



Journal of Korean Society of Dental Hygiene

Original Article

치실 및 치간칫솔 사용과 치주건강 불평등 완화의 연관성 평가 : 한국 성인을 대상으로

한수진^{ID}

가천대학교 치위생학과



Evaluation of the association between dental floss and interdental brush use and periodontal health inequality reduction: among Korean adults

Received: February 01, 2021

Revised: February 25, 2021

Accepted: March 15, 2021

Su-Jin Han^{ID}

Department of Dental Hygiene, Gachon University

Corresponding Author: Su-Jin Han, Department of Dental Hygiene, College of Health Science, Gachon University, 191 Hambakmoe-ro, Yeonsu-gu, Incheon, 21936, Korea. Tel : +82-32-820-4373, Fax : +82-50-4369-7868, E-mail : sjhan@gachon.ac.kr

ABSTRACT

Objectives: We sought to evaluate the mitigating effect of using floss and interdental brushes on periodontal health inequality. **Methods:** This study was based on data acquired from the Seventh Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VII; 2016–2018). We included 11,359 participants aged ≥ 19 years in the final analysis. Multivariable logistic regression analysis was performed using socioeconomic characteristics, health behavior, health status, and periodontitis status. We analyzed differences in the prevalence of periodontitis according to household income stratified by the use of floss and interdental brush. **Results:** In the multivariable logistic regression model, the lowest income group had 1.304 (95% confidence interval [CI] 1.08–1.58) odds ratios for periodontitis than the highest income group. In the interdental brush nonusers or floss nonusers, the lowest income group had significantly higher odds of developing periodontitis. However, we found no significant differences in the periodontitis prevalence between the income groups among the interdental brush users. In the 65-year-old or older group, the same result was observed in the interdental brush and floss users. **Conclusions:** The results suggest that the use of floss and interdental brushes could alleviate periodontal health inequality.

Key Words: Dental floss, Interdental brush, KNHANES, Periodontal health inequality, Periodontitis

색인: 국민건강영양조사, 치간칫솔, 치실, 치주건강불평등, 치주염

서론

구강건강은 1990년부터 2015년까지 이후 전 세계적으로 개선되지 않았으며 구강문제로 인한 세계적 부담은 빠르게 증가하고 있다[1]. 치아우식, 치주질환, 치아손실 등을 포함한 구강질환은 전 세계적으로 주요한 공중보건 문제이며, 사회 경제적 불평등과 관련되어 있고, 구강질환 치료비용은 개인과 의료 시스템에 더 큰 경제적 부담을 가중시킬 수 있으므로 비전염성 질환 중 우선적으로 해결할 필요가 있다[2]. 특히 치아 상실 유병률이 감소하면서 상대적으로 심각한 치주질환으로 인한 부담이 증가하는데[3], 이러한 현상은 우리나라에서도 다르지 않다[4]. 교육 및 소득과 같은 사회 경제적 요인이 치주질환의 유병률과 중증도의 격차와 관련된다는 것은 1960년대부터 인식되어 왔으며[5], 사회경제적 지위와 구강 질환의 유병률 및 중증도 사이에는 강력하고 일관된 사회적 기울기가 존재한다[2]. 사회경제적 수준은 만성치주염의 위험 지표이며, 특히 생애 초기에 상대적으로 낮은 사회 경제적 수준은 성인기의 치주 건강 악화와 관련이 있다[6].

미국에서는 1980년 이후 소득불평등이 증가해 왔으며, 건강에 대한 사회경제적 불평등이 더욱 확대되고 강화되었으며, 소득의 불평등을 줄이기 위한 개입이 필요하다고 제안되었다[7]. 우리나라에서도 제3차와 제4차 국민건강증진종합계획(Health Plan 2020)에서 건강수명연장과 건강형평성 제고를 목표로 설정하여 건강형평성 완화를 위해 노력하는 등[8] 건강불평등을 주요한 보건문제로 다루고 있다.

치주질환은 치아와 치아사이에 잔존하는 세균성 치과생물막(dental biofilm)에 의해 발생하는데[9], 이를 치면세균막이라고 한다. 칫솔질만으로는 치간부에 남아있는 치면세균막을 완전히 제거할 수 없기 때문에 전통적으로 칫솔질과 함께 1일 1회 치간 세정을 하도록 권장하고 있다[10]. 치간 세정용 도구로 가장 많이 권장되는 것은 치실과 치간칫솔이다. 두 가지 도구의 사용 효과 또는 치주염과의 관련성에 대해서는 명확하지는 않으나 다양한 결과들이 보고되어 있으며, 치주염 예방을 통한 치주건강 개선을 위해서는 치실 또는 치간칫솔 사용을 통한 치간 세정을 권장할 필요가 있다. 또한 최근에 치간칫솔의 사용이 치주건강 불평등을 완화할 수 있다는 보고[11]도 있어 개인의 치주건강 관리법으로 추천하는 치간 세정의 필요성을 강조하는데 근거가 될 수 있다. 그러나 한국 성인의 구강관리용품 사용률은 높지 않으며, 치간칫솔 보다 치실의 사용률이 조금 더 높지만[12] 치실 사용과 치주건강 불평등 간의 관계에 대한 연구는 없다. 치간칫솔과 더불어 치실의 사용 또한 치주건강 불평등 완화에 기여할 수 있는지를 확인할 수 있다면 치간칫솔과 치실을 사용한 치간세정의 필요성을 강조하는데 유용한 정보가 될 것이다.

본 연구는 치실과 치간칫솔 사용 여부와 치주염 유병률의 관련성을 확인하고, 치실과 치간칫솔 사용자와 비사용자 그룹 내에서 소득계층에 따른 치주염 유병률을 비교하는 것이다. 이를 통하여 치실과 치간칫솔 사용이 치주건강 불평등을 완화할 수 있는지 확인하고자 한다.

연구방법

1. 연구대상 및 방법

본 연구는 제7기 국민건강영양조사(Seventh Korean National Health and Nutritional Examination Survey, KNHANES VII)의 자료를 이용하였다. KNHANES는 질병관리본부가 매년 시행하는 횡단면 조사로, 대한민국에 거주하는 만1세 이상 국민을 목표 모집단으로 대표성 있는 표본을 추출할 수 있도록 표본설계되었고, 조사구와 가구를 1,2차 추출단위로 하는 2단계 층화집락 표본추출방법을 적용하는 전국규모의 대규모 통계조사이다. 자료는 매년 공개하고 있으나, 2016년부터 2018년까지는 구강조사에서 제한적인 조사자원으로 인해 3년 자료를 통합하여 부표본 추출되어 별도의 원시자료를 구축한 후 공개하였다. 본 연구

는 3년 통합자료에 포함된 16,489명 중 19세 이상의 성인 13,199명을 선별하였고, 이중 건강설문조사와 검진조사에 모두 참여하고 본 연구에서 필요로 하는 정보가 모두 존재하는 11,359명을 최종 연구대상으로 하였다.

