normative aging study/dental longitudinal study. *J Am Geriatr Soc* 60(4): 676-683
- Scott D, Palmer R (2002): The influence of tobacco smoking on adhesion molecule profiles. *Tob Induc Dis* 1(1): 7-25
- Seto H, Toba Y, Takada Y, Kawakami H, Ohba H, Hama H, Horibe M, Nagata T (2007): Milk basic protein increases alveolar bone formation in rat experimental periodontitis. *J Periodont Res* 42(1): 85-89
- Shimazaki Y, Shirota T, Uchida K, Yonemoto K, Kiyohara Y, Iida M, Saito T, Yamashita Y (2008): Intake of dairy products and periodontal disease: The hisayama study. *J Periodontol* 79(1): 131-137
- Signoretto C, Bianchi F, Burlacchini G, Sivieri F, Spratt D, Canepari P (2010): Drinking habits are associated with changes in the dental plaque microbial community. *J Clin Microbiol* 48(2): 347-356
- Song KH, Cho SJ (2011): A study on the relationship among periodontal diseases, obesity and health risk factors. *J Korean Acad Dent Hygiene* 13(1): 47-60
- Taylor GW, Burt BA, Becker MP, Genco RJ, Shlossman M, Knowler WC, Pettitt DJ (1996): Severe periodontitis and risk for poor glycemic control in patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus. *J Periodontol* 67(10s): 1085-1093
- Willett WC (1998): Nutritional epidemiology, 2nd ed. Oxford University Press, New York, pp.288-291
- Winkelhoff Av, Bosch-Tijhof C, Winkel E, Reijden Wvd (2001): Smoking affects the subgingival microflora in periodontitis. *J Periodontol* 72(5): 666-671
- Yoon JW, Paik Di, Moon Hs (1997): The effects of camomile, rhatany, myrrh, glycyrrhetic acid and their combinations against the periodontal pathogens. *J Korean Acad Oral Health* 21(2): 323-330
- Yun J, Pang E, Kim C, Yoo Y, Cho K, Chai J, Kim C, Choi S (2004): Inhibitory effects of green tea polyphenol (-)-epigallocatechin gallate on the expression of matrix metalloproteinase-9 and on the formation of osteoclasts. *J Periodont Res* 39(5): 300-307
- Zhu Y, Xiao L, Shen D, Hao Y (2010): Competition between yogurt probiotics and periodontal pathogens in vitro. *Acta Odontol Scand* 68(5): 261-268