KNHANES는 2015년부터는 생명윤리법에 근거하여 국가가 직접 공공복리를 위해 수행하는 연구에 해당하므로 연구윤리심의위원회 심의를 받지 않았으나, 2018년부터 인체유래물 수집 및 원시자료 제3자 제공 등을 고려하여 연구윤리심의가 재개되었으며, 2018년에는 한국질병관리본부(KCDC) 연구윤리심의위원회의 승인(2018-01-03-P-A)을 받아 수행되었다.

2. 연구도구

치주염 진단은 지역사회치주지수(Community Periodontal Index, CPI) 검사 기준에 의해 CPI 0(치주조직 건전자), CPI 1(치은출혈자), CPI 2(치석형성자), CPI 3(얇은 치주낭 형성자), CPI 4(깊은 치주낭 형성자)로 평가된 자료를 이용하였다. 본 연구에서는 CPI 3과 4에 해당하는 경우 치주염으로 분류하였다[13].

치실과 치간칫솔의 사용에 대해서는 구강건강 설문조사에서 치약과 칫솔 이외에 입안의 건강을 위해 사용하는 용품에 대한 문항에 치실과 치간칫솔의 사용 여부에 응답한 자료를 확인하여 치실 사용 여부와 치간칫솔 사용 여부에 따라 구분하였다.

대상자의 인구사회학적 특성과 건강행태, 건강상태 변수를 혼란변수로 포함하였다. 인구사회학적 특성 변수는 가구소득과 성별, 연령, 교육수준이 포함되었다. 가구소득은 월평균가구소득을 총 가구원 수의 제곱근으로 나누어 계산한 월평균 가구균등화소득을 4분위수에 따라 최하, 중하, 중상, 최상으로 분류하였다, 연령은 19-24세, 25-34세, 35-44세, 45-54세, 55-64세, 65-74세, 75세 이상으로 범주화하였고, 교육수준은 초등학교 이하, 중학교, 고등학교, 대학 이상으로 분류하였다. 분석에 포함된 건강행태 변수는 흡연, 칫솔질 빈도, 치과방문여부였다. 흡연은 평생 흡연경험에 따라 비흡연(담배를 피운 적 없거나 100개비 미만 피웠던 사람들)과 과거 흡연(과거에는 피웠으나 현재 피우지 않는 사람들), 현재 흡연(평생 담배를 100개비 이상 피웠고 현재 담배를 피우는 사람들)으로 구분하였다. 칫솔질 빈도는 0-1회, 2회, 3회 이상으로 재범주화 하였다. 치과방문여부는 최근 1년 동안 치과병의원 이용 경험에 대한 응답이었다. 분석에 포함된 건강상태 변수는 당뇨병과 고콜레스테롤혈증, 고혈압, 비만이었다. 당뇨병과 관련하여 공복혈당이 126 mg/dL 이상이거나, 의사진단을 받았거나 약물치료를 받고 있는 사람을 당뇨병으로 분류하였으며, 공복혈당이 100 mg/dL 이상이고, 126 mg/dL 미만인 사람은 공복혈당장애, 공복혈당이 100 mg/dL 미만인 사람은 정상으로 분류하였다. 고콜레스테롤혈증은 총콜레스테롤이 240 mg/dL 이상이거나 약물치료를 받는 사람을 기준으로 이분화 하였으며, 혈압은 수축기혈압 140 mmHg 이상 또는 이완기혈압 90 mmHg 이상 또는 약물치료를 받는 경우 고혈압, 수축기혈압이 120-139 mmHg이고 이완기혈압이 80-89 mmHg인 경우 고혈압 전단계, 수축기혈압이 120 mmHg 미만이고 이완기혈압이 80 mmHg 미만인 경우 정상으로 분류하였다. 비만 지표는 체중(kg)을 신장(m)의 제곱으로 나누어 계산한 체질량지수(body mass index, BMI)를 활용하여 BMI 25 kg/m² 이상은 비만으로 정의하였고 18.5-24.9 kg/m²은 정상, 18.5 kg/m²미만은 저체중으로 분류하였다. 건강행태와 건강상태의 재범주화는 KNHANES의 기준[13]을 참고하였다.

3. 통계분석

본 연구의 모든 분석은 국민건강영양조사 원시자료의 복합표본설계를 반영하여 실시하였다. 집락변수로 조사구(PSU)를, 층화변수로 분산추정층(kstrata)과 관심집단변수(19세 이상 성인 11,359명)를 지정하였으며, 구강조사를 포함하여 별도로 제공하는 3년 통합가중치를 적용하여 계획파일을 생성하였고, 통계분석은 SPSS 통계 소프트웨어 버전 25.0(SPSS, IBM, NY, USA)을 이용하였다.

일반적 특성에 따른 치주염 유병 및 치실과 치간칫솔 사용 여부를 비교하기 위해 복합표본 교차분석을 실시하였다. 치실 및 치간칫솔 사용과 치주염의 관련성을 확인하기 위해 복합표본 다중로지스틱 회귀분석을 실시하였으며, 치주염에 대한 odds ratios (OR)와 95% 신뢰구간(confidence intervals, CI)를 계산하였다. 이후 치실 및 치간칫솔 사용여부 따른 하위집단별로 소득수준과 치주염 간의 관련성을 확인하였다. 모든 모형은 혼란변수를 투입하여 분석되었으며 모형 1은 인구사회학적 특성변수(연령, 성별, 가구소득, 교육수준)로 조정되었고, 모형 2는 건강행동변수(흡연, 칫솔질 빈도, 치실 및 치간칫솔 사용, 치과방문 경험)가 추가 조정되었고, 모형 3은 건강상태변수(당뇨병, 고콜레스테롤혈증, 고혈압, 비만)까지 추가하여 조정되었다. 마지막으로 치실 및 치간칫솔 사용여부에 따른 하위그룹을 연령층으로 나눈 후 모든 혼란변수를 투입하여 소득수준과 치주염의 관련성을 확인했다. 모든 분석에서 통계적 유의성은 0.05에서 결정되었다.

연구결과

1. 대상자 특성에 따른 치주염 유병

연구대상자의 30.4%는 치주염 유병이었으며, 대상자 특성에 따른 치주염 유병을 비교한 결과 <Table 1>과 같이 치과방문여부($p>0.05$)를 제외하고 모든 항목에서 치주염 유병에 유의한 차이가 확인되었다($p<0.001$). 치주염 유병율은 남성에서 더 높았으며(37.2%), 연령 증가와 비례하였고, 가구소득과 교육수준이 낮을수록 높았다. 현재 흡연자이고, 일일 칫솔질 빈도가 적을수록, 치실과 치간칫솔을 사용하지 않고, 최근 1년 동안 치과 방문경험이 없는 경우 치주염 유병율이 높았다. 당뇨병과 고콜레스테롤혈증, 고혈압 유병자이고, 비만 상태인 경우 치주염 유병율이 높았다.

2. 대상자 특성에 따른 치실과 치간칫솔 사용 실태

연구대상자의 25%는 치실 사용자였으며, 19.4% 치간칫솔 사용자였다. 대상자 특성에 따른 치실과 치간칫솔 사용을 비교한 결과 <Table 2>와 같이 대상자 특성의 모든 항목에서 치실과 치간칫솔 사용여부는 유의한 차이가 있었다. 치실과 치간칫솔의 사용 실태는 유사하여 두 가지 도구 모두 여성인 경우 사용률이 높았고, 35-44세군까지는 연령 증가에 따라 사용률이 높아졌으나 이후 연령 증가와 반비례하였다. 가구소득과 교육수준이 높을수록 사용률이 높았고, 건강행태가 긍정적이고 건강상태가 정상일수록 대체적으로 사용률이 높았다. 다만 흡연과 비만에서 치실 사용률은 비흡연자이고, 정상과 저체중일수록 높았으나, 치간칫솔 사용은 현재 흡연자와 비흡연자가 비슷하였으며, 정상체중보다 비만자에서 다소 높았다.

3. 치실 및 치간칫솔 사용과 치주염과의 관련성

치실 및 치간칫솔 사용과 치주염 간에 다변수 연관성이 있는지를 확인하기 위해 대상자의 인구사회학적 특성 변수와 건강행동변수, 건강상태변수를 단계적으로 투입하여 복합표본 다중로지스틱 회귀분석을 실시한 결과 <Table 3>과 같다. 치실을 사용하지 않는 경우 치주염 OR이 모형 1에서 1.518(95% CI: 1.322-1.742)로 유의하였으나 치간칫솔 비사용은 1.058(95% CI: 0.923-1.212)으로 통계적 유의성이 없었으며, 건강행태변수와 건강상태변수까지 모두 투입한 모형 3에서도 치실 비사용의 치주염 OR은 1.424(95% CI: 1.233-1.643)로 통계적으로 유의하였고, 치간칫솔 비사용은 1.090(95% CI: 0.950-1.251)으로 치주염과 유의한 관련성이 확인되지 않았다.

Table 1. Prevalence of periodontitis according to participants' general characteristics [12]

Characteristics	Division	Total	Periodontitis (CPI 3,4)		<i>p</i> *
			Yes	No	
All		11,359 (100.0)	3,529 (30.4)	7,830 (69.6)	
Sex	Male	4,984 (42.3)	1,884 (37.2)	3,100 (62.8)	<0.001
	Female	6,375 (57.7)	1,645 (25.3)	4,730 (74.7)	
Age (yrs)	19-24	799 (7.5)	25 (3.5)	774 (96.5)	<0.001
	25-34	1,406 (12.5)	108 (7.4)	1,298 (92.6)	
	35-44	2,197 (18.6)	437 (18.8)	1,760 (81.2)	
	45-54	2,201 (19.7)	745 (33.2)	1,456 (66.8)	
	55-64	2,215 (19.9)	988 (43.5)	1,227 (56.5)	
	65-74	1,626 (14.1)	778 (47.2)	848 (52.8)	
	≥75	915 (7.7)	448 (49.5)	467 (50.5)	
Household income	Lowest	1,982 (17.1)	861 (43.0)	1,121 (57.0)	<0.001
	Middle low	2,745 (23.8)	954 (34.1)	1,791 (65.9)	
	Middle high	3,240 (28.4)	900 (27.2)	2,340 (72.8)	
	Highest	3,392 (30.7)	814 (23.3)	2,578 (76.7)	
Education	≤Elementary school	2,083 (17.6)	1,042 (49.9)	1,041 (50.1)	<0.001
	Middle school	1,094 (9.8)	481 (44.5)	613 (55.5)	
	High school	3,749 (33.7)	1,075 (27.7)	2,674 (72.3)	
	≥University or college	4,433 (38.9)	931 (20.2)	3,502 (79.8)	
Smoking	Current smoker	2,026 (17.2)	863 (41.9)	1,163 (58.1)	<0.001
	Ex-smoker	2,139 (18.2)	849 (39.6)	1,290 (60.4)	
	Non-smoker	7,194 (64.6)	1,817 (24.7)	5,377 (75.3)	
Toothbrushing frequency	≤1/day	1,073 (8.9)	470 (44.3)	603 (55.7)	<0.001
	2/day	4,372 (38.4)	1,488 (33.6)	2,884 (66.4)	
	≥3/day	5,914 (52.8)	1,571 (25.7)	4,343 (74.3)	
Dental floss use	No	8,562 (75.0)	3,010 (34.5)	5,552 (65.5)	<0.001
	Yes	2,797 (25.0)	519 (18.0)	2,278 (82.2)	
Interdental bursh use	No	9,169 (80.6)	2,996 (32.2)	6,173 (67.8)	<0.001
	Yes	2,190 (19.4)	553 (22.6)	1,637 (77.4)	
Dental clinic visit	No	4,716 (41.6)	1,500 (31.2)	3,216 (68.8)	0.180
	Yes	6,643 (58.4)	2,029 (29.8)	4,614 (70.2)	
Diabetes	Normal	7,267 (64.9)	1,738 (23.8)	5,529 (76.2)	<0.001
	Impaired fasting glucose	2,711 (23.4)	1,070 (37.6)	1,641 (62.4)	
	Diabetes	1,381 (11.6)	721 (52.1)	660 (47.9)	
Hypercholesterolemia	Normal	8,833 (77.6)	2,572 (28.4)	6,261 (71.6)	<0.001
	Abnormal	2,526 (22.4)	957 (37.2)	1,569 (62.8)	
Hypertension	Normal	5,108 (45.6)	1,063 (20.1)	4,045 (79.9)	<0.001
	Prehypertension	2,748 (24.3)	902 (32.2)	1,846 (67.8)	
	Hypertension	3,503 (30.1)	1,564 (44.4)	1,939 (55.6)	
Obesity	Underweight	413 (3.6)	77 (16.4)	336 (83.6)	<0.001
	Normal	7,019 (62.8)	1,992 (28.0)	5,027 (72.0)	
	Obese	3,927 (33.6)	1,460 (36.4)	2,467 (63.6)	

Data are presented as unweighted number (weighted %).

*by complex samples crosstabs

Table 2. Distribution of the floss and interdental brush use based on participants' general characteristics [12]

Characteristics	Division	Dental floss		<i>P</i> [*]	Interdental brushing		<i>P</i> [*]
		User	Nonuser		User	Nonuser	
All		2,797 (25.0)	8,562 (75.0)		2,190 (19.4)	9,169 (80.6)	
Sex	Male	944 (19.0)	4,040 (81.0)	<0.001	846 (17.0)	4,138 (83.0)	<0.001
	Female	1,853 (29.4)	4,522 (70.6)		1,344 (21.1)	5,031 (78.9)	
Age (yrs)	19-24	157 (18.9)	642 (81.1)	<0.001	151 (18.8)	648 (81.2)	<0.001
	25-34	539 (38.1)	867 (61.9)		438 (31.1)	968 (68.9)	
	35-44	854 (40.3)	1,343 (59.7)		598 (27.3)	1,599 (72.7)	
	45-54	592 (27.9)	1,609 (72.1)		448 (20.5)	1,753 (79.5)	
	55-64	428 (19.6)	1,787 (80.4)		297 (13.9)	1,918 (86.1)	
	65-74	177 (10.9)	1,449 (89.1)		176 (10.6)	1,450 (89.4)	
	≥75	50 (5.0)	865 (95.0)		82 (9.4)	833 (90.6)	
Education	≤Elementary school	126 (6.1)	1,957 (93.9)	<0.001	181 (8.6)	1,902 (91.4)	<0.001
	Middle school	132 (12.0)	962 (88.0)		135 (11.6)	959 (88.4)	
	High school	862 (23.0)	2,887 (77.0)		745 (19.8)	3,004 (80.2)	
	≥University or college	1,677 (38.6)	2,756 (61.4)		1,129 (25.8)	3,304 (74.2)	
Household income	Lowest	214 (11.6)	1,768 (88.4)	<0.001	231 (11.8)	1,751 (88.2)	<0.001
	Middle low	615 (22.4)	2,130 (77.6)		494 (18.9)	2,251 (81.1)	
	Middle high	894 (27.9)	2,346 (72.1)		658 (19.8)	2,582 (80.2)	
	Highest	1,074 (31.8)	2,318 (68.2)		807 (23.5)	2,585 (76.5)	
Smoking	Current smoker	374 (19.2)	1,652 (80.8)	<0.001	398 (20.0)	1,628 (80.0)	0.012
	Ex-smoker	451 (21.1)	1,688 (78.9)		351 (16.7)	1,788 (83.3)	
	Non-smoker	1,972 (27.6)	5,222 (72.4)		1,441 (19.9)	5,753 (80.1)	
Toothbrushing frequency	≤1/day	100 (9.8)	973 (90.2)	<0.001	103 (9.1)	970 (90.9)	<0.001
	2/day	876 (20.2)	3,496 (79.8)		686 (16.0)	3,686 (84.0)	
	≥3/day	1,821 (31.0)	4,093 (69.0)		1,401 (23.6)	4,513 (76.4)	
Dental clinic visit	No	921 (19.6)	3,795 (80.4)	<0.001	808 (16.7)	3,908 (83.3)	<0.001
	Yes	1,876 (28.8)	4,767 (71.2)		1,382 (21.2)	5,261 (78.8)	
Diabetes	Normal	2,085 (29.0)	5,182 (71.0)	<0.001	1,502 (20.7)	5,765 (79.3)	<0.001
	Impaired fasting glucose	539 (19.8)	2,172 (80.2)		473 (17.1)	2,238 (82.9)	
	Diabetes	173 (13.1)	1,208 (86.9)		215 (16.5)	1,166 (83.5)	
Hypercholesterolemia	Normal	2,285 (26.3)	6,548 (73.7)	<0.001	1,743 (19.9)	7,090 (80.1)	0.032
	Abnormal	512 (20.5)	2,014 (79.5)		447 (17.6)	2,079 (82.4)	
Hypertension	Normal	1,644 (32.6)	3,464 (67.4)	<0.001	1,122 (22.1)	3,986 (77.9)	<0.001
	Prehypertension	627 (23.0)	2,121 (77.0)		555 (20.2)	2,193 (79.8)	
	Hypertension	526 (15.1)	2,977 (84.9)		513 (14.6)	2,990 (85.4)	
Obesity	Underweight	149 (37.8)	264 (62.2)	<0.001	93 (23.5)	320 (76.5)	0.015
	Normal	1,844 (26.6)	5,175 (73.4)		1,292 (18.5)	5,727 (81.5)	
	Obese	804 (20.6)	3,123 (79.4)		805 (20.5)	3,122 (79.5)	

Data are presented as unweighted number (weighted %).

^{*}by complex samples crosstabs

Table 3. Multivariable association between use of floss and interdental brush and periodontitis [12]

Variables	Division	Model 1	Model 2	Model 3
		OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)
Dental floss use	Nonusers	1.518 ^{***} (1.322-1.742)	1.462 ^{***} (1.268-1.685)	1.424 ^{***} (1.233-1.643)
	Users	Reference	Reference	Reference
Interdental brush use	Nonusers	1.058 (0.923-1.212)	1.056 (0.920-1.212)	1.090 (0.950-1.251)
	Users	Reference	Reference	Reference

Data are presented as OR (95% CI). OR: odds ratio; CI: confidence interval, * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$

Response variable: Periodontitis. Model 1 was adjusted to socioeconomic status variables (sex, age, education levels, household income). Model 2 was additionally adjusted to personal health practice variables (smoking, toothbrushing, dental clinic visit). Model 3 was additionally adjusted to systematic medical factor variables (diabetes mellitus, hypercholesterolemia, hypertension, obesity)

4. 전체 집단과 치실 및 치간칫솔 사용과 연령층에 따른 하위그룹에서 가구소득과 치주염의 관련성

연구대상자를 치실과 치간칫솔 사용 여부에 따라 계층화한 그룹에서 대상자의 인구사회학적 특성과 건강행태, 건강행동 변수를 단계적으로 투입하여 보정한 후 치주염과 가구소득 사이의 연관성을 확인한 로지스틱 회귀분석 결과는 <Table 4>와 같다.

전체 집단에서 최고 소득 그룹에 대한 최저 소득 그룹의 치주염 OR은 1.304(95% CI: 1.077-1.578)였으며, 치실 비사용자에서 최저 소득의 치주염 OR은 1.285(95% CI: 1.048-1.576), 치실 사용자에서는 1.740(95% CI: 1.151-2.629), 치간칫솔 비사용자에서 1.361(95% CI: 1.105-1.676)로 통계적으로 유의하였으나, 치간칫솔 사용자에서는 1.017(95% CI: 0.616-1.679)로 통계적 유의성이 확인되지 않았다. 치실 사용자와 비사용자, 치간칫솔 비사용자에서는 소득수준과 치주염 유병률 사이에 유의한 관계가 있었으나 치간칫솔 사용자 그룹에서는 소득 수준과 치주염 유병률 간에 유의한 관련성이 없었다.

치주질환 유병률은 연령에 따른 영향이 크므로 대상자를 19-34세의 청년과 35-64세의 중장년, 65세 이상의 노인으로 층화하여 각 연령층에서의 치주염과 가구소득 사이의 연관성을 확인하였다. 19-34세 연령군에서는 치실과 치간칫솔 사용여부에 따른 하위그룹과 전체그룹 모두에서 소득수준과 치주염 유병률 간의 차이가 확인되지 않았다. 35-64세 연령군에서는 치실 사용자와 비사용자, 치간칫솔 비사용자에서 소득 수준과 치주염 유병률 간에 유의한 차이가 있었으며, 치간칫솔 사용자에서는 소득수준과 치주염 유병률 간에 차이가 확인되지 않았다. 65세 이상의 연령군에서는 전체그룹과 치실 비사용자, 치간칫솔 비사용자에서는 소득 수준과 치주염 유병률 간에 유의한 관련이 확인되었으나, 치실 사용자와 치간칫솔 사용자에서는 소득수준과 치주염 유병률 간 통계적 유의성이 확인되지 않았다.

Table 4. Multivariable association between household income and periodontitis in the entire sample, stratified by use of floss or interdental brush and age

Division	Total (N=11,359)	Dental floss use		Interdental brush use	
		Users (N=2,797)	Nonusers (N=8,562)	Users (N=2,190)	Nonusers (N=9,169)
Model 1					
Low	1.457*** (1.206-1.762)	1.797** (1.198-2.695)	1.426** (1.167-1.743)	1.165 (0.716-1.894)	1.514*** (1.230-1.863)
Middle low	1.371*** (1.169-1.608)	1.038 (0.744-1.449)	1.441*** (1.212-1.715)	1.393 (0.984-1.971)	1.368*** (1.153-1.625)
Middle high	1.184* (1.030-1.361)	1.091 (0.818-1.455)	1.215* (1.029-1.436)	0.969 (0.712-1.319)	1.224* (1.047-1.431)
High	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference
Model 2					
Low	1.345** (1.112-1.626)	1.749** (1.174-2.605)	1.330** (1.085-1.631)	1.086 (0.658-1.792)	1.395** (1.133-1.718)
Middle low	1.303** (1.112-1.527)	0.977 (0.704-1.356)	1.387*** (1.165-1.651)	1.362 (0.953-1.948)	1.297** (1.094-1.538)
Middle high	1.145 (0.995-1.317)	1.041 (0.776-1.395)	1.183* (1.001-1.398)	0.985 (0.721-1.345)	1.179* (1.007-1.381)
High	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference
Model 3					
Low	1.304** (1.077-1.578)	1.740** (1.151-2.629)	1.285* (1.048-1.576)	1.017 (0.616-1.679)	1.361** (1.105-1.676)
Middle low	1.291** (1.101-1.515)	0.964 (0.696-1.336)	1.372*** (1.151-1.635)	1.309 (0.911-1.880)	1.296** (1.091-1.539)
Middle high	1.142 (0.991-1.315)	1.033 (0.770-1.386)	1.179 (0.994-1.397)	0.963 (0.703-1.319)	1.179* (1.005-1.383)
High	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference
Model 3 (19-34 years group)					
Low	1.360 (0.545-3.392)	2.133 (0.858-5.255)	1.073 (0.333-3.457)	1.380 (0.342-5.567)	1.264 (0.480-3.327)
Middle low	1.497 (0.830-2.700)	1.280 (0.515-3.180)	1.5568 (0.813-3.024)	1.713 (0.594-4.938)	1.416 (0.749-2.674)
Middle high	1.380 (0.805-2.365)	0.793 (0.349-1.801)	1.643 (0.900-3.001)	1.112 (0.474-2.606)	1.348 (0.721-2.519)
High	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference
Model 3 (35-64 years group)					
Low	1.363* (1.050-1.770)	1.697* (1.006-2.862)	1.326 (0.999-1.760)	1.132 (0.610-2.100)	1.432* (1.075-1.908)
Middle low	1.212* (1.010-1.454)	0.905 (0.637-1.284)	1.300* (1.057-1.599)	1.096 (0.718-1.672)	1.244* (1.020-1.517)
Middle high	1.071 (0.919-1.248)	1.014 (0.727-1.415)	1.097 (0.912-1.319)	0.825 (0.572-1.189)	1.133 (0.953-1.347)
High	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference
Model 3 (≥65 years group)					
Low	1.460* (1.037-2.056)	2.408 (0.878-6.608)	1.414 (0.989-2.022)	1.369 (0.542-3.459)	1.459* (1.017-2.095)
Middle low	1.501* (1.064-2.116)	1.259 (0.451-3.509)	1.530* (1.052-2.225)	2.386 (0.950-5.990)	1.419 (0.980-2.054)
Middle high	1.390 (0.963-2.008)	1.443 (0.522-3.988)	1.378 (0.922-2.058)	1.827 (0.731-4.565)	1.328 (0.890-1.981)
High	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference

Data are presented as OR (95% CI). OR: odds ratio; CI: confidence interval, * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$

Response variable: Periodontitis. Model 1 was adjusted for socioeconomic status variables (sex, age, education levels). Model 2 was additionally adjusted for health behavior variables (smoking, toothbrushing, dental clinic visit, use of floss or interdental brush). Model 3 was additionally adjusted for health status variables (diabetes mellitus, hypercholesterolemia, hypertension, obesity).

총괄 및 고안

사회경제적 요인으로 인한 구강 건강의 불평등에 대해서는 많은 연구가 있었으며[2,14], 이러한 영향은 사회경제적 지위가 낮을수록 치과의료이용이나 자가구강건강관리 수준이 낮은 것과도 연관된다[15,16]. 이와 관련하여 구강 건강의 사회경제적 불균형에서 건강관련 행동의 역할에 대해 보고한 논문[15,17]이 일부 있었으나 전반적인 구강건강행동의 영향을 파악한 것으로 구체적인 구강건강행동을 중심으로 구강건강불평 등의 완화 효과를 분석하는 연구는 매우 드물었다.

본 연구는 우리나라의 19세 이상 성인을 대상으로 치실의 사용이 낮은 치주염 유병률과 관련성이 있다는 것을 확인하였으며, 치실과 치간칫솔 사용이 치주건강 불평등을 완화할 가능성이 있다는 것을 규명하였다. 이는 치실과 치간칫솔 사용의 필요성을 제시하는데 주요한 근거가 될 수 있다.

염증성 질환인 치주염을 예방하기 위해 치면세균막을 제거하는 것은 매우 중요하지만 칫솔질만으로는 42% 정도만 제거할 수 있기 때문에[10] 칫솔질과 함께 치간 인접면 부위의 치면세균막을 제거하는 치간 세정을 권장하고 있으며, 치실과 치간칫솔은 대표적인 치간 세정 도구이다[18-20].

본 연구에서 치실 사용률은 25%였고, 치간칫솔 사용률은 19.4%였으며, 각 도구를 사용하지 않을 때보다 사용하는 경우 치주염 유병률이 더 낮은 것으로 확인되었다. 치실 사용률은 남미의 성인 28.6%[21]와 유사한 정도이나 미국 성인의 주 2회 이상 실천율 65%[22]에 비하면 한국 성인의 치간 세정 도구의 사용률은 매우 낮다. 대상자 특성 변수들을 단계적으로 투입하여 치실 및 치간칫솔의 사용과 치주염과의 관련성을 확인한 결과 최종 모형에서 치실 비사용의 치주염 OR은 1.424 (95% CI: 1.233-1.643), 치간칫솔 비사용은 1.090 (95% CI: 0.950-1.251)로 나타나, 치실을 사용하는 경우 치주염을 완화할 수 있는 것을 확인하였다. 이는 미국의 국민건강영양조사 자료를 활용하여 보고한 결과와 유사하였다[22]. 미국치과의사협회의 치간 세척을 위한 자가관리 권장사항[23]을 확인하면 가장 일반적으로 적용 가능한 방법으로 치실 사용이 제시되어 있다.

일반적으로 치실은 치주상태가 건강하고, 치간부 공간이 긴밀할 때 주로 권장되며, 치주질환이 있거나 치간부의 공간이 클 때에는 치간칫솔을 권장한다. 따라서 청년들에게는 치실을 중년 이후의 성인에게는 치간칫솔을 권장하는 것이 일반적이다. 그러나 연령별 사용률을 확인해보면 75세 이상을 제외하고 모든 연령에서 치간칫솔의 사용은 치실 사용률과 유사하거나 낮았다. 비록 본 연구에서 다양한 혼란변수를 보정한 후 치간칫솔 사용과 치주염 관련성은 확인되지 않았으나, 단변량 분석에서는 사용 여부에 따른 유의한 차이가 있었으며, 치간 세정에 대한 메타연구[18,19]에 의하면 칫솔질과 병행했을 때 구강건강 개선의 효과가 가장 큰 도구는 치간칫솔이라고 보고되므로 치주건강을 위해서는 치간칫솔 사용을 촉진할 필요가 있다.

치실 및 치간칫솔 사용 여부에 따라 사용자와 비사용자로 하위그룹을 형성하여 각 그룹내에서 소득수준과 치주염 유병률 간의 관련성을 단계적으로 확인한 결과 치실과 치간칫솔 비사용자 그룹에서는 소득수준과 치주염 간에 유의한 관련성이 지속적으로 확인되었으며, 치실 사용자에서도 일부 연관성이 나타났다. 그러나 치간칫솔 사용자 그룹에서는 유의한 관련성이 확인되지 않았다.

치간칫솔 비사용자 그룹에서 최고 소득에 비해 소득수준이 낮을수록 치주염 위험비가 유의하게 높았으나, 사용자 그룹에서는 소득수준에 따른 치주염 위험비 차이가 없었다는 것은 치간칫솔 사용이 치주건강 불평등을 완화시킬 수 있다는 효과를 보여준다. 이러한 결과는 6기 국민건강영양조사 자료를 활용하여 치간칫솔의 치주건강불평등 완화 효과를 보고한 연구[11]와 같다. 다만 선행연구에서는 치실 사용을 공변량으로만 다루어 치실의 치주염 예방효과, 불평등 완화효과 등에 대한 정보를 확인하기 어려웠다. 우리나라에서는 치실 사용률이 조금 더 높지만 치실과 치간칫솔 두 가지 도구 모두 사용률을 높여야하므로 치실의 사용 효과에 대해서도 확인할 필요가 있었다.

치간 세정용 도구의 사용여부에 따른 하위그룹을 다시 연령층으로 나누어 비교한 결과에서도 치간칫솔 비사용자에서는 모든 연령층에서 소득수준과 치주염간의 관련성이 확인되지 않아 불평등 완화효과를 재확인하였다. 치실 사용자의 경우 35-64세 그룹에서는 소득 최하위 그룹에서 치주염 OR이 1.697로 유의하게 높았으나, 65세 이상 그룹에서는 유의성이 나타나지 않았다. 치간칫솔의 완화효과만큼 분명하지는 않지만 일부 연령층에서는 치실 사용 또한 치주건강불평등 완화효과의 가능성이 있다고 볼 수 있다. 다만 65세 이상의 연령층은 치실보다 치간칫솔 사용이 더 필요한 시기이나 사용률이 10% 정도에 불과하므로 치간칫솔의 사용을 촉진해야 한다. 19-34세 그룹에서는 치실과 치간칫솔 사용여부에 따른 하위그룹과 전체그룹 모두에

서 소득수준과 치주염 유병률 간의 차이가 확인되지 않았다. 이는 35세 미만의 청년의 경우 치주염 유병률이 낮은 것과 관련 있을 수 있다고 생각되며, 40세 미만의 한국청년에서 치실을 사용하는 경우 치주조직이 건강할 OR이 1.504로 유의했다는 보고[24]를 참고하여 치주염 유병이 아닌 치주건강 유지에도 소득불평등이 존재하는지를 확인하는 것을 고려할 필요가 있다. 또한 최근 발표된 연구에 의하면 18-25세 건강한 청년에서도 대부분의 치간부에 치간 칫솔은 적용 가능했다고 보고되었다[25]. 35세 이후에 증가되는 치주염을 예방하기 위해서는 이전부터 적절한 구강관리능력을 갖추 수 있어야 한다. 따라서 젊은 청년기부터 치간 세정의 중요성을 강조하여 교육하고 치실 또는 치간칫솔의 사용법을 안내하여 실천할 수 있도록 해야 한다. 또한 전문가들은 구강관리용품의 사용을 권장하는 것만으로는 올바른 사용을 기대하기 어려우므로, 대상자들과 직접 접촉하면서 도구 사용의 필요성을 인식시키고, 사용법에 대한 점진적 교육으로 행동 변화를 시도해야 한다는 것[26]과 충분한 동기유발과 높은 수준의 실천 능력 형성을 위한 프로그램 제공[27]의 필요성 등에 대해 조언하고 있다.

2010년 글로벌 질병부담연구(The Global Burden of Disease Study 2010)에 의하면 중증 치주염은 세계에서 6번째로 흔한 질병이다[3]. 우리나라 또한 다르지 않아 치은염 및 치주질환은 2010년 국민건강보험 외래다빈도상병 순위 3위로 환자수가 793만명이었으며, 이후로 지속적으로 증가하여 2019년에는 1순위로 확인되었고, 환자 수는 1,673만명으로 두 배 이상 증가되었다[4]. 우리나라 연령별 인구현황[28]을 살펴보면, 40세 이상 중년 이후의 인구비율이 2010년에는 46.9%였으나 점차 증가하여 2020년 현재 56.7%에 달한다. 연령과 비례하는 치주질환의 역학적 특성을 고려한다면 우리나라 치주염 유병률이 감소하기 쉽지 않을 수 있다는 것이다. 그러나 치주질환은 올바른 구강건강행동의 실천으로 예방 가능한 질병이다.

본 연구결과 치실과 치간칫솔과 같은 치간 세정 도구를 사용하는 것은 치주염 예방에 도움이 될 수 있음을 확인하였고, 경제적 계층에 따른 치주건강불평등 또한 완화할 수 있음을 확인하였으므로 한국 성인의 치간 세정 도구의 낮은 사용률을 향상하기 위한 구강건강관리 실천을 강조하고 올바르게 사용할 수 있도록 실천프로그램을 개발해야 한다.

본 연구는 단면조사 자료를 사용한 이차연구이기 때문에 치간 세정 도구 사용의 치주염에 대한 직접적인 영향을 분석할 수는 없었다. 추후 연구에서는 치실과 치간칫솔의 사용여부 뿐만 아니라 사용방법과 빈도 등에 대한 정보를 포함하여 종단연구를 시도할 필요가 있다. 또 하나의 한계는 치주염 진단을 위해 CPI 점수를 이용하였다는 것이다. 이 경우 부착소실, 골손실 평가와 같은 임상적 평가가 없고, 대표 치아를 사용하기 때문에 치주염 유병률을 과대 또는 과소평가할 수 있다[29]. 그럼에도 불구하고 KNHANES[13]을 포함한 많은 역학연구[30]에서 치주염 진단에 사용되고 있으며, 한국 성인을 대표할 수 있는 국가단위의 대규모 표본을 활용한 역학연구로 치실과 치간칫솔 사용의 유용성을 뒷받침하는 증거를 제공하였다는데 의의를 둔다.

결론

본 연구는 치실과 치간칫솔 사용 여부와 치주염 유병률의 관련성을 확인하고, 치실과 치간칫솔 사용자와 비사용자의 소득계층에 따른 치주염 유병률을 비교하는 것이다. KNHANES VII (2016-2018)에서 수집한 자료를 이용하였으며, 19세 이상 성인 11,359명을 최종 분석에 포함하였다. 대상의 사회경제적 특성, 건강행태와 건강상태 변수를 단계적으로 투입하여 복합표본 다중로지스틱 회귀분석을 시행한 결과, 다음과 같다.

1. 혼란변수로 조정된 다중로지스틱 회귀모형에서 치실 비사용의 치주염 OR은 1.424 (95% CI: 1.233-1.643)로 유의하였고, 치간칫솔 비사용은 1.090 (95% CI: 0.950-1.251)으로 치주염과 유의한 관련성이 확인되지 않았다.

2. 치실과 치간칫솔 사용 여부에 따른 하위그룹별 다중로지스틱 회귀분석을 시행한 결과 치실과 치간칫솔 비사용자의 경우 소득수준이 낮을수록 치주염유병률이 유의하게 높았다. 그러나 치간칫솔 사용자 그룹에서는 소득 수준과 치주염 유병률 간에 유의한 관련성이 나타나지 않았다. 65세 이상 연령층에서는 치간칫솔과 치실 사용자 그룹 모두에서 유의성이 나타나지 않았다.

이상을 종합해보면 치실 사용은 낮은 치주염 유병과 관련이 있으며, 치실과 치간칫솔의 사용은 치주염 불평등을 완화할 가능성이 있다. 따라서 치실과 치간칫솔을 사용하는 인구가 증가할 수 있도록 구강전문의의 적극적인 개입이 필요하다.

Conflicts of Interest

The author declared no conflict of interest.

References

- [1] Kassebaum NJ, Smith AGC, Bernabe E, Fleming TD, Reynolds AE, Vos T, et al. Global, regional, and national prevalence, incidence, and disability-adjusted life years for oral conditions for 195 countries, 1990-2015: a systematic analysis for the global burden of diseases, injuries, and risk factors. *J Dent Res* 2017;96(4):380-7. <https://doi.org/10.1177/0022034517693566>
- [2] Peres MA, Macpherson LMD, Weyant RJ, Daly B, Venturelli R, Mathur MR, et al. Oral diseases: a global public health challenge. *Lancet* 2019;394(10194):249-60. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(19\)31146-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(19)31146-8)
- [3] Kassebaum NJ, Bernabe E, Dahiya M, Bhandari B, Murray CJ, Marcenes W. Global burden of severe periodontitis in 1990-2010: a systematic review and meta-regression. *J Dent Res* 2014;93(11):1045-53. <https://doi.org/10.1177/0022034514552491>
- [4] Health Insurance Review & Assessment Service. 2019 Outpatient disease statistics [Internet]. Healthcare Bigdata Hub; 2020. [cited 2020 Jun 12]. Available from: <http://opendata.hira.or.kr/op/opc/olaphifrqSickInfo.do#>
- [5] Borrell LN, Crawford ND. Socioeconomic position indicators and periodontitis: examining the evidence. *Periodontol* 2000 2012;58(1):69-83. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.2011.00416.x>
- [6] Schuch HS, Peres KG, Singh A, Peres MA, Do LG. Socioeconomic position during life and periodontitis in adulthood: a systematic review. *Community Dent Oral Epidemiol* 2017;45(3):201-8. <https://doi.org/10.1111/cdoe.12278>
- [7] Bor J, Cohen GH, Galea S. Population health in an era of rising income inequality: USA, 1980-2015. *Lancet* 2017;389(10077):1475-90. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(17\)30571-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(17)30571-8)
- [8] Ministry of Health and Welfare, Korea Health Promotion Institute. The 4th Korean national health plan(2016-2020). Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2015: 33-7.
- [9] Hasan A, Palmer RM. A clinical guide to periodontology: pathology of periodontal disease. *Br Dent J* 2014;216(8):457-61. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2014.299>
- [10] Chapple IL, Van der Weijden F, Doerfer C, Herrera D, Shapira L, Polak D, et al. Primary prevention of periodontitis: managing gingivitis. *J Clin Periodontol* 2015;42 Suppl 16:S71-6. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12366>
- [11] Lee JY, Park HJ, Lee HJ, Cho HJ. The use of an interdental brush mitigates periodontal health inequalities: the Korean national health and nutrition examination survey (KNHANES). *BMC Oral Health* 2019;19(1):168. <https://doi.org/10.1186/s12903-019-0858-6>
- [12] Kim EJ, Han SJ. The effect of proximal cleaning devices on periodontal status in Korean adults between 2016 and 2018. *Int J Environ Res Public Health* 2021;18(4):2116. <https://doi.org/10.3390/ijerph18042116>

- [13] Ministry of Health and Welfare, Korea, Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea national health and nutrition examination survey raw data use guidelines- the seventh(2016-2018). Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2020: 83-202.
- [14] Mejia GC, Elani HW, Harper S, Murray Thomson W, Ju X, Kawachi I, et al. Socioeconomic status, oral health and dental disease in Australia, Canada, New Zealand and the United States. *BMC Oral Health* 2018;18(1):176. <https://doi.org/10.1186/s12903-018-0630-3>
- [15] Sabbah W, Tsakos G, Sheiham A, Watt RG. The role of health-related behaviors in the socioeconomic disparities in oral health. *Soc Sci Med* 2009;68(2):298-303. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2008.10.030>
- [16] Shin SJ, Ahn YS, Jung SH. The relation between dental health behaviors and socioeconomic status among Korean adolescents. *J Korean Acad Oral Health* 2008;32(2):223-30.
- [17] Kim JH. Socioeconomic status in perceived oral health and contribution of oral health behavioral factors on convergence. *Journal of the Korea Convergence Society* 2018;9(9):337-43. <https://doi.org/10.15207/JKCS.2018.9.9.337>
- [18] Poklepovic T, Worthington HV, Johnson TM, Sambunjak D, Imai P, Clarkson JE, et al. Interdental brushing for the prevention and control of periodontal diseases and dental caries in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;(12):Cd009857. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009857.pub2>
- [19] Sambunjak D, Nickerson JW, Poklepovic T, Johnson TM, Imai P, Tugwell P, et al. Flossing for the management of periodontal diseases and dental caries in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2011;(12):Cd008829. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008829.pub2>
- [20] Bourgeois D, Saliasi I, Llodra JC, Bravo M, Viennot S, Carrouel F. Efficacy of interdental calibrated brushes on bleeding reduction in adults: a 3-month randomized controlled clinical trial. *Eur J Oral Sci* 2016;124(6):566-71. <https://doi.org/10.1111/eos.12302>
- [21] Gómez MV, Toledo A, Carvajal P, Gomes SC, Costa RSA, Solanes F, et al. A multicenter study of oral health behavior among adult subjects from three South American cities. *Braz Oral Res* 2018;32:e22. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0022>
- [22] Cepeda MS, Weinstein R, Blacketer C, Lynch MC. Association of flossing/inter-dental cleaning and periodontitis in adults. *J Clin Periodontol* 2017;44(9):866-71. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12765>
- [23] American Dental Association. Mouth health - Adults 40–60 [Internet]. Mouth health; 2020. [cited 2020 Dec 07]. Available from: <https://www.mouthhealthy.org/en/adults-40-60>
- [24] Han SJ. Effects of health behaviors on the periodontal health status of Korea young man: the 6th Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *J Korean Soc Dent Hyg* 2018;18(6):957-67. <https://doi.org/10.13065/jksdh.20180082>
- [25] Carrouel F, Llodra JC, Viennot S, Santamaria J, Bravo M, Bourgeois D. Access to interdental brushing in periodontal healthy young adults: a cross-sectional study. *PLoS One* 2016;11(5):e0155467. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0155467>
- [26] Cho HJ. Clinical application method and the meaning of interdental brush. *J Kor Dent Assoc* 2017;55(2):166-71.
- [27] Essex G. Floss alternatives. *Dimens Dent Hyg* 2014;12(10):39-40.
- [28] Ministry of the Interior and Safety. Population status by age [Internet]. Ministry of the Interior and Safety. [cited 2020 Aug 20]. Available from: <http://27.101.213.4/index.jsp>
- [29] Kingman A, Albandar JM. Methodological aspects of epidemiological studies of periodontal diseases. *Periodontology* 2000 2002;29:11-30. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0757.2002.290102.x>
- [30] Hamasaki T, Kitamura M, Kawashita Y, Ando Y, Saito T. Periodontal disease and percentage of calories from fat using national data. *J Periodontal Res* 2017;52(1):114-21. <https://doi.org/10.1111/jre.12375>